

¿SE PUEDE ENSEÑAR Y APRENDER CIENCIAS EN EDUCACIÓN INFANTIL?

Diseño, intervención y análisis de un proyecto
didáctico: “¿Valoras el Amazonas?”

Alumna: M^a Luisa Vázquez Rodríguez

Facultad de Ciencias de la Educación

Tutora: Marta Cruz-Guzmán Alcalá

Grado en Educación Infantil

Departamento: Didáctica de las Ciencias Experimentales y Sociales

Opción: Diseño de materiales e intervención educativa

Junio, 2016

Índice

1. Resumen y palabras clave.....	p.1
2. Introducción y justificación.....	p.2-4
3. Marco teórico.	p.5-21
3.1. Trabajo por proyectos.	p.5-13
3.1.1. Definición y tipos de proyectos.	p.5
3.1.2. Principios metodológicos.	p.5-6
3.1.3. Pasos para la creación de un proyecto.	p.6-7
3.1.4. Trabajo por proyectos frente a las unidades didácticas.	p.7-8
3.1.5. Ventajas e inconvenientes de los proyectos.	p.8-9
3.1.6. Los niños y los contenidos científicos.	p.9-12
3.1.7. Las actividades experimentales indagadoras como recurso didáctico en los proyectos.	p.12-13
3.2. Problemas ambientales.	p.13-18
3.2.1. Problemas medioambientales relacionados con el agua.....	p.14-17
3.2.1.1. Contaminación del agua.	p.14-15
3.2.1.2. Escasez del agua.	p.15
3.2.1.3. Un caso concreto. El Amazonas: el río y sus tribus.....	p.15-17
3.2.2. Prevención y remediación de los problemas ambientales.....	p.17
3.2.3. Educación para la Sostenibilidad.	p.17-18
3.3. Patrimonio.	p.19-21
3.3.1. Definición de patrimonio.	p.19
3.3.2. Clasificación del patrimonio.	p.19-20
3.3.3. Importancia de la educación patrimonial.	p.20-21
4. Objetivos.	p.21-22
5. Metodología.	p.22-23
6. Desarrollo.	p.23-63
6.1. Contextualización y situación de partida (¿Qué sabemos?).	p.23-30
6.1.1. Contextualización del centro.	p.23-24
6.1.2. Contextualización del aula.	p.24-25
6.1.3. Características del alumnado.....	p.25-26
6.1.4. Metodología empleada en el aula antes de nuestra intervención...	p.26
6.1.5. Demanda de aprendizaje.	p.26-30
6.2. Diseño del proyecto de trabajo: “¿Valoras el Amazonas?”	p.30-59
6.2.1. ¿Para qué enseñar? Objetivos y competencias.....	p.30-34
6.2.2. ¿Qué queremos saber, hacer y ser? Contenidos	p.34-36
6.2.3. ¿Cómo lo hacemos? ¿Qué necesitamos? Metodología.....	p.37-55
6.2.4. ¿Qué hemos aprendido? Evaluación	p. 55-59
6.2.4.1. Evaluación de los alumnos.	p. 56-57
6.2.4.1.1. Criterios de evaluación.	p.56-57

6.2.4.1.2. Momentos de la evaluación, instrumentos y sistema de calificación.	p.57
6.2.4.2. Evaluación de la docente y de la propuesta de aprendizaje.	p. 57-59
6.3. Implementación y análisis del proyecto de trabajo.	p. 59-63
6.3.1. Análisis de la evolución de las ideas sobre el agua.	p.60-61
6.3.2. Análisis de la evolución de las ideas sobre el patrimonio.	p.61
6.3.3. Análisis de la evolución de las ideas sobre la contaminación del agua.	p.61-62
6.3.4. Análisis de las ideas sobre el Amazonas.	p.62
6.3.5. Análisis de las ideas sobre la importancia de la vegetación para el medio ambiente.	p.62-63
6.3.6. Análisis de las ideas sobre el gusto y la predisposición para realizar experimentos.	p.63
7. Conclusiones, implicaciones y limitaciones.	p.63-67
7.1. Conclusiones e implicaciones educativas.	p.63-65
7.2. Limitaciones y propuestas de mejora.	p.65-67
8. Bibliografía.	p.68-70
9. Anexos.	p.71-156
9.1. Anexo 1: Cuestionario diagnóstico de ideas previas y análisis de las respuestas.	p.71-84
9.2. Anexo 2: Actividades experimentales indagadoras.	p.85-124
9.3. Anexo 3: Otras actividades complementarias.	p.125-149
9.4. Anexo 4: Análisis de las respuestas finales.	p.150-156

1. Resumen y palabras claves

Este Trabajo Fin de Grado consiste en el diseño de un proyecto de trabajo cuyo objetivo final es concienciar al alumnado del segundo curso del segundo ciclo de educación infantil (4 años) de la importancia de la conservación del medio ambiente como parte muy valorable de nuestro patrimonio. Este tema es actual y relevante porque pretende enseñarles a los niños cuál es la realidad de nuestro planeta, proponiendo medidas preventivas y paliativas para que sean personas íntegras, con capacidad reflexiva y crítica.

El recurso metodológico básico de nuestro proyecto han sido las actividades experimentales de carácter indagador, que permiten al alumnado no solo manipular y fomentar capacidades científicas (formulación de hipótesis, planificación de su comprobación, experimentación con recogida de datos, obtención de conclusiones mediante un razonamiento crítico, comunicación,...), sino también percibir y vivenciar fenómenos que ponen a nuestro planeta en peligro. Estas actividades, de todas las diseñadas para un proyecto completo de aproximadamente dos meses de duración, son las que se han implementado en el aula, valorándose la evolución de las ideas de los alumnos que han motivado.

Los resultados muestran la bondad de esta metodología innovadora, ya que los niños han asimilado y cumplido los objetivos marcados en este proyecto y han disfrutado con actividades científicas, mostrando actitudes positivas hacia las temáticas del proyecto. Por tanto, aquí se corrobora la importancia que le dan muchos investigadores a incluir las ciencias en las aulas de Educación Infantil. Estos hallazgos tienen implicaciones para la mejora en la formación de unos ciudadanos activos e inmersos en la realidad que nos rodea.

Palabras claves: Proyecto de trabajo, Educación para la Sostenibilidad, Educación Patrimonial, Actividades experimentales indagadoras, Educación Infantil.

Abstract.

The aim of this End of Degree Academic Work is the design of an Education offer which final purpose is to educate students about the significance of environmental conservation as part of our heritage. This is a relevant theme because with him teachers can teach the reality of our planet, suggesting preventions to create ethics persons.

The methodological resource of our project were the experimental activities, which allow children not only manipulate and encourage scientific abilities, but also sense and experience events that put our world at risk. These activities have been implemented in the classroom, seeing the evolution.

Results show that children have reached the objectives that appear in this project and they enjoyed with the scientist activities. Therefore, we can confirm the importance that many researchers give to include science in kindergarten classrooms. These discoveries have positive implications for the improvement in training of some active and engaged citizens in the reality around us.

Key words: Project work, Education for Sustainable Development, Heritage education, Inquiring experimental activities, Childhood education.

2. Introducción y justificación

El Trabajo de Fin de Grado es una oportunidad que se nos ofrece para aplicar lo aprendido durante nuestra formación como maestros a la práctica educativa, con el fin último de contribuir a la mejora de la educación infantil. En concreto, este trabajo se centra en el diseño de un proyecto de trabajo como una nueva metodología que abra puertas en el futuro académico de centros más tradicionales, como en el que realicé mis prácticas. Así mismo, y dentro de las innovaciones metodológicas, se pone el acento en las actividades experimentales indagadoras, como recurso didáctico que fomente capacidades de alto orden en el alumnado y permita un aprendizaje significativo de los contenidos que se tratan. Se va a diseñar un proyecto de trabajo con el que se valorizarán las actividades experimentales indagadoras, de manera que los alumnos¹ vayan creando su propio conocimiento a partir de la experimentación directa.

La temática sobre la que se ha diseñado la intervención versa sobre los recursos naturales y humanos de nuestro entorno, en concreto del Amazonas, su cuidado y su valor patrimonial. Con este diseño de intervención se pretende que el alumnado sea consciente de la explotación a la que estamos sometiendo el medio ambiente y las consecuencias que esta tiene. Es una temática educativa imprescindible hoy en día, según los importantes problemas medioambientales que sufre nuestro planeta, y, sin embargo, es frecuente que no se aborde en educación infantil. El objetivo que se persigue con este proyecto es concienciar acerca de la problemática medioambiental y ofrecer una serie de medidas preventivas y paliativas con las que conservar nuestro patrimonio cultural y natural.

Con este trabajo se acercará la ciencia a alumnos que se encuentran en el segundo curso del segundo ciclo de Educación Infantil. Consiste, por lo tanto, en el diseño, implementación y valoración de los aprendizajes adquiridos partiendo de una serie de ideas previas de los alumnos y realizando unas actividades experimentales indagadoras que nos lleven a adquirir dichos conocimientos de manera significativa y cercana al niño. Para que se produzca un cambio de pensamiento es fundamental ofrecer situaciones en la que los niños investiguen por sí mismos y vayan construyendo su propio aprendizaje de tal manera que encuentren alternativas a situaciones complejas.

¹ Este documento utiliza lenguaje no sexista. Las referencias a personas o colectivos o citados en los textos en género masculino, por economía del lenguaje, debe entenderse como un género gramatical no marcado. Cuando proceda, será igualmente válida la mención en género femenino.

Este TFG está realizado gracias a las competencias que se han trabajado en el Grado de Educación Infantil. Así, entre otras, concretamos las competencias trabajadas en las siguientes asignaturas que han sentado las bases para que se pueda llevar a cabo:

Atención a la Diversidad en Educación Infantil de 1º de carrera (se adquirieron las competencias GI04, GI07, GI09 de las abajo mencionadas)

Diagnóstico en educación: la Observación y Entrevista en Educación Infantil de 1º (GT2, GI02, GI04, GI07, GI12, EI11)

Conocimiento del entorno social en Educación Infantil de 3º (GT2, GT4, GI04, GI07, GI16, EI02, EI11, además de ser fundamental para conocer la metodología científica y promover el pensamiento científico y la experimentación y para promover el interés y el respeto por el medio natural, social, cultural a través de proyectos didácticos adecuados)

Enseñanza del Entorno Natural en la Etapa de 0 a 6 años cursada en 3º (GI04, GI07, GI12, GI16, EI02, EI11)

La Expresión Plástica en la Infancia y su Didáctica de 3º (GT2, GI02, GI03, GI04, GI07, GI12, GI16, EI02, EI05, EI11, EI13)

Arte Infantil: Recursos para su conocimiento y desarrollo cursado en 4º (GT02, GI02, GI04, GI12, EI02, EI11, EI13)

Didáctica del Patrimonio Cultural de Andalucía de 4º curso (GI02, GI12, GI16, EI02, EI11)

Taller de exploración del entorno en 4º (GT2, GT4, GI02, GI12, GI16, EI02, EI11)

A continuación se presenta un listado de las competencias citadas.

Competencias generales:

GT. 2 Concebir la profesión docente como un proceso de aprendizaje permanente adaptándose a los cambios científicos, pedagógicos y sociales a lo largo de la vida y comprometido con la innovación, la calidad de la enseñanza y la renovación de prácticas docentes, incorporando procesos de reflexión en la acción y la aplicación contextualizada de experiencias y programas de validez bien fundamentada.

GT. 4 Fomentar y garantizar el respeto a los derechos Humanos y a los principios de accesibilidad universal, igualdad, no discriminación y los valores democráticos y de la cultura de la paz.

Competencias transversales:

GI02 Capacidad de análisis y síntesis.

GI03 Capacidad para organizar y planificar.

GI04 Capacidad para la identificación, toma de decisiones y resolución de problemas.

GI07 Capacidad para desenvolverse inicialmente en el desempeño profesional y para afrontar los retos laborales con seguridad, responsabilidad y preocupación por la calidad.

GI09 Reconocimiento a la diversidad y la multiculturalidad.

GI12 Capacidad para aplicar los conocimientos a la práctica, transfiriéndolos a nuevas situaciones.

GI16 Capacidad para diseñar y gestionar proyectos.

Competencias específicas:

EI02 Promover y facilitar los aprendizajes en la primera infancia, desde una perspectiva globalizadora e integradora de las diferentes dimensiones cognitivas, emocional, psicomotora y volitiva.

EI05 Reflexionar en grupo sobre la aceptación de normas y el respeto a los demás. Promover la autonomía y la singularidad de cada estudiante como factores de educación de las emociones, los sentimientos y los valores en la primera infancia.

EI11 Reflexionar sobre las prácticas de aula para innovar y mejorar la labor docente. Adquirir hábitos y destrezas para el aprendizaje autónomo y cooperativo y promoverlo en los estudiantes.

EI13 Reflexionar desde una perspectiva conceptual sobre los problemas implicados en el currículo de educación infantil: individualidad personal, conocimiento del entorno y el fenómeno de la comunicación y representación.

3. Marco teórico

3.1. Trabajo por proyectos.

3.1.1. Definición y tipos de proyectos.

El término de proyecto educativo ha ido variando a lo largo de los años. Para comprender su significado e importancia nos debemos remontar hasta Kilpatrick (1992), quien entiende el proyecto como un acto lleno de propósito en el que el alumno es el creador de su propio conocimiento.

Actualmente una de las características más importantes de los proyectos de trabajo es que parten de las necesidades de los alumnos, de sus intereses, de sus experiencias y por supuesto de su contexto. “Estos sirven al alumno para comprender, manipular y relacionarse con su entorno más cercano” (Vizcaíno, 2008, p. 24). Por tanto, este tipo de metodología persigue una educación basada en la acción. Los proyectos educativos se enmarcan dentro de la corriente pedagógica denominada constructivismo, en la cual es el alumnado, con la imprescindible guía y ayuda del docente, el protagonista de su aprendizaje, el que construye sus propios conocimientos a raíz de problemas de indagación, la elucidación de sus ideas, la exposición a conflictos cognitivos, la búsqueda de nueva información, la reestructuración de sus ideas, etc.

Según Vizcaíno, encontramos diferentes tipos de proyectos, como son i) los de simulación, en los cuales el niño aprende mediante el juego simbólico, las dramatizaciones o representaciones de algún aspecto de su vida; ii) los proyectos de investigación, con los que aprenderán a resolver diferentes problemáticas a través de la observación y la experimentación directa; iii) los proyectos cooperativos en los que aprenden de los demás y se mejoran las relaciones sociales; y iv) los proyectos tecnológicos, que están basados en juegos de construcción y persiguen que los niños desarrollen un producto imitando todo el proceso seguido por los tecnólogos. Todos estos proyectos no son excluyentes los unos de los otros y pueden compartir ciertas similitudes.

3.1.2. Principios metodológicos.

A la hora de enfrentarnos a los proyectos es imprescindible hablar de una serie de principios metodológicos en los que se sustentan.

El aprendizaje por descubrimiento de Bruner. Para este autor es imprescindible la participación activa en el proceso de enseñanza-aprendizaje por parte de los alumnos. Los contenidos que se adquirirán deben ser un conjunto de problemas que se han de resolver. Bruner afirma que este tipo de aprendizaje favorece el desarrollo mental

pasando de un pensamiento concreto a un estadio de representación conceptual y simbólica. Este tipo de aprendizaje se produce cuando el docente ofrece todas las herramientas necesarias para que el alumno descubra por si mismo lo que quiere aprender (Baro, 2011).

El aprendizaje significativo de Ausubel. Permite al alumno ser protagonista de su propio aprendizaje, empleando para ello una metodología activa y constructivista. Los contenidos son significativos y se apoyan en los conocimientos previos que los infantes poseen. Para su asimilación es fundamental la interacción con los otros (Baro, 2011).

Globalización. Metodología de enseñanza que lleva al alumno a establecer relaciones entre los conocimientos que ya posee y los nuevos conocimientos significativos. Esta metodología consiste en relacionar y crear nexos de unión entre los contenidos de las tres áreas curriculares, los procedimientos, las disciplinas, las actividades, etc. Con la globalización se persigue desarrollar el pensamiento sobre la información y las experiencias de manera reflexiva y crítica (Hernández, 1992).

Constructivismo: el conocimiento se adquiere por medio de un proceso de interacción entre la información que el sujeto ya posee y el medio que le rodea, creando de esta manera nuevos conocimientos (Sánchez, 2008).

3.1.3. Pasos para la creación de un proyecto.

A la hora de enfrentarnos a la elaboración de un proyecto educativo hay que tener en cuenta una serie de pasos que nos facilitarán la tarea docente. Numerosos autores (Gassó, 2007; La Cueva, 1998; Pitluk, 2007; Pozuelos, 2007; Sánchez, 2008; Vizcaíno, 2008) han reflexionado a lo largo de décadas acerca de estos. En este trabajo se ha realizado una recopilación de aquellas pautas que nos permiten la elaboración del proyecto.

En un primer momento hay que realizar la elección del tema, el cual debe surgir de los intereses e inquietudes de los alumnos del aula. Si, por el contrario, el tema lo elige el docente, este debe encontrar la mejor manera de motivar a su alumnado. Es imprescindible crear un ambiente de misterio y fantasía para mantener la motivación durante la realización de todo el proyecto y no solo al inicio de la misma.

Tras la puesta en común de la temática es imprescindible extraer las ideas previas para partir de ellas y conseguir un aprendizaje significativo para el niño. Estos deberán no solo contar lo que saben sino lo que quieren aprender (*¿Qué sabemos?* y

¿Qué queremos saber?). El docente recogerá los interrogantes que se hagan los niños y su papel será de guía en dicho proceso.

Una vez que tenemos claros los intereses y curiosidades de los infantes es la hora de organizar y proponer las actividades, no solo por parte del maestro sino que los alumnos también colaborarán en dicha planificación de forma creativa. Este es el momento de que el docente reflexione acerca de los objetivos y los contenidos del currículum que se van a trabajar.

Otro de los aspectos que hay que tener en cuenta a la hora de realizar esta metodología en el aula es la organización tanto del espacio como del tiempo (*¿Qué queremos hacer? ¿Cómo lo hacemos?*). Estos aspectos tienen una gran relevancia y van a depender de numerosos factores como las dimensiones del aula, el número de niños, la disposición de las mesas, el trabajo por rincones, la temporalización y la motivación entre otros.

Una vez que tenemos todo organizado es la hora de realizar la búsqueda de información (*¿Qué necesitamos?*). Para ello nos vamos a servir de la biblioteca, periódicos, familiares, especialistas e internet, consiguiendo acercar las nuevas tecnologías al alumnado ya que nos encontramos en la era de la información y de la comunicación. Una vez que todos los niños han realizado esta búsqueda vamos a recopilarla y organizarla de tal manera que podamos estudiar la información. En este paso es imprescindible que sean los propios infantes los que, con ayuda del docente, reflexionen y construyan su aprendizaje mediante la puesta en práctica de las actividades. Estas deben ser globalizadas, de tal manera que se trabajen contenidos de las tres áreas curriculares y deben ser tanto individuales como colaborativas.

Para finalizar, hay que realizar una síntesis y una evaluación de todo lo aprendido teniendo en cuenta que en este último apartado será cuando surjan nuevas temáticas de investigación para el futuro académico.

3.1.4. Trabajo por proyectos frente a las unidades didácticas.

Antes de comenzar a ver las diferencias entre estas dos metodologías de trabajo debemos reflexionar acerca del concepto de unidad didáctica. “Podemos definir una unidad didáctica como una unidad de programación dotada de coherencia interna que, aglutinada en torno a un tema o centro de interés, permite alcanzar los objetivos y contenidos que el maestro o maestra programa para su alumnado” (Vizcaíno, 2008, p. 48). En esta definición ya está implícita la mayor de las diferencias entre proyecto y unidad didáctica, y es que en este tipo de metodología la participación del alumnado es

menor. Ellos no son los que deciden la temática y en muchas ocasiones no se tienen en cuenta sus intereses sino que se sigue un libro de texto sin importar lo que estos ya conocen.

Las unidades didácticas tienen el riesgo de ser empleadas en metodologías más tradicionales en las que el alumno es un mero receptor de información y es el docente el que la transmite, sin embargo, en los proyectos no cabe esa posibilidad ya que es el niño el que, a base de investigar sobre ciertas problemáticas, llega a construir su conocimiento sobre la base de sus ideas previas y sus intereses. Las unidades didácticas se caracterizan porque todos los alumnos trabajan a la vez en las mismas tareas, con lo que las actividades son diseñadas para el conjunto del aula y no contempla posibles modificaciones. Esto es parte de la función del docente, es decir, este tiene que adecuar las actividades a las necesidades particulares de su alumnado. El tiempo de duración de las unidades didácticas no viene determinada por la motivación de los infantes, lo que puede conllevar a un enfoque disciplinar de la enseñanza. Lo que diferencia básicamente la unidad didáctica del proyecto es que las primeras requieren de una planificación previa por parte del docente mientras que el proyecto se va realizando poco a poco y con la colaboración del alumnado (Blázquez, 2010).

Por último solo queda hacer hincapié en la idea tan interesante que plantea Pitluk “trabajar con unidades didácticas y con proyectos, como modo de organizar las planificaciones periódicas” (p.79). No se trata de criticar o dejar de emplear otros métodos que no sean los proyectos, sino nutrirnos de todos los recursos para poder conseguir la mayor evolución de nuestros infantes.

3.1.5. Ventajas e inconvenientes de los proyectos.

Tras la lectura y análisis de distintos autores como La Cueva (1998) y Pozuelos (2007), se muestran las ventajas e inconvenientes que van asociados al trabajo por proyectos. Entre las primeras, destacamos las siguientes:

- Provoca un gran interés tanto en los alumnos como en los docentes por lo que es una metodología muy motivadora. A su vez, permite al docente ponerse en la perspectiva del alumnado. El trabajo por proyectos está centrado en las preocupaciones de los niños, de tal manera que los hace partícipes en la planificación, presentación y evaluación del proceso de enseñanza-aprendizaje.
- Permite la atención a la diversidad y el aprendizaje según diferentes ritmos.

- Los materiales se adaptan a las necesidades y limitaciones del alumnado. Son flexibles a los cambios y permiten al docente salirse de la disciplina del libro de texto.
- Los familiares juegan un papel primordial en el proceso de enseñanza-aprendizaje, con la aportación de experiencias, materiales, información, etc.
- El aprendizaje también tiene en cuenta el desarrollo afectivo, la capacidad de compromiso y el progreso en el juicio autónomo y responsable. Se deja de lado el aprendizaje entendido como la adquisición de datos empíricos y conocimientos absolutos. Aprender nos lleva a crecer en sentimientos y responsabilidades.
- Propicia en el niño las ganas de hacerse preguntas sobre el mundo sin dar por sentado los conocimientos que ya poseían.

Por otro lado, también encontramos una serie de inconvenientes que van a condicionar la decisión de los docentes de implementar o no en sus clases esta forma de trabajo.

- Resulta muy difícil implicar a toda la comunidad educativa y actuar de manera coordinada.
- El tema que se trata no siempre interesa a todos los alumnos. La motivación de los mismos va a depender de los gustos personales.
- Falta de habilidad por parte del niño para buscar información, ya que carecen de código escrito.
- Los proyectos conllevan que el docente tenga una gran capacidad de improvisación, con lo que en muchas ocasiones, cuando el maestro no posee dicha capacidad recurre al argumento de la escasez de fuentes de investigación sobre los proyectos o a la falta de tiempo en esta etapa educativa.
- La variedad de implicación de las familias en el trabajo va a influir considerablemente en los alumnos, ya que aquellas familias que no aporten información va a ocasionar que sus hijos estén en desventaja respecto al resto de la clase.

3.1.6. Los niños y los contenidos científicos.

La ciencia es un área que nos va a permitir relacionar la escuela con la sociedad. Para enseñar con y desde la ciencia, Liguori y Noste (2007) dicen que es “fundamental considerar al alumno como sujeto de su propia educación científica y no como objeto

pasivo que recepciona información y nos la devuelve mecánicamente para su evaluación” (p.24). Por lo tanto, la educación científica va un paso más allá que la mera consecución memorística de una serie de contenidos. Son necesarias metodologías más innovadoras que lleven al alumno a pensar y reflexionar por sí mismos.

Comprender para qué se enseña ciencias en las aulas de infantil nos ha llevado a la recopilación de información por parte de autores como Liguori y Noste (2007), Martí (2012) y Pujol (2003), siendo las más destacadas:

- Mejorar la calidad de vida, de manera que cada persona cubra sus necesidades personales.
- Contribuir a la resolución de problemas de índole social que abarquen temas científicos.
- Promover el interés y la curiosidad del alumno hacia temas científicos, de tal manera que puedan reflexionar de manera crítica.
- Adquirir la habilidad de indagar científicamente, es decir identificar problemas importantes, realizar observaciones e hipótesis, contrastarlas científicamente y proponer soluciones alternativas.
- Trabajar en equipo dejando atrás el egocentrismo tan característico de esta etapa educativa.
- Iniciarse en la autonomía en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

Por todo esto, es fundamental que desde el primer nivel educativo se comience a enseñar ciencia. Esta idea es corroborada por Pujol (2003) al afirmar que “a través de su propia experiencia y de la interacción con los demás, los niños y niñas van elaborando una “forma de ver” y construyen un modelo concreto sobre el conocimiento de los fenómenos del mundo natural” (p.54). El papel del docente es ir ampliando esas “formas de ver” la realidad hacia un modo más científico en el que el alumno pueda ir estableciendo relaciones cada vez más complejas entre fenómenos.

Para saber cuáles son los contenidos científicos que deben aprender los niños entre los 3 y los 6 años podemos acudir a Harlen (2007), quien afirma que se les deben enseñar una serie de conceptos básicos y estructurantes, que se encuentren en la realidad más inmediata del alumno y que surjan de manera natural y de las acciones cotidianas de los mismos. De esta manera, partiremos de conceptos sencillos, que les resulten familiares y poco a poco iremos introduciéndolos en nuevas experiencias.

Con la ciencia se trabajan tanto los contenidos conceptuales, procedimentales como los actitudinales. La ciencia nos va a permitir aprender cientos contenidos conceptuales no de manera memorística, sino que el niño irá estableciendo relaciones entre distintos elementos con un significado lógico. Estos conceptos mantendrán relaciones con las concepciones previas que tenían los alumnos y se irán aprendiendo de manera gradual y comprensivamente.

De Pro (1998) realiza una clasificación (Figura 1) exhaustiva de aquellos contenidos procedimentales que estaremos trabajando con la ciencia.

CONTENIDOS PROCEDIMENTALES	
<p>A. Habilidades de investigación</p> <p>A.1. Identificación de problemas - Conocimiento del motivo del problema. - Identificación de variables, obtención de datos, contexto... - Identificación de partes del problema. - Planteamiento de cuestiones.</p> <p>A.2. Predicciones e hipótesis - Establecimiento de conjeturas contrastables. - Deducción de predicciones a partir de experiencias, resultados... - Emisión de hipótesis a partir de un marco teórico.</p> <p>A.3. Relaciones entre variables - Identificación de variables (dependiente, independiente...) - Establecimiento de relaciones de dependencia entre variables. - Establecimiento de procesos de control y exclusión de variables.</p> <p>A.4. Diseños experimentales - Selección de pruebas adecuadas para contrastar una afirmación. - Establecimiento de una estrategia de resolución de un problema.</p> <p>A.5. Observación - Descripción de observaciones y situaciones. - Representación esquemática de una observación, hecho... - Identificación de propiedades, características... - Registro cualitativo de datos.</p> <p>A.6. Medición - Registro cuantitativo de datos. - Selección de instrumentos de medida adecuados. - Estimación de medidas sin «medir». - Estimación de la precisión de un instrumento.</p> <p>A.7. Clasificación y seriación - Utilización de criterios de clasificación. - Diseño y aplicación de claves de categorización propias. - Realización de series a partir de características o propiedades.</p> <p>A.8. Técnicas de investigación - Utilización de técnicas elementales para el trabajo de laboratorio. - Utilización de estrategias básicas para resolución de problemas.</p> <p>A.9. Transformación e interpretación de datos - Organización de datos (cuadros, tablas...) - Representación de datos (gráficos), extrapolación de datos. - Interpretación de observaciones, datos, medidas...</p>	<p>A.10. Análisis de datos - Formulación de tendencias o relaciones cualitativas. - Realización de cálculos matemáticos y ejercicios numéricos. - Identificación de posibles fuentes de error.</p> <p>A.11. Utilización de modelos - Uso de modelos analógicos o a escala. - Uso de fórmulas químicas, de modelos matemáticos y teóricos.</p> <p>A.12. Elaboración conclusiones - Inferencias inmediatas a partir de los datos o del proceso. - Establecimiento de conclusiones, resultados o generalizaciones. - Juicio crítico de los resultados y del proceso de obtención.</p> <p>B. Destrezas manuales</p> <p>B.1. Manejo de material y realización de montajes. - Manipulación del material, respetando normas de seguridad. - Manipulación correcta de los aparatos de medida. - Realización de montajes previamente especificados.</p> <p>B.2. Construcción de aparatos, máquinas, simulaciones...</p> <p>C. Comunicación</p> <p>C.1. Análisis de material escrito o audiovisual - Identificación y reconocimiento de ideas. - Inferencia próxima a partir de la información. - Establecimiento de implicaciones y consecuencias.</p> <p>C.2. Utilización de diversas fuentes - Búsqueda de datos e información en diversas fuentes. - Identificación de ideas comunes, diferentes, complementarias...</p> <p>C.3. Elaboración de materiales - Informe descriptivo sobre experiencias y procesos vividos. - Informe estructurado a partir de un guión de preguntas. - Informe abierto o ensayo.</p>

Figura 1. Clasificación de los contenidos procedimentales (De Pro, 1998).

En cuanto a los contenidos actitudinales, Pujol (2003) afirma: “Hablar de valores, actitudes y normas suponen situarse fundamentalmente en el ámbito moral, un ámbito cuyo desarrollo conlleva interiorizar y elaborar criterios propios sobre lo que está bien y lo que está mal” (p.269). Es fundamental desde edades tan tempranas educar en valores y las ciencias van a potenciarlo. Con ellas se desarrollará la curiosidad, la creatividad, la autonomía, el espíritu crítico, el deseo de encontrar respuestas, entre otros. Para Pozo y Gómez (2009) lo más importante es que los alumnos tomen una

actitud científica, entendiéndola como “intentar que adopten como forma de acercarse a los problemas los métodos de indagación y experimentación usualmente atribuidos a la ciencia... Esto conlleva tres tipos de actitudes: hacia la ciencia, hacia el aprendizaje de la ciencia y hacia las implicaciones sociales de la ciencia” (p.41)

3.1.7. Las actividades experimentales indagadoras como recurso didáctico en los proyectos

Como se dijo anteriormente para trabajar la educación científica en edades tempranas es necesario emplear metodologías innovadoras. Podemos encontrar metodologías distintas a la enseñanza tradicional o expositiva de la ciencia, como son la enseñanza por descubrimiento, la que propicia el conflicto cognitivo, la investigación dirigida y la enseñanza por explicación y contrastación de modelos (Pozo y Gómez, 2009). De todos ellos nos hemos decantado en este proyecto (como se explica en su correspondiente apartado) por la enseñanza mediante investigación dirigida, y en concreto, con las actividades experimentales indagadoras, ya que con ella pretendemos conseguir que nuestros alumnos evolucionen no solo en sus conceptos sino también en sus procedimientos y en las actitudes, consiguiendo un desarrollo de sus capacidades intelectuales y manipulativas. Esta metodología, basada en el constructivismo, ya que es el propio niño el que construye sus propios conocimientos y es el protagonista del proceso de enseñan-aprendizaje, sigue una serie de pautas. Aquí establecemos dichas fases, elaboradas a partir de los estudios realizados por Harlen (2007); Liguori y Noste (2007); Martí (2012) y Pozo y Gómez (2009).

- 1) Despertar el interés del alumno por el tema que vamos a tratar. Para ello hay que plantear una situación problemática que les interese y que ellos consideren como tal.
- 2) Realizar un estudio para concretar el problema de investigación. Esto se puede realizar mediante la observación directa del problema y la explicitación de la idea de los alumnos.
- 3) Realizar una serie de hipótesis y planificar la investigación que vamos a llevar a cabo. En este punto hay que pensar en posibles propuestas de solución del problema y encontrar otras vías de resolución.
- 4) Investigar el problema siguiendo las líneas antes planteadas. En este paso debemos definir el problema adecuadamente, identificar la variable que vamos a modificar y aquellas que permanecerán inalteradas y discurrir acerca de cómo vamos a observar, comparar y medir.

- 5) Analizar los datos que hemos obtenido en la investigación, comparándolos con las hipótesis iniciales. La elaboración de las conclusiones, por lo tanto, nos va a llevar a la validación o el rechazo de las hipótesis formuladas y a la generación de nuevos interrogantes.
- 6) Comunicar los resultados obtenidos. La técnica más usual es la puesta en común de manera oral y dialogada. También podemos realizar pósters, dramatizaciones, juegos de rol o de simulación, debates, etc.

Esta metodología va a beneficiar a los alumnos ya que, según Pujol (2003), les va a enseñar a pensar, teniendo en cuenta distintos puntos de vista de un mismo fenómeno lo que conllevará al niño a mantener diversidad en el pensamiento; a hacer, el método indagador lleva al niño a formular una serie de preguntas y de hipótesis, a observar, diseñar experimentos, interpretar los resultados, establecer conclusiones y comunicársela a los demás, todo esto dotará al alumno de habilidades intelectuales como el pensamiento crítico, la creatividad, la toma de decisiones, la capacidad de síntesis y de análisis, entre otros; a hablar, lo que llevará al alumnado no solo a saber expresarse sino a interpretar lo que dicen los demás, establecer relaciones y construir nuevos conocimientos reconstruyendo las representaciones mentales sobre la realidad; a regular sus propios aprendizajes, es decir, a ir adquiriendo de manera gradual un mayor grado de autonomía; y a trabajar en interacción con los demás.

Esta metodología indagadora emplea como herramienta y recurso principal las actividades experimentales, las cuales van a permitir al docente enseñar a sus alumnos todo lo explicado anteriormente. Las características de estas actividades experimentales, según Pinilla (2015) son la curiosidad y la motivación, los cuales son la base de este tipo de actividades y para mantenerlas es imprescindible que haya un clima motivador en el aula que permita al niño hacerse preguntas por sí mismos, y el juego experimental, los alumnos de estas edades tienen necesidad de conocer su entorno y lo realizan a través de los sentidos, de tal manera que es la experimentación directa su forma de descubrir nuevas sensaciones e informaciones.

3.2. Problemas medioambientales

Los problemas ambientales desde un punto de vista espacial pueden ser locales, regionales, nacionales o globales. Dentro de los problemas globales encontramos aquellos que afectan a diferentes medios: aire (atmósfera), agua (hidrosfera) y suelo (litosfera), y aquellos que afectan a los organismos vivientes: biodiversidad (flora y fauna) y la explosión demográfica humana (sobrepoblación).

Los problemas ambientales más importantes hoy en día son el calentamiento global, la depleción de la capa de ozono, la pérdida de biodiversidad, la explosión demográfica y la contaminación del agua, del suelo y del aire. En el presente proyecto vamos a centrarnos en los problemas ambientales relacionados con el agua y en cómo estos están íntimamente vinculados con el resto.

3.2.1. Problemas medioambientales relacionados con el agua.

3.2.1.1. Contaminación del agua.

La contaminación según Otero (2001) es “la incorporación al medio ambiente de elementos o condiciones extrañas, en cantidad o calidad, que provoquen un daño, ya sea sanitario, económico, ecológico o social.”

Amaro et al. (2015) encuentran dos causas que provocan la contaminación del agua, las causas naturales y la acción del hombre. Estas dos causas además conllevan la pérdida de masa de agua, la deforestación y la erosión del terreno, la pérdida de la biodiversidad, la contaminación de los suelos, el cambio en el paisaje, entre otros.

Los principales contaminantes del agua están producidos por las aguas residuales urbanas, las aguas de origen industrial y la contaminación por plaguicidas. Por lo tanto, podemos encontrar cuatro tipos de contaminación del agua: natural, el agua siempre ha poseído desechos naturales y residuos de los organismos acuáticos; térmica, este tipo de contaminación está provocado por el calor que desprenden las fábricas y las plantas eléctricas y provocan la pérdida de oxígeno disuelto en el agua; por aguas negras, provocado por los residuos domésticos, lo que conlleva a la pérdida de las larvas de insectos que son la fuente de alimentación de los peces; y por desechos industriales (Adame y Salín, 2000).

El agua ha sido desde tiempos inmemorables una fuente para el abastecimiento de la población. Antes los pueblos se asentaban en el mejor lugar donde pudieran conseguir agua y hacían toda su actividad dependiendo de esta, pero a lo largo del tiempo algunos factores como la contaminación y la sobreexplotación de los ríos han ido provocando que estos se secan, que la deforestación aumentara e incluso que el territorio cambie. El agua se ha convertido en un bien costoso y escaso, ya que la sociedad ha tenido que crear numerosos instrumentos para su extracción. “Hemos ido suplantando las culturas tradicionales por planificaciones tecnocráticas, con la consiguiente degradación social, económica y medioambiental” (Lejarza y Rodríguez, 2005, p. 69).

Con la finalidad de reutilizar las aguas contaminadas el hombre ha creado las plantas purificadoras de aguas negras, pero es mayor la cantidad de agua contaminada que la purificada. Por lo tanto, la solución a este gran problema son las medidas preventivas con las que intentemos impedir el mal uso del agua.

3.2.1.2. Escasez del agua.

El agua es un elemento fundamental para el crecimiento de las plantas, ya que la escasez de la misma provoca que las reacciones metabólicas no tengan lugar. Cuando hay una cantidad abundante de agua los tejidos crecen produciéndose el fenómeno denominado turgencia, cuando no hay suficiente agua los tejidos se marchitan. Pero no solo las plantas sufren una adaptación a las condiciones en las que viven sino que también les ocurre a la fauna, los animales almacenan el agua en depósitos internos, obstaculizan la salida del mismo mediante un caparazón o cualquier otra barrera que frene la evaporación y prácticamente detienen sus funciones vitales llegando casi a la desecación corporal.

Como podemos observar la sobreexplotación del agua no solo tiene consecuencias económicas para los seres humanos sino que afecta a todos los seres vivos del planeta incluyendo a los usos del suelo, lo que en un futuro puede desencadenar en la deforestación y la extinción de numerosas especies animales.

El hombre ha ido cambiando su actuación con los ríos, en un principio los primeros asentamientos humanos eran realizados adaptando su cultura y su forma de vida a los cambios del agua. Más tarde aprendieron a controlar el curso de los ríos y actualmente los dominamos completamente llegando incluso a cambiarlos para poder edificar en su cauce natural, ya que la erosión del agua produce terrenos muy ricos para la agricultura y otras formas de vida.

3.2.1.3. Un caso concreto. El Amazonas: el río y sus tribus.

La selva amazónica está dividida por el río Amazonas que es el más grande del mundo y es alimentado por más de 1.100 afluentes (Figura 2). A pesar de la cantidad de vegetación que podemos encontrar, solo el 4% de los suelos son fértiles (Sterling, 1978). Esta fertilidad depende en cierta medida de la forma en la que fluyen los ríos, es decir, cuando el río serpentea y forma los meandros los sedimentos que llevan en suspensión se depositan a tal velocidad que la erosión no es capaz de llevarse todos los elementos nutritivos. También depende del clima y no de la riqueza del suelo, ya que se ha descubierto que las sustancias vitales para la vegetación pasa de una planta a otra y cuando estas son taladas dichas sustancias son también destruidas. La fauna está

dispersa al igual que la flora. Por esta razón, los indios primitivos de la Amazonia viven en pequeños grupos de hasta 70 individuos junto a los ríos y sobreviven gracias a los productos que encuentran en la selva, y en algunos casos gracias a los cultivos (Sterling, 1978).



Figura 2. La Amazonia (Sterling, 1978).

Todos los factores contaminantes del agua, de los que hablamos anteriormente, no solo tienen lugar en nuestro país sino que afectan a todo el mundo. En el Amazonas los bosques están siendo amenazados por la acción del ser humano, habiendo cada vez más explotación forestal, minera, inundaciones, expansión de la ganadería y la agricultura, plantaciones, asentamiento de nuevos núcleos poblacionales, etc. Por el Amazonas corre la quinta parte del agua dulce del planeta. La densa selva tropical desaparece a un ritmo de 5.200 Ha al día. No solo está desapareciendo la fauna y la flora en esta zona del planeta sino también los pueblos indígenas y las tribus, los cuales están siendo sustituidos por infraestructuras cada vez más complejas. Esto es otra de las causas que está provocando esta situación, ya que durante miles de años las tribus han estado viviendo en el Amazonas haciendo un uso sostenible del bosque y del río.

Los arqueólogos calculan que millones de indígenas ocupaban la Amazonía brasileña a principios del siglo XVI. Hoy podemos encontrar solo unas 100.000 personas en todo el lugar, incluidos los grupos aislados como los flecheiros también conocidos como los indios bravos o los yanoamas, ambos son pueblos o tribus seminómadas aislados. En total hay unas 150 tribus con costumbres y formas de hablar diferente pero que se adaptan a las condiciones hostiles del medio (Sterling, 1978). Estas agrupaciones solitarias les permiten mantener su cultura e incluso sobrevivir. La

protección no solo de los ecosistemas sino también de las tribus supone la protección de la biodiversidad. Viven de la caza, la pesca y la recolección, tal y como lo hacían en el neolítico. Sus cuerpos están pintados con un pigmento rojo elaborado con semillas de urucú. De las estructuras sociales y las creencias de estas tribus se sabe muy poco ya que lo principal es proteger el aislamiento de estos grupos (Wallace, 2003).

3.2.2. Prevención y remediación de los problemas ambientales.

Si queremos que los problemas medioambientales se vayan reduciendo lo primero que hay que realizar es un consumo responsable, aplicando la regla de las “9R”. En un principio se habla únicamente de tres, pero se ha visto que estas no son suficientes y se llega a hablar incluso de 9R. Las 3R de las que se hablaban en un principio consistían en:

Reducir: debemos aprovechar mejor los recursos que tenemos a nuestro alcance para reducir así el consumo y la cantidad de residuos producidos.

Recuperar: esta regla consiste en reutilizar los objetos en más de una ocasión, dándole un nuevo uso a aquello que ya ha sido utilizado.

Reciclar: aquellos materiales que son considerados desechos se pueden reutilizar mediante el reciclado. (García y Nando, 2000, p.66)

A parte de estas tres reglas surgen otras, de las que hablan numerosos autores como Gómez (2016); Manche (2016); Suriyaarachchi (2015), siendo estas reutilizar los materiales desechados dándoles un nuevo uso; rechazar los hábitos de compra compulsivos; reflexionar acerca de aquellos elementos contaminantes para el planeta; redistribuir el consumo; reclamar acciones que mejoren el medio ambiente y aumenten la calidad de vida de las personas.

Con estas reglas no solo se pretende reducir los problemas ambientales sino concienciar al alumnado en el buen uso de las materiales primas, de los objetos e incluso de aquellos elementos tan cercano a los niños como son los juguetes. De esta manera potenciaremos actitudes y valores positivos.

3.2.3. Educación para la Sostenibilidad.

La educación ambiental y la educación para la sostenibilidad se deben tratar desde los primeros años de la enseñanza para despertar en los niños la concienciación de la importancia del respeto y cuidado del medio ambiente, con el fin último de que se alcance un desarrollo sostenible de los recursos de nuestro planeta (Vilches, Gil y Cañal, 2010).

“En la primera Conferencia Intergubernamental de Educación Ambiental en 1977, se formularon unos principios para su aplicación a largo plazo:

- Proporcionar la información y los conocimientos necesarios en la población mundial para que esta adquiriera conciencia de los problemas del ambiente, creando en ella predisposición, motivación, sentido de responsabilidad y compromiso para trabajar individual y colectivamente en la búsqueda de soluciones.
 - Promover una clara conciencia y preocupación sobre la interdependencia económica, social, política y ecológica en las áreas urbanas y rurales.
 - Proveer a cada persona de oportunidades para adquirir los conocimientos, valores, actitudes, compromisos y habilidades necesarios para proteger y mejorar el medio ambiente, y para el logro de los objetivos del desarrollo sustentable.
 - Crear en los individuos, grupos y la sociedad entera nuevos patrones de comportamiento y responsabilidades éticas hacia el medio ambiente”.
- (Amaro, Manzanal, Cuetos, 2015, p. 105)

Estos principios fundamentarán el proyecto cuyo último fin es lograr concienciar al alumnado, así como fomentar el espíritu crítico en personas con capacidad de decisión.

Actualmente incluso la teoría del desarrollo sostenible ha sido superada por distintos autores por la teoría del decrecimiento. De Vicentis (2012) afirma: “Los teóricos del decrecimiento no admiten ningún intento de conciliar el crecimiento y la proyección del medio ambiente, y critican sobre todo el concepto de crecimiento porque la empresa moderna ya no es sostenible”. La teoría del decrecimiento se basa en la crítica de la bio-economía, el cual se basa en los límites que impone la naturaleza al proceso de crecimiento económico, y en la crítica sobre el desarrollo social e histórico. Para los que sostienen esta teoría, el que habla de desarrollo sostenible está equivocado, ya que para estos teóricos el crecimiento no es ni sostenible ni duradero. Su principal objetivo es ir disminuyendo progresivamente la productividad para así poder mantener un equilibrio entre los seres humanos y la naturaleza y reniegan del crecimiento por el simple crecimiento.

3.3. Patrimonio

3.3.1. Definición de patrimonio.

El concepto de patrimonio ha ido cambiando a lo largo del tiempo. En un principio solo se hacía referencia a algo material pero hoy en día engloba todos aquellos elementos del pasado que nos ayudan a comprender y entender el presente como producto del mismo. El patrimonio hace referencia al conocimiento variable de nuestra realidad. Por lo tanto, este concepto, como han señalado López y Cáceres (2014), engloba conocimientos de muchas disciplinas, tales como la Historia del Arte, Biología, Geografía, Historia, Geología, Física y Química, Antropología, entre otras. Se trata pues de un espacio multidisciplinar.

La Convención sobre la protección del patrimonio mundial cultural y natural (1972) es actualmente el tratado internacional más reconocido y ha sido ratificado en numerosas ocasiones, siendo la última vez en la Convención del Patrimonio Mundial en 2012. Esta convención considera como *patrimonio cultural* los monumentos, entendidos como obras arquitectónicas, escultóricas o pictóricas monumentales, los elementos arqueológicos que tengan valor histórico, artístico o científico; los conjuntos, es decir, los grupos de construcciones arquitectónicas que integradas en el paisaje les dé un valor universal histórico, artístico o científico; y los lugares, aquellas obras realizadas por el hombre o por el hombre y la naturaleza que tengan importancia desde un punto de vista histórico, estético, antropológico o etnológico. *El patrimonio natural* según Morón (2015) engloba: “Aquellos elementos de carácter natural y geológico como las especies, espacios naturales y geológicos, así también como los paisajes asociados” (p.106). No todos los autores hablan elementos vivos (patrimonio biológico) y no vivos (patrimonio geológico) cuando se refieren al patrimonio natural, por lo que no hay una delimitación clara de este término. Un claro ejemplo de ello es la Convención antes mencionada, que entiende como patrimonio natural únicamente elementos geológicos: los monumentos naturales, es decir el conjunto de formaciones físicas y biológicas; las formaciones geológicas y fisiológicas y las zonas delimitadas por ser el hábitat de diferentes especies amenazadas; y los lugares naturales delimitadas por su valor desde el punto de vista científico, de la conservación o de la belleza natural.

3.3.2. Clasificación del patrimonio.

Hay numerosos autores (Estepa, Domínguez y Cuenca, 1998; Prats y Santacana, 2009) que han hablado acerca de los distintos tipos de patrimonio que existen. Aquí se presenta una breve recopilación:

Patrimonio natural: conjunto de construcciones y recursos naturales independientes de la intervención humana, como el Amazonas, las reservas de la biosfera, los parques nacionales, las especies de animales y plantas en peligro de extinción, etc.

Patrimonio histórico arqueológico: conjunto de bienes históricos que pueden ser estudiados desde el punto de vista arqueológico.

Patrimonio histórico documental: recoge el conjunto de documentos de cualquier época que se encuentran recogidos en cualquier tipo de soporte.

Patrimonio artístico: comprende aquella parte del patrimonio histórico y cultural manifestado en distintas obras de arte.

Patrimonio tecnológico: todo lo referido a las industrias que ha supuesto un antes y un después para la sociedad.

Patrimonio etnológico: está formado por los espacios, objetos, documentos, instalaciones y construcciones que recojan elementos de expresión de la cultura y los modos de vida de un pueblo en concreto.

Patrimonio cultural: conjunto de elementos creados por la sociedad a los que se les otorga relevancia arquitectónica, arqueológica, histórica, bibliográfica, científica, simbólica o estética. Este tipo de patrimonio puede ser a su vez material (monumentos, obras, de arte, etc.) o inmaterial (tradiciones, lenguajes, expresiones artísticas...)

3.3.3. Importancia de la educación patrimonial.

La educación, tanto formal, informal y no formal, tiene un papel decisivo en la conservación del patrimonio. La forma en la que tratemos el patrimonio en los distintos contextos educativos, como la escuela, los museos, el entorno familiar, etc., va a depender de los comportamientos, valores y actitudes adquiridos en los mismos. Por lo tanto la educación patrimonial tiene una gran importancia no solo para dar a conocer los elementos patrimoniales sino para crear en el niño un sentimiento de pertenencia que le lleve a la reflexión sobre la relevancia de la conservación.

La educación patrimonial tiene que partir de la necesidad de superar las barreras disciplinares, metodológicas y curriculares para que el patrimonio aporte todo su caudal educativo a la formación de la ciudadanía. Con esta materia se debe perseguir construir valores identitarios, fomentando el cambio social y el respeto a otras culturas (López y Cáceres, 2014).

Con este proyecto no solo pretendemos que el alumno sea consciente de dicha importancia patrimonial sino que la extrapole a la conservación del medio ambiente.

Para ello es necesario que haya una integración plena del patrimonio en el currículo, empleando unidades didácticas y proyectos integradores con contenidos conceptuales, procedimentales y actitudinales.

El patrimonio se debe ofrecer en el aula con una finalidad crítica, en la que los infantes puedan comprometerse con el desarrollo sostenible, valoren y respeten los elementos patrimoniales, inculcando de este modo la conservación desde edades muy tempranas y fomentando el espíritu crítico en estos ciudadanos.

4. Objetivos

Los objetivos que persigo con la realización de mi Trabajo Fin de Grado son:

- Llevar a cabo el diseño, implementación y valoración de un proyecto de trabajo para el tercer curso de infantil.
- Acercar la ciencia al primer nivel educativo. En concreto, introducir a estos alumnos en los problemas ambientales, la pigmentación de las plantas y sus posibles usos, las necesidades básicas de las plantas, el proceso de la respiración y nutrición vegetal, los bioindicadores de la calidad del agua, la densidad como propiedad de los fluidos y la cromatografía en papel, como técnica de separación de compuestos.
- Concienciar al alumnado acerca de la importancia de la conservación del medio ambiente y de su valor patrimonial.
- Diseñar y realizar actividades experimentales indagadoras que lleven al alumno a aprender ciencia “haciendo ciencia”.
- Valorar la promoción de la indagación como metodología docente, que potencia capacidades de alto orden en el alumnado y lleva a la consecución de aprendizajes significativos.
- Realizar una búsqueda de información, no solo en buscadores web con relevancia científica y académica, sino también en revistas incluidas en bases de datos electrónicas y en libros y manuales de bibliotecas especializadas (como la de la Facultad de Ciencias de la Educación).
- Adquirir un mayor conocimiento teórico sobre los ejes principales de este trabajo (los proyectos de trabajo, la metodología indagadora, la conservación del patrimonio medioambiental), así como sobre los contenidos a tratar en el aula, en su nivel científico, necesario para realizar una mejor transposición didáctica.
- Adquirir la capacidad de sintetizar y de distinguir lo importante de lo accesorio.

- Expresar y comunicar los resultados propios, comparándolos con los de la literatura, siguiendo en todo momento la normativa APA.
- Ser conscientes de los conocimientos profesionales adquiridos en la elaboración de este trabajo y de sus limitaciones, proponiendo posibles propuestas que mejoren el proyecto presentado.

5. Metodología

El primer paso en la elaboración de este trabajo fue la decisión sobre el tipo de TFG a realizar, una investigación, un diseño de intervención o una elaboración de materiales. Tras una reflexión profunda, se planificó el diseño, implementación y valoración de un proyecto de trabajo, ya que, como ya se ha justificado en su apartado correspondiente, es esta la labor fundamental a la que el docente tiene que enfrentarse en su labor diaria, y pensamos que ese desarrollo profesional se realizará de forma innovadora y eficaz si se basa en las sugerencias teóricas aportadas en la elaboración de este trabajo.

Esta necesidad de justificar bibliográficamente todo el trabajo hizo que el siguiente paso en la elaboración del mismo fuera la consulta de la normativa internacional APA para las citas y referencias bibliográficas.

Tras esto se acudió al centro educativo en el que se pretendía aplicar la intervención diseñada. Allí se nos informó de las temáticas que estaban siguiendo, entre las cuales se encontraban Egipto, el Amazonas, la granja y los piratas. Tras estudiar en profundidad los contenidos y objetivos que se perseguían en cada uno de estos temas, seleccioné la segunda, el Amazonas, ya que era el que permitía trabajar la temática que a más me interesaba, es decir, los problemas ambientales que hoy en día más nos preocupan y aquellas medidas que nos permiten prevenirlos. El Amazonas también permitiría trabajar el tema del Patrimonio y sobretodo su conservación, por qué es tan importante que las raíces, las costumbres y todo lo que hace que nuestra sociedad sea única permanezca con nosotros.

Al tener decidido el enfoque y la temática, el siguiente paso era realizar una búsqueda de información. En un primer momento acudí a dos expertas en cada área de conocimiento implicada en el proyecto y que imparten docencia en el Grado de Educación Infantil, ambos del Departamento de Didáctica de las Ciencias Experimentales y Sociales, el fin de conseguir asesoramiento tanto sobre el tema medio ambiental como para la didáctica del patrimonio cultural de Andalucía. Ambas me

ofrecieron una bibliografía que sería la base para mi trabajo, pero que yo debía complementar buscando artículos en las bases de datos de ERIC y Dialnet.

Una vez que el marco teórico estuvo realizado pude pasar al diseño de mi proyecto, el cual estaría compuesto por una serie de actividades experimentales indagadoras que me permitiría acercar la ciencia a los más pequeños. Se diseñó una propuesta de 2 meses. En mi periodo de prácticas pude llevarla a cabo, realizando primero una entrevista para explicitar las ideas previas que poseían los alumnos y así poder hacer las variaciones necesarias en el proyecto para ajustarlo a sus necesidades y demanda de aprendizaje. Tras la implementación con actividades iniciales, de contraste y de evaluación se pudo pasar a analizar los resultados obtenidos. Para ello volví a pasar el cuestionario inicial donde quedaron claro los aspectos que habían mejorado y aquellos que permanecieron iguales.

Para solventar los problemas y las limitaciones encontrados se realizaron una serie de propuestas de mejora para en un futuro poderlas llevar a cabo e ir mejorando el diseño de intervención.

Tras realizar todos estos pasos me di cuenta de que como profesional he aprendido grandes cosas, que la ciencia se puede realizar con niños tan pequeños a los que las actividades indagadoras les encanta y aprenden con ellas sin apenas darse cuenta. He aprendido a aplicar una metodología a la que no están acostumbrados pero a la que responden sin problemas. Respecto a los conocimientos que yo he aprendido caben destacar sobretodo los científicos, es decir, aquellos conocimientos de los que me he tenido que informar para poder realizar las actividades experimentales indagadoras y que los niños las entendieran sin problemas. Al investigar y sentar las bases del proyecto he aprendido que el papel del docente debe ser mucho más que solo seguir un libro o fichas, debe ser diseñar tu propio proceso de enseñanza-aprendizaje que se ajuste a todos y cada uno de los alumnos, teniendo en cuenta sus necesidades y limitaciones.

6. Desarrollo

6.1. Contextualización y situación de partida (¿Qué sabemos?)

6.1.1. Contextualización del centro.

El centro escogido para diseñar e implementar nuestro proyecto ha sido el CDP Salesianos de San Pedro. Se trata de un colegio concertado religioso localizado en la zona oeste de Sevilla, concretamente en el barrio de Triana.

En dicho barrio podemos encontrar un gran número de asociaciones y entidades de ayuda tanto a personas necesitadas como a estudiantes. También encontramos peñas

culturales, tertulias teatrales, gastronómicas o de índole religioso, asociaciones de vecinos, etc. La gran variedad de entidades que podemos encontrar permite a los vecinos estar activos y aprender a convivir con otras personas que tienen intereses similares. El propio centro cuenta con una asociación de Madres llamada “Las Sentaítas” cuya función es la de colaborar y participar en las actividades del centro, siempre dentro de las líneas del Proyecto Educativo Pastoral Salesiano. Debemos destacar la asociación “Don José Manuel Martín” compuesta por antiguos alumnos de Don Bosco de Triana, la asociación Salesiana de Fieles de Madre de Dios de la Misericordia y San Juan Bosco y los Hogares Don Bosco.

En cuanto a los aspectos socio-económicos del barrio decir que las familias pertenecen a un nivel medio-alto, teniendo tanto los padres como las madres un empleo y los recursos económicos necesarios para abastecerse. La economía del barrio se sustenta en los comercios, de ahí que nos encontremos ante un alumnado cuyo nivel social y cultural es medio-alto. El nivel cultural de los familiares es medio también, teniendo la mayoría de ellos estudios de bachillerato y algunos estudios universitarios.

El colegio Salesianos de San Pedro se encuentra en la calle Condes de Bustillo y está rodeado de carreteras y diferentes comercios aunque no hay ningún parque en los alrededores. Hay tres entradas diferentes para acceder al centro educativo cada una de las cuales está destinada a un ciclo educativo diferente.

6.1.2. Contextualización del aula.

El aula está bien organizada ya que como podemos comprobar en la fotografía (Figura 3) todo lo que los niños/as emplean se encuentra a su disposición, todos los materiales tienen nombres y dibujos para su reconocimiento. Como aspecto negativo únicamente resaltaría que no hay un ordenador a disposición del alumnado, lo que sería un buen complemento para todas aquellas cuestiones que se plantean en el aula y que sería de utilidad que los infantes aprendieran a buscar por sí mismos, desarrollando así la autonomía personal y el empleo de las nuevas tecnologías.



Figura 3. El aula para la que se diseña y realiza la intervención (foto realizada por la autora).

Las mesas están enumeradas por equipos y permiten los agrupamientos y la movilidad de las mismas para actividades que requieren mayor espacio, lo que supone un punto fuerte del aula.

6.1.3. Características del alumnado.

En clase encontramos en total 25 alumnos, de los cuales 3 tienen necesidades educativas especiales en cuanto al lenguaje, los cuales no requieren ninguna adaptación de los materiales que se emplean en el aula diariamente. Uno de ellos no se expresa adecuadamente para la edad que tiene, otra no habla en público y cuando lo hace habla muy bajito y el último no habla apenas, solo palabras y mayoritariamente habla de animales. Los dos primeros salen 3 días a clase de refuerzo durante 1 hora, momentos en los que lo primordial es hacer que se expresen en un clima de apoyo y donde hay menos personas. Emplean un cuaderno con fichas donde tienen que realizar un dibujo para expresar sus sentimientos, lo que han hecho, etc. para posteriormente comentarlo en clase.

El tercero de los niños apenas habla, solo palabras y de animales. Se cree que tiene algo más ya que en el recreo no juega con nadie y siempre está solo tirado en el suelo. Las veces que se junta con los demás les pega o les empuja. Al principio de curso tenía también problemas de adquisición de normas y de comportamiento, que se ha ido corrigiendo poco a poco gracias a las rutinas del aula. La familia ha decidido llevarlo a un centro de apoyo en lugar de a clases de refuerzo.

En cuanto a los ritmos de aprendizaje en el aula encontramos 3 niveles: un grupo de 4 o 5 niños (siempre los mismos) termina las fichas más rápido, aproximadamente en 5 minutos, otro grupo de 5 o 6 terminan los últimos (pasados los 15 minutos) por razones muy variadas: las hacen rápido y hay que borrarlos, se entretienen hablando o

simplemente no lo hacen a no ser que estés encima de ellos. El resto de los niños termina entre los 5 y 15 minutos.

6.1.4. Metodología empleada en el aula antes de nuestra intervención.

La metodología con la que están acostumbrados a trabajar es a través de Unidades Didácticas. Generalmente se trabaja de manera individual mediante fichas del libro del método “KIDS EDEBÉ: Cabra y Mariposa”. También se emplean fichas realizadas por el docente, pero esto se da sobretodo en inglés. Las actividades más frecuentes son de colorear y de repasar trazos, ya sean de formas geométricas, de números o de letras (vocales). Se hacen normalmente dos fichas antes del recreo y otras dos después, siendo primero las del libro del método y después las del libro de matemáticas. En gran grupo se hacen las asambleas, la narración de los cuentos y los debates.

Realmente no se le da libertad para elegir los contenidos ni lo que quieren hacer en cada momento ya que está todo muy planificado. Tampoco se les anticipa el tema que van a trabajar ni los contenidos del mismo y, aunque el primer día se hacen actividades de motivación, luego no se tiene en cuenta si el interés lo siguen manteniendo durante toda la Unidad. Hay un temario y deben cumplirlo. Los temas son cercanos a los alumnos por lo que el aprendizaje es significativo para ellos. Dentro de un tema siempre se va partiendo de lo que conocen y van ampliando los conocimientos a través de una trama de actividades individuales, por lo que no se propicia la interacción entre iguales y la ayuda mutua.

6.1.5. Demanda de aprendizaje.

Para conocer las ideas de nuestros alumnos sobre los contenidos a trabajar en este proyecto, y por tanto conocer su demanda de aprendizaje, diseñamos unas preguntas con las que llevamos a cabo entrevistas en pequeños grupos de 4 alumnos. Las respuestas recibidas para cada contenido se agruparon en categorías en orden ascendente, según su nivel de formulación, incluyendo la proporción del alumnado en cada una de ellas (por falta de espacio se muestran en el anexo 1).

Con la primera y segunda pregunta, 18/25 y 15/25 niños respectivamente piensan que el agua es importante porque las personas la usamos para beber. No tienen en cuenta la necesidad de agua para el resto de animales y las plantas. Por ello, se puede deducir que los niños tienen un pensamiento egocéntrico de la realidad, es decir, ven el mundo desde su propia y única perspectiva y no son capaces de ver más allá de ellos mismos.

Respecto a las preguntas sobre la prevención de la contaminación del agua y el ahorro en su consumo, números 3 y 4, 21/25 y 18/25 niños respectivamente afirman no saber por qué se agota el agua limpia ni son capaces de decir alguna solución. Por lo tanto, se puede observar que estos niños no han tenido experiencias vitales que les hayan llevado a plantearse la necesidad de cuidado de este recurso tan valioso para el planeta. Pensamos que a estas edades tienen la suficiente capacidad cognitiva que les permita pensar por sí mismos (como además propone la legislación vigente sobre el curriculum de Infantil). Pensamos que son valores necesarios que deben ser inculcados de esta forma, con razonamiento crítico, a estas edades.

Con la pregunta número 5, todavía 8/25 niños afirman que es más importante cuidar de sus juguetes que de los recursos y seres de nuestro planeta, todavía para ellos lo más importante son aquellos objetos más cercanos a su realidad. Podemos ver que esta etapa la mayoría de los niños la tienen superada pero para aquellos que aún se encuentran en ella debemos hacer que avancen y que le den a cada cosa su adecuada importancia.

Los resultados de la anterior pregunta se corroboran en la sexta, donde los niños que en la 5 contestaron que era más importante cuidar del medio ambiente ahora dicen que, de la ciudad, ellos cuidarían de los animales y las plantas. Por otra parte, los que dijeron que son más importantes los juguetes, en esta pregunta dicen que cuidarían de sus familias, incluso una niña afirma que ella “solo cuidaría de la oficina donde trabaja su padre”.

Los niños afirman no saber nada sobre la contaminación en las preguntas 7 y 8. Y en la cuestión 12, 18/25 infantes dicen no saber tampoco nada sobre lo que respiramos. Por lo tanto, necesitamos que en el proceso de enseñanza-aprendizaje tratemos a fondo estas cuestiones.

Sobre la existencia del Amazonas (pregunta 9), 11/25 niños conocen su existencia y ofrecen argumentos acertados. Se puede deducir que en el colegio se les han dado ciertas nociones previas y unos las han adquirido más y otros menos. Con este proyecto debemos conseguir que todos los niños se encuentren aproximadamente en el mismo nivel, es decir, que tengan ideas sobre el Amazonas y sobre sus características. Actualmente en dicho nivel se encuentran 3/25 infantes.

Podemos destacar de la pregunta 10, que solo 5 de 25 niños afirman que todas las personas son iguales. Se puede por lo tanto afirmar que no poseen nociones sobre

diversidad y que se centran únicamente en los aspectos físicos para decidir si las personas se parecen o no.

Respecto a la pregunta 11, en la que 21/15 niños afirman que las plantas son importantes pero no saben por qué, ocurre lo mismo que con las preguntas 3 y 4. En algún momento de sus vidas alguien les ha dicho que las plantas son importantes pero no han tenido vivencias o experiencias que abalen o refuten dicha afirmación.

Por último, y sobre la motivación hacia la experimentación, de las preguntas 12 y 13 podemos deducir que están predispuestos para hacer experimentos, pero la mayoría de ellos (24/25) nunca han realizado indagaciones escolares antes. Es posible que el aprendizaje recibido se haya producido en su mayoría mediante una enseñanza tradicional con fichas y clases magistrales.

Tras analizar cada una de las tablas podemos comprobar cómo la mayoría de los alumnos tiene una visión antropocéntrica de la realidad, ya que estos afirman que los efectos de la contaminación y de la escasez del agua solo afectan a las personas y que el agua solo es importante para los seres humanos. Esto es normal en niños de 4 años, los cuales presentan unas características que van a determinar su reacción ante los fenómenos externos.

Para comprender dichas características debemos remontarnos hasta Piaget (1981) y sus estadios del desarrollo intelectual:

Estadio sensoriomotor (0-2 años).

Estadio preoperatorio (2-7 años). Las características de los niños que se encuentran en esta etapa son las que van a determinar las respuestas que han surgido en este cuestionario y son las siguientes:

Ausencia de equilibrio: entre la asimilación y la acomodación. Es un pensamiento inestable, discontinuo y mutable y que se centra en los intereses del momento.

Centración: los niños se centran solo en algunos aspectos de la situación, eliminando otros, lo que provoca una deformación del juicio o del razonamiento. Se centran únicamente en el punto de vista propio.

Irreversibilidad: el niño es capaz de ejecutar una serie de razonamientos en un sentido pero no a la inversa para encontrar el punto de partida.

Estados: no es capaz de relacionar los estados iniciales y finales de un proceso, ignorando por completo los estados intermedios.

Razonamiento transductivo: establece asociaciones inmediatas entre las cosas al razonar.

Estatismo: se fijan más en los estados que en las transformaciones, ante la que presentan dificultad para representarlas, ya sea mediante dibujos, descripciones verbales o representaciones gestuales.

Egocentrismo: se refiere a la predisposición para tomar el punto de vista propio como único. Se centran de manera excesiva en las acciones y representaciones propias del sujeto.

Estadio de las operaciones concretas (7-12 años).

Estadio de las operaciones formales (a partir de la adolescencia). (Palacios, Marchesi y Coll, 1999, p. 204).

Podemos resaltar con las tablas 3 y 4 que los infantes tienen interiorizado lo importante que es cuidar del medio ambiente, pero a la hora de ofrecer soluciones o establecer medidas preventivas no son capaces de decir qué hacen o podrían hacer para, por ejemplo, ahorrar agua. Por lo tanto, creemos que es de vital importancia hacer hincapié en la enseñanza de medidas preventivas por medio de actividades manipulativas y de reflexión. Si asimilan actitudes de conservación y adquieren los conocimientos necesarios para ello, en un futuro podrán comprender la importancia de conservar la naturaleza.

No poseen ningún tipo de conocimiento acerca de la contaminación del agua, sus causas y consecuencias por lo que en el presente proyecto deberemos dedicar un tiempo especial a su consecución. La mejor manera de que lleguen a comprender dicho concepto es mediante actividades experimentales donde puedan comprobar los efectos tan devastadores que se producen mediante la contaminación. De la misma manera también podrán darse cuenta de la importancia de la vegetación, no solo para los seres humanos sino para todos los seres vivos. Debemos cambiar la concepción tan negativa de que las plantas no son importantes.

Si nos adentramos en la temática del Amazonas podemos observar que poseen ciertos conocimientos, no solo de la flora y de la fauna del lugar sino también de las tribus que podemos encontrar. Se observa una carencia en cuanto al tema de la diversidad, ya que para la mayoría de los niños no todos somos iguales. Deberemos ahondar más y cambiar dicha concepción que en un futuro puede acarrear problemas.

Por último, la gran disposición y el gusto por realizar experimentos nos van a facilitar el trabajo que aquí se persigue. Pasaremos de un aprendizaje en el que el

docente da la información y el alumno la recibe a un aprendizaje autónomo, y que potencie el razonamiento crítico y reflexivo.

6.2. Diseño del proyecto de trabajo: “¿Valoras el Amazonas?”

6.2.1. ¿Para qué enseñar? Objetivos y competencias.

Esta propuesta de trabajo tiene como finalidad desarrollar en el alumnado una serie de objetivos y competencias que se encuentran especificadas en el Currículum de Educación Infantil. De esta manera, con el Proyecto de trabajo se pretende integrar todas las Áreas de Conocimiento para llegar a favorecer en el alumnado una formación integral, global y holística.

Así pues, en primer lugar y tomando como punto de partida la *Orden del 05 de Agosto de 2008, por la que se desarrolla el Currículo correspondiente a la Educación Infantil en Andalucía*, este proyecto pretende trabajar los siguientes objetivos de etapa:

- a) Construir su propia identidad e ir formándose una imagen positiva y ajustada de sí mismo, tomando gradualmente conciencia de sus emociones y sentimientos a través del conocimiento y valoración de las características propias, sus posibilidades y límites.
- b) Adquirir autonomía en la realización de sus actividades habituales y en la práctica de hábitos básicos de salud y bienestar y desarrollar su capacidad de iniciativa.
- c) Adquirir estrategias en la resolución pacífica de conflictos.
- d) Observar y explorar su entorno físico, natural, social y cultural, generando interpretaciones de algunos fenómenos y hechos significativos para conocer y comprender la realidad y participar en ella de forma crítica.
- e) Comprender y representar algunas nociones y relaciones lógicas y matemáticas referidas a situaciones de la vida cotidiana, acercándose a estrategias de resolución de problemas.
- g) Utilizar el lenguaje oral de forma cada vez más adecuada a las diferentes situaciones de comunicación para comprender y ser comprendido por los otros.
- h) Valorar el lenguaje escrito como instrumento de comunicación, representación y disfrute.
- i) Conocer y participar en algunas manifestaciones culturales y artísticas de su entorno, teniendo en cuenta su diversidad y desarrollando actitudes de interés, aprecio y respeto hacia la cultura andaluza y la pluralidad cultural.

En segundo lugar, y para concretar aún más los objetivos anteriores que guiarán la esencia de nuestra propuesta de trabajo, centramos nuestra mirada en cada una de las Áreas de Conocimiento que plantea la Orden señalada:

- Área de Conocimiento de sí mismo y autonomía personal:
 - Formarse una imagen positiva y ajustada de si mismo e ir descubriendo sus características personales, posibilidades y limitaciones.
 - Reconocer e identificar los propios intereses y necesidades sabiendo comunicarlos a los demás, reconociendo y respetando los de los otros.
 - Participar en la satisfacción de sus necesidades básicas, de manera cada vez más autónoma. Avanzar en la adquisición de hábitos y actitudes saludables, apreciando y disfrutando de las situaciones cotidianas.
 - Desarrollar capacidades de iniciativa, planificación y reflexión, para contribuir a dotar de intencionalidad su acción, a resolver problemas habituales de la vida cotidiana y a aumentar el sentimiento de autoconfianza.
 - Descubrir el placer de actuar y colaborar con los iguales, ir conociendo y respetando las normas del grupo, y adquiriendo las actitudes y hábitos propios de la vida en un grupo social más amplio.
- Área de Conocimiento del entorno:
 - Interesarse por el medio, observar, manipular, indagar y actuar sobre objetos y elementos presentes en él, explorando sus características, comportamiento físico y funcionamiento y anticipándose a las consecuencias que de ellas se derivan.
 - Desarrollar habilidades matemáticas y generar conocimientos derivados de la coordinación de sus acciones: relacionar, ordenar, cuantificar y clasificar elementos y colecciones en base a atributos y cualidades.
 - Conocer los componentes básicos del medio natural y algunas de las relaciones que se producen entre ellos, valorando su importancia e influencia en la vida de las personas, desarrollando actitudes de cuidado y respeto hacia el medio ambiente y adquiriendo conciencia de la responsabilidad que todos tenemos en su conservación y mejora.
 - Participar en los grupos sociales de pertenencia, comprendiendo la conveniencia de su existencia para el bien común, identificando sus usos y costumbres y valorando el modo en que se organizan, así como algunas de las tareas y funciones que cumplen sus integrantes.

- Conocer algunas de las producciones y manifestaciones propias del patrimonio cultural compartido, otorgarle significado y generar actitudes de interés, valoración y aprecio hacia ellas.
 - Relacionarse con los demás de forma cada vez más equilibrada y satisfactoria, teniendo gradualmente en cuenta las necesidades, intereses y puntos de vista de los otros, interiorizando progresivamente las pautas y modos de comportamiento social y ajustando su conducta a ellos.
- Área de Lenguajes: comunicación y representación:
- Expresar emociones, sentimientos e ideas a través de diversos lenguajes.
 - Utilizar el lenguaje oral como instrumento de comunicación, de representación, aprendizaje y disfrute, de expresión de ideas y sentimientos, valorándolo como un medio de relación con los demás y de regulación de la convivencia.
 - Progresar en los usos sociales de la lectura y la escritura explorando su funcionamiento, interpretando y produciendo textos de la vida real, valorándolos como instrumento de comunicación, información y disfrute.
 - Acercarse a las distintas artes a través de obras y autores representativos de los distintos lenguajes expresivos, y realizar actividades de representación y expresión artística mediante el empleo de diversas técnicas.
 - Desarrollar su sensibilidad artística y capacidad creativa, acercándose a las manifestaciones propias de los lenguajes corporal, musical y plástico y recreándolos como códigos de expresión personal, de valores, ideas, necesidades, intereses, emociones, etc.

Una vez concretados los objetivos de áreas que se pretenden desarrollar con esta propuesta, a continuación se va a hacer una relación de los objetivos didácticos de los que partirá todo el proceso de enseñanza-aprendizaje. Además, la justificación de la elección de dichos objetivos estriba en la consecución del desarrollo integral de los niños teniendo en cuenta un enfoque globalizador y en el análisis de las ideas previas de los mismos, que nos llevó a ajustar el proyecto según la demanda de aprendizaje de mi clase:

- Promover el cuidado y el respeto al medio ambiente.
- Analizar los distintos problemas ambientales.

- Interiorizar las medidas preventivas y paliativas para la conservación del medio ambiente.
- Conocer la existencia y localización del río Amazonas y sus características.
- Reconocer y valorar distintas tribus del Amazonas, sus costumbres, hábitos y formas de vida.
- Comparar los modos de vidas indígenas con los nuestros.
- Aprender la importancia del patrimonio y su conservación.
- Valorar las narraciones orales: el cuento.
- Experimentar, manipular e investigar distintos aspectos de la realidad.
- Interesarse y valorar el mundo que les rodea.
- Participar activamente en las actividades experimentales indagadoras.
- Formarse en valores: empatía, respeto hacia los demás, la escucha activa, los turnos de palabra, la tolerancia, la igualdad, el trabajo cooperativo.
- Iniciarse en el diseño artístico.
- Experimentar distintas técnicas artísticas: el collage y las instalaciones.
- Interiorizar la importancia de la conservación de las tribus como forma de vida.
- Valorar el arte y desarrollar el gusto por él.
- Distinguir entre líneas abiertas y curvas, cerca-lejos, grande-pequeño.
- Asociar la grafía con la cantidad.
- Relacionar las formas con los colores.
- Diferenciar entre luces y sombras.
- Reconocer y vivenciar las tradiciones propias de otras culturas.
- Adquirir el sentimiento de pertenencia a la propia cultura.
- Comprender el proceso de crecimiento de las plantas y las necesidades básicas de las mismas.
- Convivir con otras razas y culturas.
- Resolver situaciones de conflicto.
- Seleccionar la información relevante.
- Realizar un buen uso de la biblioteca.
- Conocer los distintos tipos de contaminación que existen, sus causas, consecuencias y soluciones.
- Discriminar los espacios idóneos para el crecimiento de las plantas.

En el transcurso de este proyecto se trabajarán una serie de competencias que están íntimamente relacionadas con las áreas y los objetivos generales que aparecen en el currículo de educación infantil.

La competencia en comunicación: permite al niño entender el lenguaje como una herramienta para aprender, comunicarse y expresarse, como una vía de autorregulación y de relación con los demás. En este nivel educativo esta competencia comprende la dimensión psicomotriz, expresivo-cognitiva y afectiva-social.

La competencia matemática: está integrada en los juegos y actividades que realizan los alumnos y que les permite desarrollar sus capacidades sensitivas y el ingenio.

La competencia en el conocimiento y la interacción con el mundo físico: se alcanza mediante las actividades que ponen en contacto al niño con algún aspecto de la naturaleza. Es imprescindible desde edades tan tempranas desarrollar la curiosidad ya que será la base para comprender el método científico en un futuro.

La competencia social y ciudadana: permite mantener una socialización más estructurada reforzando las pautas de interacción que se aprendieron en el entorno familiar. Debido a la acción conjunta de las familias y los docentes se alcanzan una serie de actitudes y valores de convivencia que permitirá a los alumnos ser personas competentes en la sociedad en la que se encuentran inmersos.

La competencia cultural y artística: dota al niño de la capacidad creativa empleando para ello distintas manifestaciones artísticas.

La competencia de aprender a aprender: es fundamental implicar al alumnado en todo el proceso de enseñanza-aprendizaje, de tal modo que se potencien las habilidades cognitivas y la práctica de destrezas y habilidades. Las actividades que lleven al niño a observar, manipular y cuestionar les permitirán mantener una disposición para aprender cosas novedosas.

La competencia en autonomía e iniciativa personal: en este nivel educativo se sientan las bases para que los niños alcancen la autonomía y la responsabilidad, reconociendo sus posibilidades y limitaciones.

6.2.2. ¿Qué queremos saber, hacer y ser? Contenidos.

Tras haber concretado los objetivos que guiarán la propuesta de trabajo, se recogen los contenidos que se desarrollarán durante la propuesta de actividades, relacionados con el Amazonas, concretamente tanto con temas medioambientales, como con el patrimonio. Estos contenidos se seleccionan de forma coherente con los objetivos

mencionados en el apartado anterior, a partir de fuentes como la legislación vigente (Orden de 5 de agosto de 2008, por la que se desarrolla el currículo correspondiente a la Educación Infantil en Andalucía) y los diferentes libros didácticos que tratan sobre los contenidos que se abarcan (Amaro, Manzanal y Cuetos, 2015; Jiménez, 1992; Mola, Canal, Sala y Suárez, 2003). En cuanto al Departamento del colegio, decir que no nos han podido ofrecer ningún criterio ya que es un tema totalmente novedoso para ellos. La temática sobre los problemas medio ambientales no los tratan en infantil y, si lo hacen, es de manera transversal y porque el tema surja en el transcurso de la clase. Esto mismo ocurre con el patrimonio, hablan acerca de las tradiciones, festividades y los monumentos más relevantes de algunos lugares pero no explican por qué es importante ni cómo surgen los distintos elementos que hacen de un lugar algo único y especial.

Para organizar los contenidos seleccionados, hemos realizado un mapa de contenidos y red de problemas (figura 4), que aúna los distintos problemas ambientales, la importancia del agua y la relevancia del patrimonio como elemento indispensable de nuestra sociedad y de otras.

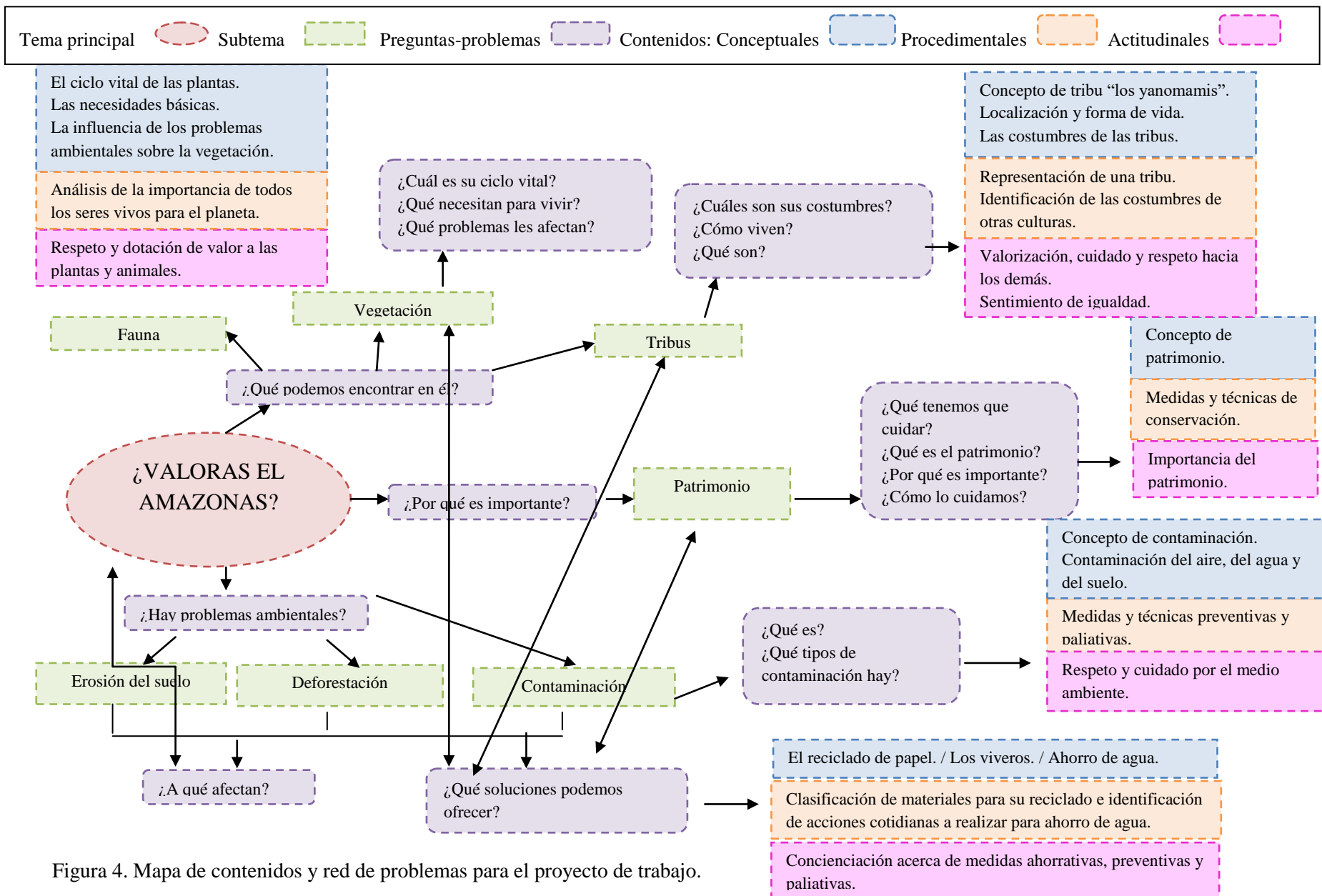


Figura 4. Mapa de contenidos y red de problemas para el proyecto de trabajo.

6.2.3. ¿Cómo lo hacemos?, ¿Qué necesitamos? Metodología.

Atendiendo a las necesidades básicas que presentan los niños de Educación Infantil (en nuestro caso de 4 años) se ha desarrollado el Proyecto educativo en base a una serie de principios o estrategias metodológicas:

- **Situación de partida- Nivel de desarrollo:** Ideas y conocimientos previos. Con la intención de cubrir las necesidades básicas lingüísticas, cognitivas, físico y socio-emocionales nos interesa conocer la zona de desarrollo potencial y las ideas previas de nuestros alumnos para así poder plantear el desarrollo del temario.
- **Constructivismo:** se refiere a un paradigma que “postula la necesidad de entregar al alumno herramientas (generar andamiajes) que le permitan crear sus propios procedimientos para resolver una situación problemática, lo cual implica que sus ideas se modifiquen y siga aprendiendo. El constructivismo educativo propone un paradigma en donde el proceso de enseñanza se percibe y se lleva a cabo como proceso dinámico, participativo e interactivo del sujeto, de modo que el conocimiento sea una auténtica construcción operada por la persona que aprende”.
- **Aprendizaje significativo:** consiste en modificar y mejorar el contenido de la información propia o existente por una nueva y más completa. Esa nueva información es también modificada por los conocimientos previos que poseen los alumnos.
- **Aprendizaje autónomo:** es una forma de elaboración y desarrollo del conocimiento de forma individual, independiente y propia.
- **Actividad manipulativa y mental:** atendiendo a las actividades propuestas en esta Unidad Didáctica se reflejan habilidades manipulativas y cognitivas que facilitarán el aprendizaje del alumno.
- **Colaboración con la familia:** es de gran importancia la relación escuela-familia ya que ambas persiguen el mismo fin: el desarrollo integral del niño.
- **Globalización:** en nuestra Unidad Didáctica hemos trabajado con los niños globalmente, integrando los campos: físico, socio-emocional, cognitivo y lingüístico.

- **Individualización:** nuestra Unidad Didáctica puede ser adaptada a las necesidades que presenten cada uno de los niños para asegurar el aprendizaje y desarrollo humano.
- **Socialización:** para nosotros es muy importante los valores sociales que nos permitan vivir socialmente y como una comunidad, entre ellas encontramos el respeto, la humildad, la cooperación, etc.
- **El juego:** este es el principio metodológico fundamental. El niño aprende jugando, es una técnica educativa que permite a los niños aprender inconscientemente.

Nuestro proyecto se basa en las actividades experimentales indagadoras. Como ya se ha mencionado, sus fases son: 1) planteamiento de pregunta; 2) formulación de hipótesis; 3) planificación de la comprobación; 4) experimentación y recogida de datos; 5) elaboración de conclusiones y 6) comunicación de lo aprendido. Además, para completar esta importante fase de la indagación, la comunicación, y para enriquecerla, vamos a realizar una actividad que se desarrollará a lo largo de los 2 meses, durante el proyecto. Cada niño tendrá un cuaderno del viajero donde deberá recoger aquellos aspectos de las distintas experiencias indagadoras realizadas en el aula que más les haya gustado mediante dibujos. Dichos cuadernos nos servirán para evaluar tanto los conocimientos adquiridos por parte del niño como la actuación del docente, así como las propias actividades indagadoras.

Estas actividades se enmarcan dentro de una secuencia de actividades (tabla 1) que tienen lugar teniendo en cuenta el cronograma específico del centro (tabla 2). Las actividades experimentales indagadoras, se alternan con otro tipo de actividades durante el desarrollo del proyecto. Con ello se consigue afianzar los conceptos con diversos recursos y estrategias, de tal manera que las distintas actividades se ajusten a las capacidades de cada uno de los niños según sus necesidades, ya que no todos los niños aprenden al mismo ritmo ni de la misma forma.

Tabla 1. Secuencia de actividades y Temporalización (AI: Actividades de inicio; AC: Actividades de contraste; AS: Actividad de síntesis; AE: Actividad de evaluación)

Problema: ¿Qué es el Amazonas?	Nombre de la actividad	Tipo de Actividad	Breve explicación	Tiempo (min)
	Diagnóstico de ideas previas	No indagadora, AI	Se realizarán entrevistas para extraer las ideas y concepciones previas que poseen acerca de la materia del proyecto.	40
	Creación del club: "los niños cuidadores de la tierra"	No indagadora, AI	Narración del cuento "El planeta Tierra" y entrega del carnet de miembros del club de los cuidadores de la Tierra.	40
	Nuestra mascota	No indagadora, AI	Presentación de la mascota del proyecto y realización de un diario donde escribir acciones positivas para cuidar del medioambiente.	20
	Mi pasaporte	No indagadora, AI	Se les entrega el pasaporte de los experimento donde deben poner cada vez que se realice una actividad experimental indagadora cómo se han sentido, si les ha gustado o no.	30
	La bandera de nuestro club	No indagadora, AI	Creación de la bandera del club, debate acerca del mismo.	60
	Creamos nuestra propia selva	No indagadora, AI	Adornamos el aula como si fuera la selva del Amazonas, empleando para ello múltiples recursos y materiales plásticos. Esta decoración permanecerá durante los dos meses que dura nuestro proyecto.	60
	El agua del Amazonas	No indagadora, AC	Exposición dialogada acerca del Amazonas y realización de un pequeño experimento en el que embotellamos el río.	120
	¿Qué podemos hacer por nuestro planeta?	No indagadora, AC	Realizamos un cuaderno de nuestro club en el que debemos recoger diferentes acciones y en el que introduciremos fotografías de los alumnos y las familias llevándolas a cabo.	60
	¡Estamos en la selva!	No indagadora, AS	Localización en una bola del mundo de España y el Amazonas. Lluvia de ideas sobre las tribus y su forma de vida para que los niños comuniquen sus impresiones.	60

Problema: ¿Qué son las tribus?	Las tribus del Amazonas	No indagadora, AI	Visualización y exposición dialogada sobre los videos “Lola, aventuras en el corazón de la selva”, “En mi tribu” y “12 de Octubre para niños”. Se les manda buscar información de las tribus con la ayuda de las familias.	120
	Si los alimentos tienen colores, ¿Crees que se podrá pintar con ellos de la misma forma que se pinta con la pintura del cole? ¿Con qué alimentos se podrá y con cuáles no?	Experimental indagadora	Realización de preguntas para la extracción de hipótesis. La corroboración o no de las mismas se realizan mediante el experimento. Para ello, extraemos el pigmento de distintos alimentos mediante un disolvente, en este caso, el alcohol. Tras esto pintamos con pinceles y realizamos un dibujo que se llevarán a casa para enseñárselo a los padres. Con ellos deberán escribir su nombre con los pigmentos sobrantes.	150
	Soy un indígena	No indagadora, AC	Explicación de la técnica artística del body painting, ayudándonos de un especialista y de la visualización del vídeo “Painted: An adventure in stop motion body art”. Tras esto los alumnos se pintan los unos a los otros y se realizan fotografías del proceso y del resultado final.	120
	Pintamos líneas como los indígenas	No indagadora, AC	Diferenciación de las líneas rectas y curvas mediante la experimentación con cuerdas y la realización de una ficha.	60
	¿Cómo crearías un arcoíris con agua, azúcar y colorante? ¿Para el arcoíris son igual de importantes todos los colores o hay alguno más importante que otro?	Experimental indagadora	Realización de una serie de hipótesis que pretenden dar respuesta a la pregunta inicial. Para verificarlo creamos un arcoíris con agua, colorante alimentario y con distintas cantidades de azúcar, que dará una densidad distinta a cada color. Para comunicar el experimento lo enseñarán en la otra clase de 4 años y en casa tendrán que hacer un arcoíris pero con sustancias cotidianas como el aceite, agua, fairy, etc.	150
	Somos diferentes	No indagadora, AC	Visualización y exposición dialogada del video “Los invasores”. Tras esto, se pintan las caras de uno de los siguientes colores: rosa, amarillo, marrón y negro y se agrupan por los mismos. En	120

			pequeños grupos debaten si todos somos iguales o no aunque tengamos un color de piel distinto.	
	Los yanomamis	No indagadora, AC	Agrupación de 5 en 5 con una ficha sobre los yanomamis, tribu indígena.	60
	Sin utilizar pinturas, ¿cómo podríamos descubrir si el color negro es uno sólo o es la mezcla de muchos colores?, ¿Y con el color rojo?, ¿Cómo lo podríamos descubrir con el color azul?	Experimental indagadora	El primer paso es la realización de una serie de hipótesis que den respuesta a nuestra pregunta inicial. Tras esto realizaremos el experimento en el que deberán realizar un cromatograma con distintos rotuladores de colores. En casa tendrán que emplear la misma técnica para escribir sus nombres y comunicar los resultados obtenidos.	150
	Somos exploradores	No indagadora, AC	Explicación de la profesión de los exploradores. Observamos los utensilios y herramientas que estos emplean y realizamos nuestros propios prismáticos. Por último, realizamos la ficha.	120
	Jugamos con las luces	No indagadora, AC	Vamos a realizar una instalación artística donde jugaremos con las siluetas, las luces y las sombras.	120
	¿Quiénes somos?	No indagadora, AC	Exposición dialogada acerca de los bailes típicos que conocemos de distintos puntos del mundo. Vamos a realizar nuestro propio baile del Amazonas empleando la canción “En mi tribu”.	120
	Indígena al natural	No indagadora, AS	Realización de un yanomami a tamaño real con elementos naturales.	120
Problema: ¿Puede haber vida sin agua?	Las semillas de los países	No indagadora, AI	En una asamblea personas de distintos países nos van a hablar acerca de las semillas y las plantas más características de sus países. Tras esto se repartirá una semilla por cada mesa de trabajo que deberán de plantar y cuidar.	60
	¡Vamos a la biblioteca!	No indagadora, AI	Búsqueda de información en la biblioteca del colegio acerca de las plantas.	60
	¿Cuántas veces hay	Experimental	Tenemos 3 macetas que deberán de manera diferente, una de	150

	que regar las semillas para que crezcan?	indagadora	ellas todos los días, otra una vez en semana y la última nunca. Observamos qué planta crece más y comprobamos si nuestras hipótesis iniciales eran ciertas o no. Para comunicar los resultados realizamos un mural que colgaremos fuera del aula.	
	Mira cómo crece mi planta	No indagadora, AC	Los niños deben recortar y ordenar secuencialmente una serie de imágenes sobre el crecimiento de las plantas.	60
	¿Qué necesita mi planta?	No indagadora, AC	En una ficha de una planta deben pegar aquellos elementos y condiciones necesarios para el crecimiento de las plantas.	60
	¿Cómo crecen más rápido las cebollas, en agua salada o en agua normal?	Experimental indagadora	Realización de una serie de hipótesis que den respuesta a nuestra pregunta inicial. Para comprobarlas introducimos dos cebollas peladas en agua, una de ellas dulce y otra salada. Tras la observación de las mismas durante 3 semanas realizamos un dibujo comparativo de ambas y comprobamos la validez de nuestras hipótesis iniciales. Para comunicar la experiencia creamos unos stands en los que los encargados de cada uno de ellos son expertos en una materia distinta: contaminación del agua, la sal y el agua salada, los bioindicadores.	150
	¿Cómo podemos ver el agua contaminada en una hortaliza como es el apio? ¿Se encuentra repartido por todo el apio?	Experimental indagadora	Extracción de hipótesis iniciales y comprobación mediante un experimento. Coloreamos el agua con colorante alimentario e introducimos un apio en el mismo. Pasadas unas horas observamos la coloración del apio y la existencia de los capilares. Abrimos el aula a otros alumnos que podrán preguntar y solventar sus dudas.	150
	Nuestro vivero	No indagadora, AC	Narración del cuento “El mundo está triste” y explicación dialogada sobre qué es un vivero y cuál es su función. Por último trasplantamos a un macetero todas las plantas que hemos ido cuidando a lo largo del proyecto.	120
	La oca ecológica	No indagadora, AC	Jugamos al juego de la oca ecológica en el que cual deberán avanzar dependiendo de las acciones que indiquen los dibujos del tablero.	120

	¿Qué rápido crecen las plantas!	No indagadora, AS	Crearemos un mural representativo de todas las etapas del crecimiento de las plantas, donde cada grupo de 4 niños será experto en su fase y los encargados de explicárselos al resto de compañeros.	120
Problema: ¿Cómo afecta la contaminación del agua a la vegetación?	Un nuevo mundo	No indagadora, AI	Narración del cuento “Los peces que lloraban” y exposición dialogada del mismo.	60
	¿Puede teñirse una flor con agua coloreada (contaminada)? ¿De qué depende?	Experimental indagadora	Exposición dialogada de la cual extraemos una serie de hipótesis iniciales que dan respuesta a la pregunta. Realizamos un experimento con el que vamos a observar la validez o no de dichas hipótesis. El experimento consiste en colorear con distintos colorantes alimentarios agua e introducimos margaritas en ellos. Observamos si todos los colorantes afectan por igual a las flores. Acudimos a la otra clase de 4 años en la que los niños deberán de explicar y vigilar que hagan bien el experimento.	150
	El libro del agua	No indagadora, AC	Se le da a cada alumno un libro del agua donde deberán colorear las acciones que podemos realizar diariamente para el ahorro del agua. En casa podrán añadir más acciones con la ayuda de los familiares.	90
	¿Las plantas ayudan a que la tierra se quede en su sitio o no influye?	Experimental indagadora	Elaboración de hipótesis iniciales y del experimento que las valida. Ponemos dos macetas, una de ella con vegetación y la otra solo con tierra, inclinadas y apoyadas en dos platos de plástico. Las regamos con la misma cantidad de agua y observamos en qué maceta se pierde más cantidad de tierra. Recogemos los datos en una tabla y realizamos un dibujo que nos servirá para comunicar la experiencia. Los padres deberán escribir en un folio aquello que los niños les hayan explicado y en el aula se hará una exposición dialogada de lo mismo.	150
	Nuestra depuradora casera del agua	No indagadora, AC	Realizamos una depuradora de agua en la clase para que los niños comprendan y puedan observar cómo se limpia el agua.	120
	Reciclar es divertido	No indagadora,	Tras una explicación acerca de la importancia de los árboles y de	60

		AC	las consecuencias tan nefastas que conlleva la tala indiscriminada vamos a reciclar el papel como medida paliativa.	
	¿Qué pasa con la tierra que hay debajo cuando un río se seca? Y si en esa tierra hay plantas, ¿le pasará lo mismo a la tierra?	Experimental indagadora	Creación de hipótesis. Experimentamos: en una maceta echamos tierra y agua y la dejamos secar al sol observando lo que ocurre. Hacemos lo mismo con una maceta en la que hay vegetación. Recogemos los datos en una tabla y crearemos unos stands en el patio para comunicar nuestros resultados.	150
	A mí me gusta el bosque	No indagadora, AC	Realización de un collage con materiales naturales y exposición dialogada sobre las cosas que podemos y que no podemos hacer en un bosque.	60
	Aquí quiero nacer	No indagadora, AC	Visualización de imágenes y exposición dialogada acerca de los ambientes en los que es más propicio que haya vegetación.	30
	¿El aire contaminado se ve? Entonces, ¿el aire limpio se ve? Si no se ve, ¿existe? ¿Cómo podemos comprobar que existe?	Experimental indagadora	Extracción de hipótesis iniciales que comprobaremos mediante un experimento. Este consiste en llenar un barreño con aguay soplar mediante una cañita. Observamos que el aire sale a través de burbujas. Para comunicar la existencia del aire realizamos un mural.	150
	¡Cuidemos el medio ambiente!	No indagadora, AS	Realización de la ficha en la que deben rodear aquellos elementos más contaminantes. Tras esto se les da otra ficha en la que deben colorear de rojo aquello que origina contaminación y de azul y verde lo que protege el medio ambiente.	120
Problema: ¿Qué hemos aprendido?	1,2,3 pollito ingles	No indagadora, AE	Jugaremos al pollito inglés, pero para avanzar deberán responder a ciertas preguntas. Si fallan tienen que retroceder.	60
	¡Eso no se hace!	No indagadora, AE	Creación de un mural en el que tendrán que clasificar ciertas acciones como buenas o malas.	90
	Exposición	No indagadora, AE	Realización de un museo con todos los materiales y recursos elaborados durante el proyecto. El aula quedará abierta para el resto de la comunidad educativa.	120

Tabla 2. Cronograma para el desarrollo del proyecto

HORA	LUNES	MARTES	MIÉRCOLES	JUEVES	VIERNES
9.00	Asamblea Rutinas	Religión	Asamblea Rutinas	Asamblea Rutinas	Asamblea Rutinas
10.00	Psicomotricidad	Música	Psicomotricidad	Religión	Inglés
11.30	PROYECTO	Inglés	PROYECTO	Rincones	Rincones
12.20		PROYECTO EXPERIMENTAMOS	Inglés	PROYECTO EXPERIMENTAMOS	PROYECTO
13.10	Rincones	PROYECTO EXPERIMENTAMOS	PROYECTO ECO-TALLER	PROYECTO EXPERIMENTAMOS	PROYECTO

En total podemos encontrar 10 actividades experimentales indagadoras, de las cuales 8 se muestran en el anexo 2, por falta de espacio. El resto de actividades no indagadoras se muestran en el anexo 3. A modo de ejemplo, se presentan dos de diez de las actividades experimentales indagadoras, la cuarta y la novena según su orden cronológico en el aula: i) “*La contaminación del agua y su influencia en las flores*” ya que dicha problemática es un tema cercano al niño y a su realidad más inmediata. Esta actividad les va a ser muy útil ya que con ella comprenderán que todas las acciones que llevamos a cabo en nuestra vida diaria tiene una influencia directa en los demás, no solo en las personas sino en la vegetación y en la fauna. Todo está interrelacionado por lo que debemos cuidar de todo aquello que nos rodea; ii) “*Las partes de un todo (separación cromatográfica)*”, con esta actividad se pretende que los alumnos comprendan la importancia que tiene cada elemento que se encuentra en nuestro mundo, y cómo afectaría al planeta si una de las partes que la componen desapareciera. De tal manera los niños podrán comprender que cada persona que conforma una tribu o nuestra sociedad tiene un papel fundamental e imprescindible, por lo que todos somos importantes.

i) Desarrollo de la actividad experimental indagadora sobre la contaminación del agua y sus consecuencias en las flores

1.1. Pregunta.

¿Puede teñirse una flor con agua coloreada (contaminada)? ¿De qué depende?

1.2. Hipótesis de los niños.

Tras la puesta en común de las ideas acerca de la pregunta-problema de indagación, los niños han extraído las siguientes hipótesis:

Con respecto a la primera pregunta:

- 30% de los niños: Las flores se tiñen si el agua es de color.
- 70 % de los niños: Las flores no se tiñen nunca.

Con respecto a la segunda pregunta:

- 20 %: Depende de la cantidad de colorante (contaminación) que haya en el agua.
- 80%: Todos los colorantes tiñen igual.

1.3. Planificación de la comprobación.

1.3.1. Preguntas guía para que sean los propios niños los que planifiquen la comprobación de sus hipótesis.

¿Cómo podemos comprobar que el agua está sucia?

Comparamos dos vasos, uno con agua natural y otro con agua teñida de color. Observamos imágenes de ríos con agua cristalina y otros con agua contaminada y vemos las diferencias.

¿Tendremos que teñir los dos vasos o solo uno?

Teñimos uno de los vasos de color rojo, azul o amarillo y el otro se queda con agua sin colorante.

¿Cuánto tiempo tardarán en teñirse?

A lo largo de un día las flores habrán adquirido los colores.

1.3.2. Materiales empleados.

- 6 vasos de plástico.
- Colorante alimenticio de color azul, rojo y amarillo en polvo. Comprado en “La casa de las especias”, una tienda especializada. Marca del producto: Chisvert®.
- Agua del grifo.
- 50 margaritas.

1.4. Experimentación.

1.4.1. Resumen.

El experimento ha consistido en dividir primero la clase en tres grupos de trabajo. Cada uno de los grupos cuenta con 2 vasos de plástico y de 2 margaritas por persona. Uno de esos vasos tendrá agua natural y el otro agua con colorante (entre todos verterán el colorante alimentario en el agua y lo removerán). Los colorantes que hemos empleado han sido de color rojo, amarillo y azul. Finalmente meterán las flores en ambos vasos de tal manera que el tallo quede dentro del agua y esperamos un día. Podemos observar cómo, de manera gradual, las flores comienzan a adquirir color.

1.4.2. Resultados de los niños.

Para recoger los datos los niños primero observaron el resultado final de las flores (Figura 5). Tras esto hicieron una ficha donde aplican lo aprendido (Figura 6), debiendo redondear el río que no está contaminado y colorear del color correspondiente, según el color del contaminante que hay en el río, las otras flores. En esta ficha podremos observar si los niños realmente han asimilado que el colorante azul no ha teñido las flores sino que las ha estropeado. Los tres colorantes eran en principio iguales, de la misma marca, pero los niños descubrirán que la composición de cada uno es distinta. Los componentes del colorante azul hacen daño a la planta, algo que no ocurre con los de los otros dos colorantes.

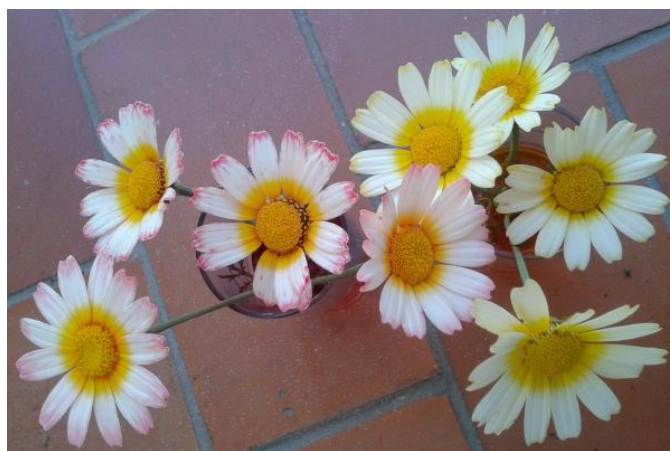


Figura 5. Observación de las flores teñidas (Fotografía realizada por la autora).

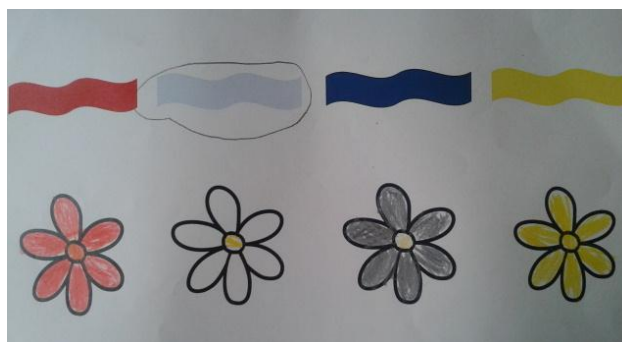


Figura 6. Ficha para aplicar lo aprendido sobre la contaminación del agua (Fotografía realizada por la autora).

Para poder observar el nivel de conocimiento en el que se encuentra cada niño, con respecto a los contenidos que se trabajan con esta actividad indagadora, se realiza una categorización de los diferentes niveles de formulación (tabla 3). Para ello, se tienen en cuenta los datos recogidos en la ficha (Figura 6) y la observación realizada de los resultados del experimento (Figura 5).

Tabla 3. Categorización de los niveles de formulación para los contenidos trabajados y sus frecuencias en el alumnado.

			Categorías	Frecuencia
Contenido: efecto de las sustancias contaminantes en la vegetación.	de	en	I. No observan nada	0/25
			II. Observan que todas las flores cambian de color, se tiñen sin importar los contaminantes.	4/25
			III. Observan que hay unos contaminantes que afectan más y otros menos.	21/25

1.4.3. Dificultades presentadas y cómo se han solucionado cada una de ellas.

Las principales dificultades que se han presentado durante la realización de esta experiencia indagadora han sido las siguientes:

- a) Ellos se esperaban un cambio inmediato, les hemos dicho que para hacer estos experimentos hace falta mucha paciencia porque como nos pasa a nosotros mismos todo tiene su propio ritmo.
- b) Al hacer el experimento entre muchas personas todos querían participar y hacer lo mismo. Para solucionarlo le hemos dado a cada niño un papel haciéndoles hincapié en que sin su colaboración el experimento no se podría hacer. Le hemos dado al trabajo de cada niño el mismo valor.
- c) Nos hemos dado cuenta de un fallo que hemos cometido al observar las flores que estaban metidas en colorante azul. Se pudo observar que no se estaban tiñendo tanto como las otras porque la cantidad de colorante fue menor. Para solucionarlo vertimos más colorante.

1.5. Conclusiones

1.5.1. Respecto a las hipótesis.

Tras la realización del experimento y la observación del mismo se confirma la hipótesis del 30% de los alumnos: Las flores se tiñen si el agua es de color, y se invalidan las dos siguientes, ya que se dan cuenta de que al aumentar la cantidad de colorante azul las flores siguen sin colorearse. Por lo tanto, que una flor se tiña no solo va a depender de la cantidad de colorante sino del tipo del que se trate.

1.5.2. Respecto a los contenidos descubiertos (nivel científico).

La fotosíntesis es el proceso mediante el cual los organismos autótrofos fabrican materia orgánica a partir del CO₂ del aire, de las sustancias inorgánicas que toman de las

sales minerales y del agua, usando la energía del sol (Figura 7). La absorción del agua y de las sales minerales del suelo que componen la savia bruta se realiza por los pelos de las raíces, mediante el proceso de la ósmosis. Para que esta savia bruta llegue a toda la planta se da el fenómeno de la capilaridad mediante una serie de vasos leñosos (Alvarado, 1973).

Para que se produzca el proceso de la fotosíntesis es indispensable por lo tanto que la savia bruta llegue a las hojas, ya que sin el agua ni las sales minerales las plantas no podrían llevar a cabo este proceso. Una vez que esta savia bruta llega a las hojas se mezcla con el dióxido de carbono que toman del aire. La mezcla de la savia bruta con el CO_2 y la luz del sol producen la savia elaborada que es el alimento de las plantas. Este proceso en el que se produce el alimento se denomina fotosíntesis.

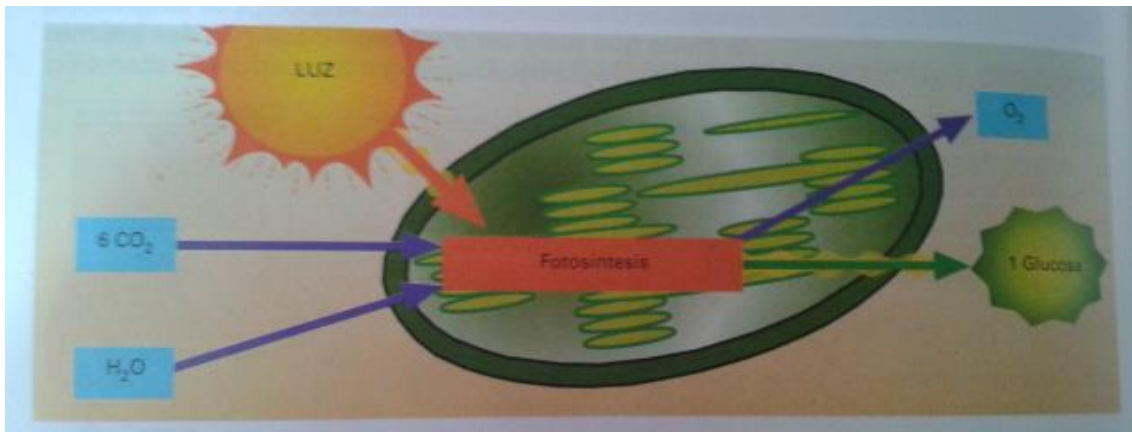


Figura 7. Proceso de fotosíntesis (Mola, Canal, Sala y Suárez, 2003).

El proceso de la fotosíntesis está ligado a la respiración, ya que durante este proceso en el que las plantas toman CO_2 del medio se expulsa oxígeno mediante la transformación de la energía de la luz en energía química.

La capilaridad es la habilidad que posee el agua de ascender en las plantas por pequeños capilares, esto va en contra de la ley de la gravedad. El que el agua pueda desafiar así a la gravedad se debe a las propiedades de adhesión y cohesión del agua. El agua se pega a la superficie del tallo por adhesión. Las moléculas que se han adherido a la superficie del tallo están fuertemente ligadas a otras moléculas de agua (gran cohesión entre ellas). De este modo las moléculas que se han agarrado al tallo arrastran a sus moléculas vecinas tirando de ellas hacia arriba. Y el agua consigue trepar.

Al igual que hace con la solución de agua y sales minerales, estas plantas han absorbido los tintes líquidos. Al subir por el tallo ha llegado a todos los pétalos teniendo como resultado su coloración con los tintes utilizados.

La contaminación de las aguas en la mayoría de los casos está provocada por los vertidos industriales incontrolados, las aguas residuales urbanas, incluso aguas de origen agrícola por el uso de plaguicidas. Estos tipos de vertidos poseen agentes perjudiciales para los organismos vivos, como los nitratos, fluoruros, fosfatos, metales pesados, hidrocarburos y agroquímicos. Además, la contaminación del agua no solo viene provocada por causas químicas sino también por causas biológicas como los virus, bacterias, protozoos y metazoos (Otero, 2001).

1.5.3. Respecto a los contenidos descubiertos (nivel infantil).

Cuando utilizamos tintes de colores y colocamos una flor, esta absorbe la tinta por el tallo hasta llegar a los pétalos, con el resultado final de tener los pétalos coloreados del color del tinte.

¿Por qué pasa esto?

Las plantas necesitan agua y sales minerales del suelo para sobrevivir y hacer su fotosíntesis (Figura 8) en las hojas verdes. Para ello, absorben agua y las sales minerales, que suben por capilaridad. Con la fotosíntesis a parte de obtener su alimento también realiza la respiración. De la misma manera que toman el agua, las flores también cogen los tintes con los que pintamos las flores. Pero esos tintes, perjudican a las flores y enferman.

Por lo tanto, cuando el agua que absorben las plantas están contaminadas estas no pueden crecer y acaban muriendo o incluso provoca que las semillas no germinen.

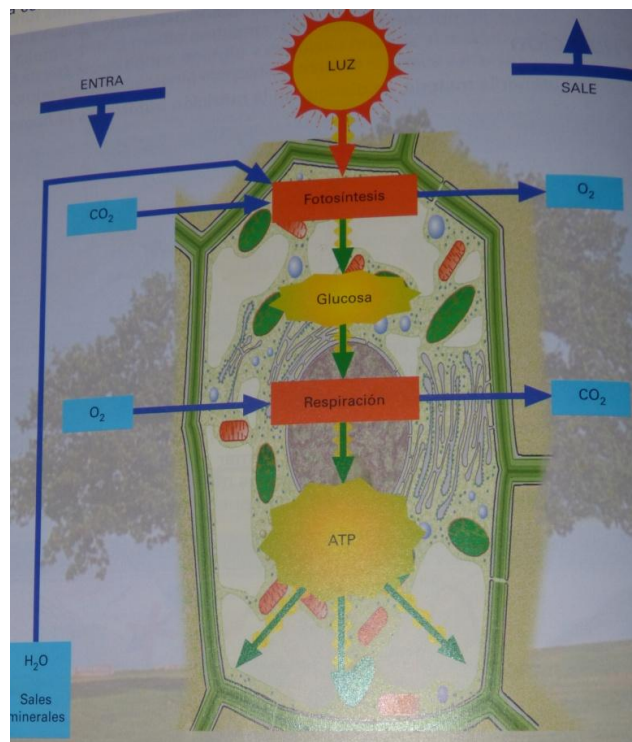


Figura 8. Esquema de la nutrición y respiración de las plantas (Mola, Canal, Sala y Suárez, 2003).

1.6. Comunicación.

Para comunicar lo aprendido con nuestro experimento asistimos a la otra clase de 4 años en la que nuestros alumnos explicarán la actividad experimental realizada. Se les dará a los otros niños la flor que ha estado en el agua sin colorante para que ellos puedan hacer el experimento. Un niño de cada mesa de trabajo se quedará en esta nueva aula e irá explicando y guiando a sus compañeros en la realización del experimento. De esta manera se pondrán en la piel de la maestra y podrán explicar todo lo aprendido. En ambas clases, la flor que ha sido teñida se la podrán regalar a la persona que quieran.

Tras la realización de esta actividad se pudo observar que los niños no sabían explicar por qué la flor azul no ha sido teñida por lo que más adelante se ofrece una propuesta de mejora acerca de este aspecto para así solventar dicha carencia. El resto de flores se tiñeron con total normalidad sorprendiendo a los alumnos e incitándolos a investigar.

ii) Desarrollo de la actividad experimental indagadora para aprender y enseñar sobre la importancia de cada parte de un todo (II). La cromatografía separa las partes del todo.

1.1. Pregunta.

Sin utilizar pinturas, ¿cómo podríamos descubrir si el color negro es uno sólo o es la mezcla de muchos colores?, ¿Y con el color rojo?, ¿Cómo lo podríamos descubrir con el color azul?

1.2. Hipótesis de los niños.

Tras la puesta en común de las ideas acerca de la pregunta-problema de indagación, los niños han extraído las siguientes hipótesis:

- 100% de los niños: Los colores son uno solo y no se consiguen con la mezcla de otros.

1.3. Planificación de la comprobación.

1.3.1. Preguntas guía para que sean los propios niños los que planifiquen la comprobación de sus hipótesis.

¿Qué tenemos que hacer con el alcohol?

Vertemos el alcohol en un tupper de mediano tamaño.

¿Qué tipo de papel es el que vamos a usar?

Usamos papel de filtro de café.

¿Hay que pintar en él círculos?

Dibujamos círculos del color que deseemos.

¿Tenemos que meter el papel en el alcohol?

Introducimos en el tupper con alcohol los papeles en los que antes hicimos los círculos de colores.

1.3.2. Materiales empleados.

- Papel de filtro de café.
- Rotuladores de colores lavables. Marca: Carioca®. Colores de los que disponemos: negro, marrón, rojo, rosa, naranja, amarillo, verde claro, verde oscuro, celeste, azul, morado y gris.
- Alcohol 96°.
- Tupper de mediano tamaño.

1.4. Experimentación.

1.4.1. Resumen.

Partimos el papel de filtro en tiras de unos 10 centímetros y dibujamos en él, a aproximadamente 1 cm de la base, tres círculos, uno negro otro verde y el último morado. Vertemos en el tupper una pequeña pero suficiente cantidad de alcohol como para que el papel tome contacto con el eluyente (alcohol 96°), e introducimos en él los papeles verticalmente.

1.4.2. Resultados de los niños.

Para recoger los datos observamos primero lo que pasó con los tres colores que usamos al principio, morado, verde y negro (Figura 9). Tras esta prueba, se vuelve a realizar una cromatografía en las mismas condiciones, pero con todos los colores de los que se dispone. Deberán redondear aquellos colores en los cuales se pueden ver otros colores (Figura 10). Al ver los resultados hemos podido comprobar que algunos colores como el azul claro, amarillo, naranja, rojo o rosa no se han separado en otros colores o tonalidades. Sin embargo, los colores que se separan en otros de manera más llamativa han sido el gris, las dos tonalidades de verde, el marrón, el negro y el azul marino. La separación de los colores que forma el morado es casi inapreciable, pero se aprecia el color rosa por los laterales y en la parte superior

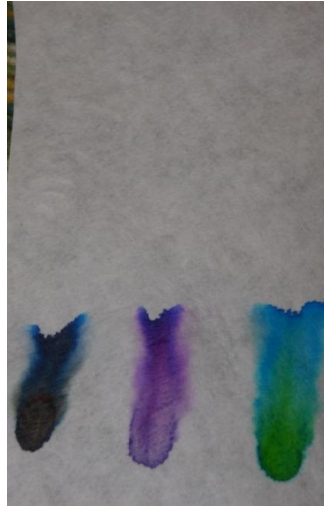


Figura 9. Observación del experimento (Fotografía realizada por la autora).

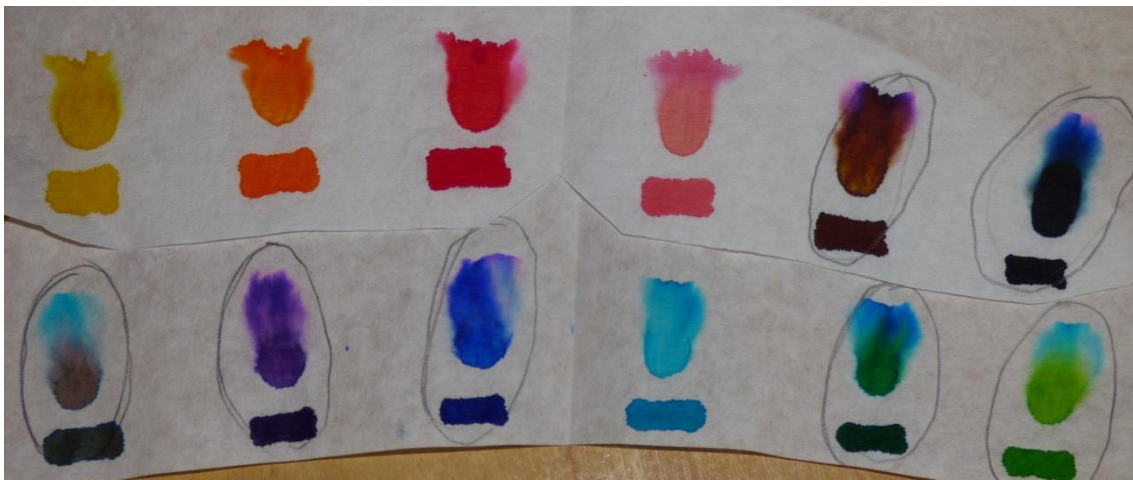


Figura 10. Instrumento de recogida de datos (Fotografía realizada por la autora).

La cromatografía lleva asociados unos conceptos complejos. Para poder analizar en qué nivel de conocimiento se encuentra cada niño se realiza una categorización de los diferentes niveles de formulación (tabla 4). Para ello, se tienen en cuenta los datos recogidos del instrumento (Figura 10).

Tabla 4. Frecuencia de alumnos según datos que recogen.

		Categorías	Frecuencia
Contenido: los colores de y mezclas descomposiciones.	de resultado	I. No identifican ninguna separación de colores o no han sabido hacer buenas separaciones.	1/25
		II. Identifican distintos colores que provienen de un mismo color, al menos en una o dos ocasiones.	20/25
		III. Identifican todas las separaciones de colores que han podido llevar a cabo.	4/25

1.4.3. Dificultades presentadas y cómo se han solucionado cada una de ellas.

La principal dificultad que se ha presentado durante la realización de esta experiencia indagadora ha sido que a la hora de introducir los papeles en el tupper estos se acababan cayendo y se introducían totalmente en el alcohol, por lo que el experimento no salía. Para solucionarlo, cambiamos el recipiente, es decir, utilizamos vasos de plástico transparentes en lugar del tupper. Por lo tanto, al final donde introdujimos los papeles fueron en los vasos. Al tener menos centímetros de diámetro el papel no se introducía entero en el alcohol, solo la parte inferior.

1.5. Conclusiones

1.5.1. Respecto a las hipótesis.

Los niños tras la realización de esta actividad indagadora han descubierto la existencia de los colores primarios, los secundarios (mezclas de los anteriores) y los terciarios (mezclas de los primarios y secundarios). Tras la observación del instrumento, donde se podía ver el cromatograma de todos los colores, fueron conscientes de que el color deriva de la mezcla de otros, por lo tanto su hipótesis inicial era errónea.

1.5.2. Respecto a los contenidos descubiertos (nivel científico).

La cromatografía de papel es un proceso mediante el cual se separan las distintas sustancias que hay en una disolución. Para realizarlo debemos colocar el sustrato que queramos analizar cerca del borde del papel o de la superficie absorbente y le aplicaremos una gota de la solución de la muestra. Una vez que se seque sumergimos el borde del papel o de la placa en el disolvente que hayamos elegido, este paso se le conoce como fase móvil, porque el disolvente asciende por la superficie arrastrando el sustrato. Cuando el disolvente llegue a la parte superior lo retiramos. El sustrato no se desplaza a la misma velocidad que el disolvente. Para que el experimento tenga éxito es imprescindible que el disolvente tenga ciertas características, encontrándose entre ellas la polaridad y su carácter ácido o básico.

Podemos encontrar dos técnicas cromáticas distintas con mecanismos muy diferentes. En la cromatografía en papel (hoja de papel de filtro) el líquido fluye a través de las fibras de celulosa en las cuales se encuentra una fina capa de agua. Sin embargo, en la cromatografía de capa fina (capa absorbente dividida extendida sobre una placa de plástico o de vidrio) dicha capa de agua no se encuentra (Walton y Reyes, 2005).

1.5.3. Respecto a los contenidos descubiertos (nivel infantil).

Para poder ver la composición de los colores, es decir, con la mezcla de cuales conseguimos crear otros distintos, vamos a emplear una técnica muy sencilla que se

llama cromatografía. Tiene un nombre muy raro pero es muy fácil de hacer. Lo primero que tenemos que hacer es tener los materiales adecuados, para ello tendremos que tener los rotuladores, que van a actuar como sustrato, papel de filtro de café que será nuestra superficie en la que trabajaremos y el alcohol que actuará como disolvente. Al realizar un punto sobre el papel con el rotulador e introduciéndolo en el alcohol de manera vertical podremos ver como los colores se van separando, consiguiendo observar así las distintas tonalidades y colores que componen uno.

1.6. Comunicación.

Los niños tuvieron que realizar en casa su nombre o el de sus padres con rotulador e introducirlo en alcohol de tal manera que se viera cada letra del nombre con un color y sus variantes cromáticas. Al día siguiente en la asamblea vimos cómo han quedado y nos tuvieron que contar cómo lo habían hecho.

Tras la realización de la actividad se dieron cuenta de que el nombre había desaparecido ya que los colores al estar en contacto con el alcohol subieron, de tal manera que pudieron ver las variables cromáticas (Figura 11). El resultado que obtuvimos lo pusimos debajo de la fotografía de cada niño que hay en las perchas para que todo el colectivo lo pudiera ver. Al exponerlo muchos niños preguntaron cómo lo habíamos hecho y los alumnos pudieron contar a los demás su experiencia.

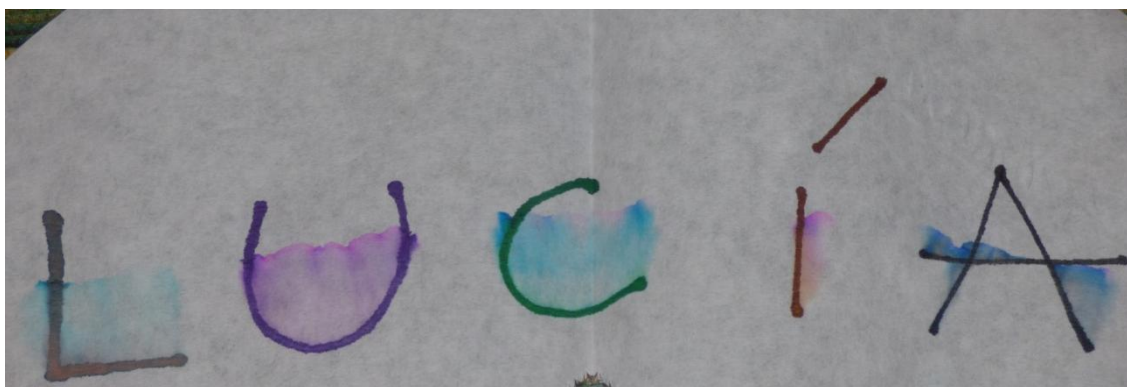


Figura 11. Actividad para comunicar a los demás la indagación (Fotografía realizada por la autora).

6.2.4. ¿Qué hemos aprendido? Evaluación.

A continuación podemos encontrar el diseño de evaluación, no solo de los alumnos, sino también de la actuación docente y de la propuesta didáctica. La evaluación no solo sirve para ir orientando y formando al alumno, sino que tiene que hacer reflexionar y mejorar la práctica docente.

6.2.4.1. Evaluación de los alumnos.

Para evaluar al alumnado vamos a contar con una serie de criterios, basados en los objetivos del proyecto y que son fundamentales para asegurarnos de que el niño cubre sus necesidades. Estos criterios deben tener en cuenta en todo momento las limitaciones de los infantes. Es fundamental que sea una evaluación globalizada, en la que las áreas estén interrelacionadas, y que sea una evaluación continua, formativa y sistemática.

6.2.4.1.1. Criterios de evaluación.

Los criterios de evaluación que aquí se presentan se han desarrollado teniendo en cuenta los objetivos didácticos que se pretendían conseguir con la implementación del proyecto.

- Cuida y respeta el medio ambiente proponiendo medidas preventivas y paliativas para hacerles frente (medidas ahorrativas del agua, no arrojar basura al mar, utilizar los medios de transporte públicos o las bicicletas...).
- Analiza cada uno de los problemas ambientales extrayendo las causas y consecuencias (contaminación del aire, del agua y del suelo).
- Localiza satisfactoriamente el río Amazonas en el mapa.
- Conoce y valora la existencia de las tribus amazónicas (costumbres, hábitos y formas de vida).
- Reconoce las diferencias y semejanzas entre las tribus del Amazonas y nuestra sociedad.
- Sabe del valor patrimonial del patrimonio y de las tribus y de la importancia de su conservación.
- Trata el cuento como narración oral con gran valor.
- Es capaz de experimentar, manipular e investigar acerca de distintos aspectos de su realidad más inmediata, de tal manera que se interesa por el mundo que les rodea.
- Participa activamente en las actividades experimentales indagadoras desarrollando el gusto por la ciencia y el arte.
- Convive con otras culturas, reconoce las tradiciones propias y ajenas de su cultura y tiene adquirido un sentimiento de pertenencia a la suya propia.
- Adquiere nociones matemáticas como la distinción entre las líneas abiertas y curvas, las nociones cerca-lejos, grande-pequeño, asocia la grafía con la cantidad.
- Conoce y experimenta distintas técnicas artísticas (collage e instalación) diferenciando las luces y las sombras.

- Es capaz de resolver situaciones de conflicto, desarrollando su empatía.
- Comprende el proceso de crecimiento de las plantas y las necesidades básicas de las mismas.
- Realiza un buen uso de la biblioteca discriminando y seleccionando la información relevante de la que no lo es.

6.2.4.1.2. Momentos de la evaluación, instrumentos y sistema de calificación.

La evaluación que se va a llevar a cabo en este proyecto se va a desarrollar en tres momentos: antes, mediante el cuestionario inicial para extraer las ideas previas de cada uno de los alumnos y con el que podremos adaptar el proyecto a las necesidades, limitaciones y características de los niños; durante mediante la observación directa por parte del docente con el fin de facilitarle al alumno el aprendizaje; y después, mediante las actividades de evaluación y los datos recogidos en el diario del profesor.

Para la evaluación inicial se va a emplear como instrumento de evaluación la entrevista, para la que se diseña un guión estructurado.

La principal técnica de evaluación que se va a emplear durante la realización del proyecto y al final es la observación, y el instrumento utilizado será el registro anecdótico, el cual consiste en una ficha en la que se recogen los comportamientos no previsibles y que aportan información significativa para valorar posibles carencias y actitudes positivas. Así mismo, en la evaluación final también se realizará una revisión de las tareas, es decir, de las fichas y los trabajos realizados en clase, y un análisis de la evolución de las ideas de los alumnos, para lo que se vuelve a aplicar, al término de la propuesta de enseñanza, el instrumento diseñado inicialmente.

La escala de estimación numérica será del 1 al 10 para cada uno de los criterios de evaluación anteriormente nombrados. En el que del 1 al 4 se calificará cualitativamente como “en proceso”, del 5 al 8 como “conseguido” y del 9 al 10 como “destaca”.

6.2.4.2. Evaluación de la docente y de la propuesta de aprendizaje.

Para evaluar la actuación docente y la propuesta de aprendizaje llevada a cabo durante todo el proyecto, se utilizan una lista de control para cada aspecto a valorar (tablas 5 y 6), en las que la docente registre la presencia o la ausencia de un rasgo, conducta o acción determinada. Con estos instrumentos se valora únicamente si se logra o no las características que se están estudiando.

Tabla 5. Lista de control de la propuesta de aprendizaje.

	Sí	No	Observaciones
INICIAL:			
La motivación ha sido la adecuada.			
El tema ha sido elegido por los alumnos.			
DESARROLLO:			
Ha sido fácil encontrar información adecuada a su edad.			
El tema ha sugerido ideas al grupo para hacer en la clase.			
PROCESO:			
Las actividades están bien secuenciadas.			
Ha habido actividades que favorecen la imaginación y creatividad.			
La clase ha sido ambientada correctamente.			
FINAL:			
Se han alcanzado los objetivos marcados para el proyecto.			
Se han cubierto los contenidos marcados para el proyecto.			
El tiempo empleado ha sido suficiente.			
Los recursos y materiales utilizados han sido adecuados.			
Los padres han participado en el proyecto.			

Tabla 6. Lista de control de la actuación docente.

	Sí	No	Observaciones
INICIAL:			
Ha sabido motivar correctamente al alumnado.			
He sabido llevar la asamblea en la elección del proyecto.			
Ha extraído satisfactoriamente las ideas previas de los niños mediante una entrevista.			
DESARROLLO:			
Las ideas previas recogidas me han servido para la organización de las actividades.			
Ha llegado bien la información a los padres.			
He ayudado a la planificación de las actividades, las cuales han sido realizadas por el grupo-clase.			
PROCESO:			
He dejado que la participación favorezca las relaciones personales.			
He conseguido realizar todas las actividades planteadas al inicio del proyecto.			
He ayudado a los niños en la realización de las actividades indagadoras con una guía de preguntas.			
FINAL:			

He conseguido motivar a los alumnos/as para iniciar un nuevo proyecto.

He formulado suficientes preguntas que sirvan para la construcción de sus propios conocimientos.

Estoy conforme con el final del proyecto.

He conseguido los objetivos propuestos al inicio del proyecto.

Para cumplimentar esta lista de control es imprescindible que haya habido previamente una observación directa durante todo el proceso y se hayan recogido ciertos datos no solo sobre aquellas actividades que más han gustado sino de la actuación docente de modo general. Esta observación puede complementarse con preguntas a alumnos y padres del tipo:

¿Qué habéis aprendido con este proyecto?, ¿Cómo os gusta más trabajar, mediante las actividades experimentales de este proyecto o mediante fichas?, ¿Os habéis sentido informados de lo que vuestros hijos han hecho en clase?, ¿Os parecen adecuados los contenidos que se les ha enseñado a vuestros hijos?, ¿Os gustaría que aprendieran algo más o de manera diferente?, ¿Qué forma de enseñar creéis que es más adecuada?

La evolución de las ideas de los alumnos también nos servirá para valorar la propuesta de aprendizaje, ya que en aquellos casos en los que no ha habido una evolución de las ideas de los niños, las actividades diseñadas no son exitosas y por lo tanto pueden mejorarse.

6.3. Implementación y análisis del proyecto de trabajo.

Tras la implementación del Proyecto de trabajo en el aula se ha vuelto a entrevistar a los alumnos con las mismas preguntas con las que se diagnosticaron las ideas previas de los niños, con el fin de conocer sus ideas finales. Se ha realizado un tratamiento de datos, que se presenta en el anexo 4 (en la tabla 7 mostramos un ejemplo del tratamiento de datos realizado para uno de los contenidos del proyecto), y se han analizado los resultados obtenidos. Se muestra dicho análisis, dividido por temáticas.

Tabla 7. ¿Es el agua importante? ¿Por qué? ¿Para qué se usa?¹

CATEGORÍAS	DESCRIPTORES (cursiva los finales)	FREC 1 ²	FREC 2 ³
1. No saben/No contestan.	“No sé si el agua es importante”; “No sé para qué se usa”	3/25	0/25
2. Creen que el agua es importante pero no saben para qué se usa.	“El agua es importante porque sí”	1/25	1/25
3. Saben que el agua	“El agua es importante”; “Se usa para	18/25	1/25

es importante y conocen el uso humano.	beber”; “Yo uso el agua para ducharme” “ <i>El agua es muy importante porque nosotros lo usamos para todo</i> ”	3/25	23/25
4. Conocen la importancia del agua, el uso que le da el ser humano, los animales y las plantas.	“El agua es importante”; “Se usa para beber”; “Se usa para que los animales beban” “ <i>El agua se usa para que las plantas, los animales y nosotros podamos vivir</i> ”, “ <i>Las plantas necesitan el agua y los animales comen plantas y nosotros comemos animales y plantas, así que el agua es importante para todos</i> ”		

¹ Con esta pregunta se pretende conocer los conocimientos que tienen los niños acerca de la importancia del agua y sus usos. ²FREC 1= Frecuencia inicial. ³FREC2= Frecuencia final

6.3.1. Análisis de la evolución de las ideas sobre el agua.

Respecto a las preguntas 1, 2, 3 y 4 sobre la importancia del agua y el modo de ahorrarla, han pasado de un conocimiento centrado en ellos mismos y sus necesidades a comprender que el agua es una necesidad de todos los seres vivos y que sin ella la vida no se podría sostener. En las cuatro preguntas, la mayoría de la clase, 20 o más alumnos de 25, pasan de estar en categorías inferiores al mayor nivel de formulación. Comprenden que las consecuencias de su escasez serían muy graves, tales como el aumento de la aridez del suelo, la pérdida de fauna y flora, etc. También son capaces de proponer medidas de ahorro del agua y de llevarlas a cabo en su vida diaria ya que su nivel de concienciación es máximo.

Estas ideas sobre el agua han evolucionado tan claramente debido a las actividades experimentales indagadoras realizadas en el aula, ya que con ellas han podido comprobar y vivenciar las consecuencias reales que acarrea la pérdida de agua para el planeta. Por lo tanto, no solo han memorizado una serie de conceptos sino que lo han interiorizado sin apenas darse cuenta de todo lo que estaban aprendiendo.

Una vez que se han analizado dichas ideas podemos observar cómo se habrían podido introducir otros conceptos al nivel de infantil como el ciclo del agua para que los niños pudieran ver que el agua que tenemos en casa no solo viene de los ríos sino también del mar y de la lluvia y que es un proceso muy largo y complicado, por lo que cuidar del agua es algo fundamental e imprescindible.

Como mejora de nuestro proyecto proponemos introducir el ciclo del agua como contenido a tratar en nuestras actividades. Es un concepto abstracto y difícil para esta etapa educativa. Distintos autores han intentado acercarlo a los niños de infantil

mediante cuentos (Palandra y Puigdollers, 1978; Waldman, 2003). Otros autores tratan esta temática ya en primaria (Reyero, Calvo, Vidal, García y Morcillo, 2007; Benarroch, 2011). En nuestro caso, pensamos que es posible introducirlo en el tercer curso de infantil con las actividades experimentales indagadoras, por los buenos resultados obtenidos con temáticas relacionadas sobre el agua. Así, conociendo el ciclo del agua, los niños podrían comprender que el agua que tenemos en casa no solo viene de los ríos sino también del mar y de la lluvia y que es un proceso muy largo y complicado, por lo que cuidar del agua es algo fundamental e imprescindible.

Podemos observar que en las tablas aparecen siempre 3 o 4 niños que no llegan al último nivel, esto se debe a que son alumnos con problemas de aprendizaje o de lenguaje, y en la mayoría de las ocasiones se encontraban en la clase de apoyo fuera del aula. Por este motivo se encuentran estancados en su nivel de pensamiento.

6.3.2. Análisis de la evolución de las ideas sobre el patrimonio.

Con las preguntas 5 y 6 se puede observar que han desarrollado valores de respeto y cuidado no solo a sus objetos personales sino también a los de los demás, tomando conciencia de la importancia que tienen los monumentos, costumbres y todo lo que hay en nuestra sociedad para hacerla única. Han adquirido un sentimiento de pertenencia hacia su país y dotan de valor patrimonial a aquello que lo merece.

Los infantes han podido alcanzar este nivel de aprendizaje gracias a las actividades que se han ido realizando a lo largo del proyecto, con las cuales se ha ido haciendo hincapié en que no solo es necesario cuidar del medio ambiente para que nosotros podamos vivir sino para que el planeta lo pueda hacer. Las actividades no indagadoras han servido para afianzar dichos conceptos, como por ejemplo la actividad “¡Cuidemos el medio ambiente!” con la que se aprenden aquellos elementos que más contaminan y los que ayudan a mejorar y cuidar del medio ambiente.

En este caso los tres alumnos con necesidades especiales lo han captado. Esto se debe a que no solo se han llevado a cabo actividades experimentales indagadoras que llevaban muchas horas su realización sino que también se han realizado algunas actividades no indagadoras con las que se ha afianzado el conocimiento.

6.3.3. Análisis de la evolución de las ideas sobre la contaminación del agua.

Las preguntas 7 y 8 hacen referencia a la contaminación del agua. En un principio los niños desconocían totalmente este concepto y todo lo que implicaba pero tras la realización del proyecto han llegado a comprender qué es la contaminación desde

un punto de vista escolar y como fenómeno causado por el hombre que afecta a todo el mundo. La gran mayoría de niños han llegado a la última categoría de la pregunta 8 en la que extrapolan las consecuencias de la contaminación desde una perspectiva antropocéntrica a sociocéntrica. Hay un gran número, 6 de ellos, que solo han llegado a asociarla con la escasez del agua y que afirman que las consecuencias son antropocéntricas. Esto ha podido ocurrir no solo debido al concepto tan complejo que estábamos manejando sino a que las actividades indagadoras que se han realizado necesitaban de mucho tiempo para completarse, pasando incluso semanas entre que se realizaba y se veían los resultados. Esto pasó por ejemplo con el experimento de la cebolla, con el cual estuvimos esperando 3 semanas. Aún así el resultado obtenido ha superado con creces al esperado.

Para un futuro proyecto se podría ampliar los conceptos de deforestación y erosión del suelo ya que han demostrado que son contenidos que pueden alcanzar con facilidad si las actividades y las explicaciones están adaptadas a su edad.

6.3.4. Análisis de las ideas sobre el Amazonas.

Con respecto a las preguntas 9 y 10 los niños ya tenían nociones sobre el Amazonas y las tribus y tras la implementación de las actividades del proyecto estas se han visto incrementadas. Los alumnos conocen respecto al Amazonas su flora, su fauna, las costumbres de las tribus. Por último han adquirido el valor de la igualdad, es decir, saben que aunque existen personas de distintas razas, con costumbres diferentes todos somos seres vivos con los mismos derechos y deberes, por lo tanto les debemos respeto y comprensión ante su forma de vida aunque no la comprendamos.

Estos conceptos han sido asimilados muy bien por parte de todos los alumnos ya que han podido ponerse en la piel de los demás y hemos llevado sus costumbres al aula, como hicimos por ejemplo con la actividad experimental indagadora de los pigmentos. Los niños han desarrollado la empatía frente a nuevas civilizaciones, frente a personas que por su lugar de nacimiento tienen menos recursos que nosotros pero que son igual de importantes para el planeta.

6.3.5. Análisis de las ideas sobre la importancia de la vegetación para el medio ambiente.

De las preguntas 11 y 12, siendo esta última muy llamativa ya que la evolución ha sido sorprendente, pasan de encontrarse en la categoría 1 (18/25) a la 4 (23/25), podemos extraer la importancia que los niños le dan a las plantas pero de manera razonada, ya que estas dotan al planeta del oxígeno que necesitamos para respirar. Por

lo tanto, han adquirido también nociones acerca de la contaminación del aire y sus nefastas consecuencias para los seres vivos. Conocen también algunas medidas preventivas para el cuidado de la vegetación y algunas formas de prevenir que el aire se contamine. Algunos ejemplos que han dado sobre estas medidas preventivas han sido utilizar menos los vehículos automovilísticos propios y emplear los autobuses o las bicicletas, que haya menos fábricas, entre otros.

Tras el análisis de estas ideas se puede llegar a la conclusión de que a los niños de estas edades se les puede explicar también de manera más detallada la respiración de las plantas, la respiración pulmonar y branquial.

6.3.6. Análisis de las ideas sobre el gusto y la predisposición para realizar experimentos.

Por último, los niños afirman en las preguntas 13 y 14 que les gusta hacer experimentos y que en un futuro si tienen algunas dudas prefieren comprobarlas experimentalmente a que se las solucionen directamente. Por lo tanto, con este proyecto se ha desarrollado la autonomía de los niños y se ha podido demostrar que la ciencia está al alcance de todos sin importar las edades.

Tras la puesta en práctica del proyecto y al volver a pasar el cuestionario inicial podemos comprobar cómo en general todos han alcanzado el conocimiento escolar deseable acerca de la temática que se ha presentado.

Por todo esto, podemos concluir que en general todos los niños han mejorado visiblemente sus conocimientos adquiriendo no solo nociones teóricas sino también prácticas, tomando nociones sobre medidas paliativas sobre la contaminación tanto del agua como del aire y desarrollando valores de respeto, igualdad y ayuda mutua. Hemos podido comprobar que el aprendizaje mediante actividades experimentales indagadoras les ha llevado a aprender sin apenas darse cuenta, desarrollando el gusto por las ciencias.

7. Conclusiones, implicaciones y limitaciones

7.1. Conclusiones e implicaciones educativas

Teniendo en cuenta los objetivos del TFG que se marcaron al inicio del mismo y observando los resultados obtenidos con el proyecto, se va a pasar a comentar cada conclusión a la que se ha llegado con este trabajo.

Sobre la realización de un proyecto de trabajo, vemos necesario remarcar la dificultad que entraña adecuar el diseño, no solo al nivel educativo al que va dirigido, sino también a las características y necesidades de cada uno de los niños. En nuestro

caso, los cambios que se han tenido que realizar en el primer boceto del proyecto han sido numerosos con la intención de ajustarlo lo máximo posible a las demandas de aprendizaje y a las ideas previas que ya poseían sobre las temáticas que estábamos trabajando.

Los temas que en este proyecto se han trabajado eran muy complejos, ya que se trataba de conceptos de cierto nivel de abstracción. La búsqueda bibliográfica realizada para estudiarlos desde un punto de vista científico ha servido de base, pero se ha necesitado un gran esfuerzo para adaptarlo al lenguaje de infantil. En general todos los temas que se plantearon trabajar en el principio del TFG se han podido llevar a cabo en el aula, dando pequeñas pinceladas y deteniéndonos más en los problemas medio ambientales que requieren la comprensión de fenómenos no tan inmediatos, como la contaminación del agua.

La temática medio ambiental nos ha permitido trabajar en la concienciación de la importancia que tiene la conservación. En un principio se hablaba de conservación únicamente del medio ambiente, pero en el transcurso del trabajo se ha podido ampliar a la conservación del patrimonio, entendiéndolo no solo como los monumentos, las obras de arte... sino como las costumbres que hacen que una sociedad sea única, es decir hemos dotado a las tribus amazónicas de la importancia que merecen.

Todo esto no se ha aprendido con actividades tradicionales sino con una serie de actividades experimentales indagadoras que ha permitido al alumnado aprender sobre ciencia desde una perspectiva totalmente novedosa. Por lo tanto, los niños han aprendido haciendo ciencia, experimentos que los han llevado a vivenciar su realidad más inmediata y a cuestionárselo todo. Esto ha dado al proyecto un valor por sí mismo que mezclado con la educación patrimonial ha resultado ser totalmente novedoso. Los niños se han mostrado participativos y activos en todas y cada una de las actividades, han ofrecido su punto de vista acerca de todos los aspectos que han ido surgiendo, han planificado y realizado por sí mismos las actividades incrementando de esta manera su autonomía personal.

Al realizar el proyecto con la metodología de la indagación nos hemos tenido que informar acerca de la misma y ha destacado no solo por las capacidades que les ha dado a los alumnos sino por las que ofrece también a los docentes. Es una forma de trabajar en la que el maestro forma parte no solo del proceso de enseñanza sino también del de aprendizaje.

En este TFG era imprescindible tener la capacidad de sintetizar y diferenciar lo esencial, expresando y comunicando los resultados. Ha sido tremendamente difícil saber qué era lo realmente importante porque había mucha cantidad de información y toda ella parecía muy interesante, por lo tanto se ha tenido que centrar mucho la búsqueda de información delimitando claramente las temáticas que se querían trabajar.

7.2. Limitaciones y propuestas de mejora.

En cuanto a la implementación del diseño de actividades en el aula, una de las mayores limitaciones a las que me he tenido que enfrentar es el tiempo, o a la falta del mismo. Mi diseño consistía en una serie de actividades experimentales indagadoras y estas conllevan mucho tiempo, del cual no se disponía. El proyecto se ha diseñado para unas condiciones ideales, en las que se dispusiera de todo el tiempo necesario para que los niños desarrollen indagaciones completas y formativas. Por lo tanto, si no es posible desarrollar el proyecto completo que aquí se presenta, sería importante en la distribución horaria dedicarle más tiempo a pensar y razonar de forma divertida.

Por otro lado, puede valorarse como una limitación de este trabajo la mejorable bibliografía que se ha encontrado acerca de los contenidos científicos a lo largo del proyecto. Así, uno de los obstáculos a superar ha sido la búsqueda bibliográfica necesaria para comprender la base teórica que estaba detrás de cada una de las actividades. Se trataba de un conocimiento científico muy específico y en algunos casos difícil de encontrar. Gracias a las indicaciones de mi tutora y a mi iniciación en el desarrollo de este tipo de trabajos de índole investigativo, pude superar este obstáculo.

Otra limitación que nos hemos encontrado y al que hemos hecho frente ha sido la puesta en práctica en el aula de la formulación de preguntas que desencadenaran una indagación escolar. En un principio nos planteamos cómo encauzar las preguntas y cuáles eran las más idóneas. Por lo tanto, se decidió hacer una guía de preguntas con las que comenzar y a raíz de ella desarrollar toda la actividad.

Los materiales a emplear eran también otra dificultad añadida, ya que eran muy costosos y alguno de ellos difíciles de encontrar, por lo se investigó acerca de recursos más económicos y que estuvieran al alcance de cualquiera. También había que tener en cuenta su peligrosidad y su adaptabilidad al aula y a los alumnos.

A continuación mostramos una serie de propuestas de mejora fruto del análisis de la implementación de la propuesta didáctica presentada.

Propuesta de mejora 1: a raíz de la pregunta número 3 “¿Por qué se agota el agua limpia?” podemos seguir con una cuestión acerca del ciclo del agua, que genere una

futura investigación. Tras el análisis de los resultados obtenidos tras la realización del proyecto se ha podido observar cómo es totalmente viable incluir esta cuestión en el proyecto. Los alumnos han presentado inquietud acerca de esta temática.

Propuesta de mejora 2: una forma alternativa con la que comuniquemos a las familias los resultados en la primera de las actividades indagadoras acerca de la creación de las pinturas es la siguiente: les pediremos a los padres que detrás del dibujo que han llevado a casa escriban la explicación que les han dado sus hijos acerca de la actividad que han realizado en el aula. Al día siguiente leeremos y podremos comprobar los conocimientos que han adquirido y que han sido capaces de compartir con los demás. Aquellas ideas alternativas que no hayan evolucionado las podemos tratar mediante una conversación dialogada.

Propuesta de mejora 3: en la cuarta actividad experimental en la que teñimos las flores para hablar de la contaminación del agua y ver cómo afecta a la vegetación nos dimos cuenta de que es fundamental echar la misma cantidad de colorante en todos los casos, siendo esta una cuestión que pasó inadvertida. Además también se propone una indagación en la que no solo tengamos en cuenta cualitativamente si el colorante tiñe o no tiñe, sino que se haga una indagación cuantitativa en la que la indagación se centre en comprobar la dependencia del color de la flor del tipo y de la cantidad de colorante.

Propuesta de mejora 4: a raíz de la actividad indagadora número 4 nos surgió la duda de por qué el colorante azul no teñía las flores. Para poder comprender por qué nos ha salido ese resultado y ver si es problema de la marca o de la flor proponemos la siguiente actividad: compraremos colorante de otra marca y del mismo color azul, dos margaritas y dos claveles. Tras tener todos los materiales necesarios verteremos en dos vasos de agua la misma cantidad de colorante e introduciremos en cada uno de ellos una margarita y un clavel. Dejaremos que las flores absorban el agua durante un día entero observaremos si ha ocurrido algún cambio. De esta manera podremos comprobar si lo que falló en el experimento fue el tipo de colorante o el tipo de flor.

Propuesta de mejora 5: en la sexta actividad indagadora vimos cómo los niños no entendían que la tierra estaba compuesta por varias capas. Para que lo puedan visualizar les enseñaremos fotografías reales de la composición de la tierra y lo recrearemos en el aula empleando materiales naturales. Tras esto verteremos agua y observaremos cuáles son las capas que la absorben y hasta donde llega la humedad. De esta manera comprenderán que cuando el suelo se erosiona solo se pierde la primera capa pero las siguientes permanecen intactas.

Propuesta de mejora 6: en la actividad séptima hablamos de lo que les costaba asimilar a los niños que los ríos se secan, ya que este es un proceso muy largo. Para aligerar la materia se propone realizar la misma actividad pero cambiando el río por un charco. Ellos mismos se darán cuenta de que el charco que hay un día en el patio al día siguiente desaparece por sí mismo.

Propuesta de mejora 7: en la actividad octava se pudo comprobar que existía una carencia respecto a la comprensión de lo que son los líquidos y los sólidos. Para que los niños adquieran los conocimientos acerca de este tema se plantea aquí un resumen de una propuesta indagadora: i) Pregunta: *¿Qué es un sólido? ¿Y un líquido?*; ii) Hipótesis: - Algo sólido es una cosa dura y que se rompe si se tira al suelo. / - Un líquido es algo que moja y que podemos beber; iii) Desarrollo: Vamos a colocar distintos elementos clasificados según sean sólidos o líquidos. Intentamos buscar elementos que sean claramente identificables como sólidos o líquidos y otros que generen ciertas dudas. Durante la experiencia vamos a ir haciendo preguntas sobre las características de los sólidos y los líquidos para que se identifiquen los elementos expuestos; iv) Explicación: Hay elementos sólidos y líquidos en nuestro entorno, tanto así que nuestro propio cuerpo está formado por ambos elementos. Los líquidos son así, porque tienen una serie de características y porque al echarlos en un recipiente adoptan la forma del recipiente y se derraman. Sin embargo los sólidos no se derraman tan fácilmente y forman una masa compacta.

8. Bibliografía

- Adame, A. y Salín, D. (2000). *Contaminación ambiental*. México: Trillas.
- Alvarado, S. (1973). *Ciencias naturales*. Madrid, España: Artes Gráficas y ediciones S.A.
- Amaro, C., Manzanal, A. I. y Cuetos, M. J. (2015). *Didáctica de las Ciencias Naturales y Educación Ambiental*. Logroño, España: Unir.
- Amaro, F., Manzanal, A.I. y Cuetos, M. J. (2015). *Didáctica de las ciencias naturales y educación ambiental en educación infantil*. Logroño, España: Unir.
- Antolino Husillos, B. (2013). *Aprender a conocer nuestro patrimonio: una mirada al pasado desde el presente y hacia el futuro* (trabajo fin de grado). Universidad de Valladolid, Palencia, España.
- Arbo, M. (2013). *Morfología de plantas vasculares. Tema 3: Adaptaciones del cormo*. Argentina: Recuperado de: http://www.biologia.edu.ar/botanica/tema3/tema3_4hidrofita.htm
- Benarroch, A. (2011). El ciclo del agua a través del cuento. *Aula de innovación educativa*, 207, 22-27.
- Beyer, H y Walter, W. (1987). *Manual de química orgánica*. Barcelona, España: Reverté.
- Blázquez, A. (2010). Proyectos de trabajo: una nueva forma de trabajar en el aula de inglés. *Innovación y experiencias educativas*, 27(35), 1-8.
- Calaf, R. y Fontal, O. (2004). *Comunicación educativa del patrimonio: referentes, modelos y ejemplos*. Asturias, España: Trea, S. L.
- Castelltort, A., Sanmartí, N. y Pujol, D. (2014). Actividades en el entorno: una oportunidad para aprender sobre el agua. *Alambique*, 77, 54-61
- Catena, F., Cilleros, A., Cutillas, C. y Rodríguez, R. (2012). *Ciencias de la naturaleza, 1º ESO*. Barcelona, España: Guadiel.
- Catena, F., Planchart, J. C., Ortiz, C. y Vera, M. R. (2004). *Ciencias de la naturaleza, 2º ESO*. Sevilla, España: Guadiel.
- De Pro, A. (1998). ¿Se pueden enseñar contenidos procedimentales en la clase de ciencias? *Enseñanza de las Ciencias*, 16 (1), 21-42.
- De Vincentiis, G. (2012). *La evolución del concepto de Desarrollo Sostenible*. Recuperado de: http://huespedes.cica.es/gimadus/23/09_la_evolucion_del_concepto_de_desarrollo_sost.html
- Díez, M. C. (2009). Siguiendo pistas. *Investigación en la Escuela*, 67, 51-61.
- Domínguez, G. (1998). Jimmy, ¿por qué estás tan moreno? *Aula de innovación educativa*, 75, 6-9.
- Echevarría, M. (1997). Investigando a los cinco años: una experiencia sobre la alimentación. *Investigación en la escuela*, 33, 89-98.
- Estepa, J., Domínguez, C. y Cuenca, J. M. (1998). *A enseñanza de valores a través del patrimonio*. Recuperado de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=556096>
- Fernández, V. (2005). Finalidades del patrimonio en la educación. *Investigación en la escuela*, 56, 7-18.
- García-Badell, J.J. (1987). *La contaminación y el equilibrio ecológico*. Madrid, España: Instituto Nacional de Investigaciones Agrarias.
- García-Fayos, P. (2004). Interacciones entre la vegetación y la erosión hídrica. En Valladares, F., *Ecología del bosque mediterráneo en un mundo cambiante* (pp. 309-334). Madrid, España: EGRAF.
- García, J. y Nando, J. (2000). *Estrategias didácticas en educación ambiental*. Málaga, España: Aljibe.
- Gassó, A. (2007). *La educación infantil: métodos, recursos y organización*. Barcelona, España: Ceac.
- Geissman, T. A. (1974). *Principios de química orgánica*. Barcelona, España: Reverté.

- Gómez, M. F. (2016). *Conservación del ecosistema como aprendizaje pragmático para los estudiantes de séptimo año de básica de la escuela fiscal Eugenio Espejo de la parroquia Santa Rosa de Flandes cantón Naranjal*. Recuperado de: <http://repositorio.ug.edu.ec/handle/redug/8895>
- Gómez, M. F. (2016). *Elaboración de un manual didáctico impreso para el uso del papel reciclado en trabajos prácticos estudiantiles*. Proyecto Fin de Carrera. Facultad de Comunicación Social, Universidad de Guayaquil.
- González, M. (2014). El agua y los riesgos naturales. *Alambique*, 77, 45-53
- Gutiérrez, J.M. (1998). *Ideas previas y educación ambiental*. Recuperado de http://www.hezkuntza.ejgv.euskadi.eus/contenidos/informacion/iraunkortasuna_hezkuntza/es_interven/adjuntos/publicaciones/IDEAS_PREVIAS_EA.PDF
- Harlen, W. (2007). *Enseñanza y aprendizaje de las ciencias*. Madrid, España: Morata.
- Hernández, F. (1992). A vueltas con la globalización. *Cuadernos de pedagogía*, 202, 64-66.
- Hernández, M. J. (2014). ¿Qué debería conocer todo ciudadano sobre el agua? *Alambique*, 77, 9-16.
- Jaén, M., Esteve, P. y de Pro, A. (2014). ¿Ingenio o ingeniería? Actividades sobre problemas de contaminación de las aguas. *Alambique*, 77, 35-44.
- Jiménez, J. R. (1992). *Orientaciones didácticas para la educación ambiental en E. Infantil*. Sevilla, España: Aldea.
- La Cueva, A. (1998). La enseñanza por proyectos: ¿mito o reto? *Revista Iberoamericana de educación*, 16, 165-190.
- Lallana, V. (2004). *Fisiología en condiciones de estrés*.
- Lejarza, C. y Rodríguez, M. (2005). *El proyecto para el Amazonas. Un caso sobre agua, industrialización y ecología*. Madrid, España: Grupo Norte.
- Liguori, L. y Noste, M. I. (2007). *Didáctica de las ciencias naturales: enseñar ciencias naturales*. Sevilla, España: MAD.
- López, C. y Cáceres, M. (2014). *Manual para el desarrollo de proyectos educativos de museos*. Gijón, España: Trea.
- Manche, D. (2016). *Las siete R del consumidor ecológico*. Recuperado de: <http://www.slideshare.net/davidjesusmanchesuar/las-7-erres-del-consumidor-ecologico>
- Martí, E. (1999). Inteligencia preoperatoria. En J. Palacios, A. Marchesi y C. Coll (Ed.), *Desarrollo psicológico y educación. Vol 1. Psicología evolutiva* (pp. 157-172). Madrid, España: Alianza.
- Martí, J. (2012). *Aprender ciencias en la educación primaria*. Barcelona, España: Grao.
- Martínez, J., Cano, M.A., Giner, A., Guijarro, I., Faus, I., Guinea, A.I. y Urios, R. (2002). Ampliando las actividades temáticas en la educación infantil: diseño, puesta en práctica y evaluación de una secuencia problematizada de actividades sobre el aire y sus propiedades para niños de 5 a 7 años. *Alambique*, 32, 80-91.
- Morón, H. (2015). *¿Qué aporta la educación patrimonial a la enseñanza de las ciencias experimentales? : un análisis del patrimonio en los libros de texto de ciencias de la naturaleza de la ESO* (tesis doctoral). Universidad de Sevilla, España.
- Orden de 5 de Agosto de 2008, por la que se desarrolla el currículo correspondiente a la Educación Infantil en Andalucía.
- Otero, A. (2001). *Medio ambiente y educación. Capacitación en educación ambiental para docentes*. Buenos Aires, México: Novedades Educativas.
- Palandra, M. y Puigdollers, C. (1978). *La gotita de agua (The Little drop of wáter)*. Washington, D.C., USA: ERIC clearinghouse
- Pedrinaci, E. (2014). El planeta del agua. *Alambique*, 77, 5-8.
- Pinilla, S. (2015). *Actividades experimentales en educación infantil. Proyecto educativo "Descubriendo el agua"* (trabajo fin de grado). Universidad de Valladolid, España.

- Pitluk, L. (2007). *La planificación didáctica en Educación Infantil. Las unidades didácticas, los proyectos y las secuencias didácticas*. Sevilla, España: Homo sapiens Ediciones.
- Pozo, J. I. y Gómez, M. A. (2009). *Aprender y enseñar ciencia*. Madrid, España: Morata.
- Pozuelo, F. (2007). *Trabajo por proyectos en el aula: Descripción, investigación y experiencias*. Sevilla, España: Cooperación educativa.
- Prats, J. y Santacana, J. (2009). Ciudad, educación y valores patrimoniales. La ciudad educadora, un espacio para aprender a ser ciudadanos. *Revista Iber*, 59, 8-21.
- Primo, E. (2007). *Química orgánica básica y aplicada*. Barcelona, España: Reverté.
- Pujol, R. M. (2003). *Didáctica de las ciencias en la educación primaria*. Madrid, España: Síntesis.
- Raven, P., Evert. R. y Euchhorn, S. (1992). *Biología de las plantas*. Barcelona, España: Reverté.
- Reyero, C., Calvo, M., Vidal, M. P., García, E. y Morcillo, J. G. (2007). Las ilustraciones del ciclo del agua en los textos de Educación Primaria. *Revista de la Asociación Española para la Enseñanza de las Ciencias de la Tierra*, 15 (3), 287-294.
- Rodrigo, M. J. (1999). Desarrollo intelectual y procesos cognitivos entre los 2 y los 6 años. En J. Palacios, A. Marchesi y C. Coll (Ed.), *Desarrollo psicológico y educación. Vol 1. Psicología evolutiva* (pp. 201-225). Madrid, España: Alianza.
- Samperio, G. (2015). *Germinación de semillas: Manual de divulgación para uso en instituciones de educación*. Toluca, México: Asociación hidropónica mexicana.
- Sánchez, A.B. (2008). Metodología: “Aprender a aprender... enseñar a aprender... o tal vez... aprender a enseñar...?”. *Innovación y experiencias educativas*, 16, 1-8.
- Santoni, C. S. y Lijteroff, R. (2006). Evaluación de la calidad del aire mediante el uso de bioindicadores en la provincia de San Luis, Argentina. *Revista Internacional de Contaminación Ambiental*, 22 (1), 49-58.
- Sireau, A. (1989). *Educación y medio ambiente. Conocimientos básicos*. Madrid, España: Popular.
- Sterling, T. (1978). *El Amazonas. Zonas salvajes del mundo*. Salvat Editores, S. A.
- Suriyaarachchi, R. (2015). *Beyond reduce, reuse, recycle: the 9 `R's of a sustainable life*. Recuperado de: <https://www.greenpeace.org.au/blog/beyond-reduce-reuse-recycle/>
- Vázquez, G., Castro, G., González, I., Pérez, R. y Castro, T. (2006). Bioindicadores como herramientas para determinar la calidad del agua. *Contactos*, 60, 41-48.
- Vilches, S., Gil, D. y Cañal, P. (2010). Educación para la sostenibilidad y educación ambiental. *Investigación en la Escuela*, 71, 5-15.
- Vizcaíno, I. M. (2008). *Guía fácil para programar en Educación Infantil (0-6 años). Trabajar por proyectos*. Madrid, España: RGM, S. A.
- Waldman, N. (2003). *The snowflake: a water cycle story*. Minneapolis, USA: Milbrook Press.
- Wallace, S. (2015). El Amazonas. *National Geographic*, 13 (2), 2-27
- Walton, H. y Reyes, J. (2005). *Análisis químico e instrumental moderno*. Barcelona, España: Reverté.

9. Anexos.

9.1. Anexo 1: Cuestionario diagnóstico de ideas previas y análisis de las respuestas.

1. ¿Es el agua importante? ¿Por qué? ¿Para qué se usa?
2. ¿Sabéis que pasa cuando no hay nada de agua en el planeta?
3. ¿Por qué se agota el agua? ¿Qué podemos hacer para que no se acabe?
4. ¿Tenéis cuidado en casa con el agua? ¿Qué hacéis para no malgastarla?
5. ¿Cuál es vuestro juguete favorito? ¿Lo cuidáis? ¿Creéis que es más o menos importante cuidar las plantas, los animales y los ríos? ¿Por qué?
6. ¿Vosotros cuidáis las cosas que tenéis en casa? ¿Y las del colegio? ¿Recogéis los juguetes después de jugar? ¿Cuidas las cosas de los demás? ¿Creéis que es importante cuidar nuestra ciudad? ¿Qué cosas cuidaríais? ¿Por qué?
7. ¿Qué es la contaminación del agua?
8. ¿Por qué dicen que es malo que el agua esté contaminada? ¿En qué te afecta a ti?
9. ¿Qué es el Amazonas? ¿Habéis oído hablar de él?
10. ¿Qué son las tribus? ¿Hay tribus en el Amazonas? ¿Todas las personas son iguales?
11. ¿Son importantes las plantas para la vida? ¿Por qué? ¿Qué pasa cuando talamos muchos árboles?
12. ¿Qué es lo que nosotros respiramos? ¿Se puede agotar o siempre hay?
13. ¿Os gusta hacer experimentos? ¿Por qué?
14. Si no sabes por qué es importante el agua, ¿qué haces: le preguntas a la maestra, a tus papás o buscas tú la información? ¿Por qué?

PREGUNTA QUE HAGO	QUÉ QUIERO AVERIGUAR	BIBLIOGRAFÍA EN LA QUE ME BASO
¿Es el agua importante? ¿Por qué? ¿Para qué se usa?	Conocer la importancia del agua y sus usos	Hernández, 2014; Pedrinaci, 2014
¿Sabéis que pasa cuando no hay nada de agua en el planeta?	Conocer las consecuencias que tiene la escasez de agua en nuestro planeta.	Castelltort, Sanmartí, y Pujol, 2014
¿Por qué se agota el agua? ¿Qué podemos hacer para que no se acabe?	El agua es un recurso limitado. Causas que lo provocan y modos de evitarlo.	Castelltort, Sanmartí y Pujol, 2014
¿Tenéis cuidado en casa con el agua? ¿Qué hacéis para no malgastarla?	Si los niños tienen adquiridas actitudes de respeto y conservación del medio ambiente, como el ahorro de agua.	Castelltort, Sanmartí y Pujol, 2014; González, 2014
¿Cuál es vuestro juguete favorito? ¿Lo cuidáis? ¿Creéis que cuidarlo a	Saber si consideran el medio ambiente como su patrimonio a	Hernández, 2014

“él/ella/ello” es más o menos importante que cuidar las plantas, los animales y los ríos? ¿Por qué?	conservar y cuidar.	
¿Vosotros cuidáis las cosas que tenéis en casa? ¿Y las del colegio? ¿Recogéis los juguetes después de jugar? ¿Cuidas las cosas de los demás? ¿Creéis que es importante cuidar nuestra ciudad? ¿Qué cosas cuidaríais? ¿Por qué?	Cuidado y respeto de nuestras cosas y la de los demás. Concepto de patrimonio. Conservación del patrimonio.	Husillos, 2013
¿Qué es la contaminación del agua?	Concepto de contaminación del agua.	Jaén, Esteve y de Pro, 2014
¿Por qué dicen que es malo que el agua esté contaminada? ¿En qué te afecta a ti?	Consecuencias de la contaminación del agua.	Jaén, Esteve y de Pro, 2014
¿Qué es el Amazonas? ¿Habéis oído hablar de él?	Si conocen la existencia del río Amazonas y sus características.	Proyectos educativos sobre la selva y las plantas en general ²
<i>Sobre el tema del Amazonas no se ha podido encontrar ningún autor que haya estudiado las ideas que tienen los niños acerca del mismo. Esto supone un gran avance en este proyecto y es una innovación en el campo educativo. Se pueden encontrar proyectos como los que se citan, en los que se plantean preguntas iniciales acerca del tipo de vegetación, fauna y etnia del mismo, pero no hay estudios específicos sobre el Amazonas y las ideas previas que los infantes tienen</i>		
¿Qué son las tribus? ¿Hay tribus en el Amazonas? ¿Todas las personas son iguales?	Concepto de tribus. Lugar donde se pueden encontrar. Diversidad e igualdad.	Domínguez, 1998
¿Son importantes las plantas para la vida? ¿Por qué? ¿Qué pasa cuando tálamos muchos árboles?	Papel que juega la vegetación en la vida. Consecuencias de la deforestación.	Gutiérrez, 1998
¿Qué es lo que nosotros respiramos? ¿Se puede agotar o siempre hay?	El aire como medio para subsistir. La contaminación del aire y sus consecuencias.	Martínez et al., 2002
¿Os gusta hacer experimentos? ¿Por qué?	Predisposición y gusto por las actividades experimentales.	Díez, 2009
Si no sabes por qué es importante el agua, ¿qué haces: le preguntas a la maestra, a tus papás o buscas tú la información? ¿Por qué?	Grado de implicación en las futuras actividades. Búsqueda de información y ganas de aprender de forma autónoma. Ganas de indagar.	En los trabajos de Díez (2009) y Echevarría (1997) se aprecia la importancia que tiene investigar. En nuestro caso nos ha importado la actitud previa del alumno ante la tarea, su motivación inicial.

² http://aprendizajeenproyectos.blogspot.com.es/2013/12/la-selva_8.html
<http://cometaazul1974.blogspot.com.es/2012/04/proyecto-estan-vivas-las-plantas.html>

TRANSCRIPCIÓN.

Maestra: Os voy a hacer unas preguntas ¿vale? Y me tenéis que responder lo que sepáis, si no sabéis algo pues me lo decís y no pasa nada. A ver, vosotros sabéis si el agua es importante?

Todos: Siiiiii.

Maestra: ¿Por qué? ¿Para qué se usa?

Todos: Para beber

Candela: para beber cuando tenemos sed.

Sara: La echamos en una botella.

Candela: o en un vaso cuando tenemos sed otra vez.

Mario: o un cubo.

Javi: para estar fresquitos.

Fernando: Para beber los animales

Mercedes: si, el agua es muy importante para los peces.

Manuel: Para meternos en el agua de la playa

Fernando: Porque el agua del amazonas es el agua de la playa

Rodrigo: Y el agua sucia es el agua del amazonas porque algunas veces el agua del amazonas está sucia.

Fernando: Y si está sucia es verde

Olivia: yo uso el agua para ducharme.

Julia: para lavarnos los dientes también.

Manuel Gr.: para bañarse.

Juanma: claro, para mojarnos.

Ariadna: para comer.

Ángela: yo uso el agua para los peces.

Javi: también es importante el agua del mar.

Maestra: ¿Y sabéis que pasa si no hay nada de agua en el planeta?

Todos: no podemos beber.

Javi: solo hay calor.

Gonzalo: y nos quedamos con sed.

Sandra: nooo, nos quedamos con frío.

Sara: que cuando bebemos agua, no tenemos agua.

Inés: y nos quedamos secos.

Candela: pues si no tenemos agua, ya tenemos que llamar a un hombre que tenga agua y nos traiga.

Manuel G: sí, tenemos que pedir el agua o comprarla.

Sara: si no hay agua no pueden nadar los peces. Los peces no tienen patas ni manos.

Maestra: ¿Y qué más pasa si no tenemos agua?

Rodrigo: Que los animales se ahogarían, los animales que no pueden andar por el suelo.

Mercedes: y los patos se quedarían secos.

Fernando: Y hay todo hierba, hierba mojada.

Diego: No, no hay hierba mojada.

Ángela: tampoco hay agua para la ducha.

Ana: ni para cepillarnos los dientes.

Maestra: ¿Por qué se agota el agua?

Javi: pues porque se gasta.

Daniel: porque la tiramos.

Lucía: porque la usamos mucho, nos bebemos el agua entera.

Fernando: porque si se quita el agua ya no pueden beber los animales, se secan y se ahogan.

Rodrigo: Y se mueren sin agua.

Candela: Si no tenemos agua nos tenemos que aguantar.

Maestra: Claro, ¿Y qué podemos hacer para que no se acabe el agua?

Gonzalo: Beber.

Manuel J.: beber cada día.

Candela: comprarla en una tienda.

Juanma: bañarnos muy poquito de tiempo.

Maestra: ¿Y ustedes cuando os cepilláis los dientes dejáis el grifo abierto?

Todos: Nooo.

Manuel G: yo sí.

Rodrigo: Que si no se gasta el agua.

Javi: se escapan unas gotitas.

Fernando: Llenamos un vasito de agua, lo metemos en el agua, hacemos así (gesto de dar un sorbo) y lo tiramos al lavabo.

Manuel: Pero no podemos dejar el grifo abierto porque se va a gastar el agua.

Diego: porque el agua del grifo es el agua del váter y si no hay agua en el váter no se pueden ir las cacas y el pipí. Se queda quieto.

Rodrigo: Y cuando hay más caca se queda hasta arriba.

Fernando: Y cuando llega el agua se lleva la caca y el pipi pero se queda la marca.

Sara: ¡Qué asco!

Maestra: ¿Vosotros tenéis cuidado en casa con el agua?

Todos: Siiii.

Maestra: ¿Qué hacéis para no malgastarla?

Candela: compartir el agua.

Lucía: no beber mucha agua.

Olivia: que no se vaya el agua.

Julia: el agua no se puede ir cuando nos lavamos los dientes.

Mercedes: ni cuando nos lavamos las manos.

Maestra: Ahora os voy a hacer una pregunta a cada uno: ¿Cuál es vuestro juguete favorito?

Salen respuestas muy diversas como la batería, el tambor, los juguetes de dragones, los coches, los pasos y los caballos, spiderman, spiderman bueno, los patines, las princesas, un tiburón, minnie, trenes, la mochila del Sevilla, una Nancy con el panda y su maleta, un coche de bomberos, un bebé, un patito, león, muñecas, peluches, un soldado pequeño, una osita que hable y una princesa que canta.

Maestra: ¿Vosotros cuidáis los juguetes?

Todos: Siiiiii.

Fernando: yo de mi amiguito que es mi peluche.

Maestra: ¿Creéis que es más o menos importante cuidar las plantas, los animales y los ríos?

Diego, Manuel, Ángela, Daniel: Yo de todo.

Rodrigo, Fernando, Javi, Gonzalo, Carmen, Mercedes, Julia, Sandra, Manuel J., Inés,

Lucía: Yo de los animales, las plantas y los ríos.

Ariadna: lo más importante es cuidar de los parques.

Fernando: Yo de los animales, menos de los salvajes y de las plantas salvajes tampoco, que las plantas salvajes son las carnívoras.

Rodrigo: yo de las plantas carnívoras tampoco porque me van a morder.

Diego: y yo tampoco.

Candela, Manuel G., Mario, Olivia, Juanma, Manuel Gr., Fran, Ana: pues yo de los juguetes.

Sara: nooo, yo de las plantas. Porque mi padre tiene plantas y ya han crecido.

Carmen: sí, yo ayudo a mi madre a regar las plantas.

Maestra: ¿Y vosotros cuidáis las cosas que tenéis en casa?

Todos: Siiii.

Maestra: ¿Y las del colegio?

Todos: Siiii.

Maestra: ¿Recogéis los juguetes después de jugar?

Todos: Siiii.

Fernando: Yooo yooo, yo protesto.

Maestra: ¿Cuidas las cosas de los demás?

Todos: Siiii.

Manuel: y cuando vas al cuarto de baño cuidas las cosas.

Maestra: ¿Creéis que es importante cuidar nuestra ciudad?

Todos: Siiii.

Maestra: ¿Qué cosas cuidaríais?

Rodrigo, Fran, Manuel Gr.,: Yo las plantas.

Sandra, Daniel: pues yo las plantas y los animales.

Gonzalo: la comida.

Juanma: mis mascotas.

Javi: yo de mi tortuga.

Inés: de mi conejito.

Julia: yo de todos los animalitos.

Ángela: pues yo de un perro que se llama Luna.

Fernando, Olivia, Carmen: yo cuidaría las casas.

Mario, Manuel G.,: Yo todos los edificios.

Candela: Pues yo las cosas de los mayores.

Sara: sí, yo la oficina de mi padre.

Candela: No, pues yo cuido de toda mi familia.

Mercedes: yo de los bebés.

Manuel: yo las algas de la playa, porque tengo que ir a la playa mañana

Fernando: no, yo no cuidaría las algas. Cuando piso las algas parece que piso una medusa.

Diego: yo de las ranas.

Maestra: Mirad el otro día me preguntaron una cosa y yo no sabía lo que era, a ver si vosotros me podéis ayudar. ¿Sabéis qué es la contaminación del agua?

Todos: No.

Mario, Fran: Yo sí.

Maestra: ¿Y qué es?

Mario: que se puede echar el agua para beberla.

Fran: beber el agua.

Maestra: ¿Y ustedes sabéis por qué dicen que es malo que el agua esté contaminada?

Todos: No.

Candela: Yo sí. Porque si no hay agua, no podemos beber y no nos podemos lavar los dientes con el agua.

Maestra: ¿Sabéis qué es el Amazonas?

Todos: Sí.

Mercedes, Ana: Yo no.

Maestra: ¿Y qué es?

Rodrigo: una selva.

Fernando: una selva que es una isla.

Daniel: es América del Sur.

Inés: hay un río.

Julia: sí, el Amazonas es el río más largo del mundo.

Olivia: el Amazonas son los animales.

Juanma: hay pirañas.

Sandra: y monos.

Manuel: Había un delfín rosa.

Fernando: y hay una araña super peligrosa, que si te muerde te mueres.

Diego: Una tarántula.

Fernando: sí, y también hay una rana azul que si te muerde te mueres.

Diego: y en el agua del Amazonas hay cocodrilos.

Ángela: sí, yo los he visto.

Fernando: y caimanes.

Rodrigo: unos son negros, otros son de color gris.

Candela: pero en el Amazonas hay muchos animales más.

Mario: sí, pero también hay tarántulas.

Javi: y también están las plantas carnívoras. A mí me gustan mucho.

Gonzalo: sí, el Amazonas son las plantas.

Ana: en el amazonas hay familias.

Maestra: ¿Sabéis qué son las tribus?

Todos.: Sí.

Diego: No.

Maestra: ¿Qué son?

Fernando: Yo sé que son. Son clases de personas.

Sandra: sí, son un montón de gente.

Carmen: son los indios que echan flechas para matar las flores que son malas.

Rodrigo: las tribus son del amazonas.

Maestra: Oooohhh, ¿Hay tribus en el Amazonas?

Todos: Si.

Fernando, Ana: Los flecheiros.

Rodrigo: Los flecheiros son peligrosos.

Fernando: No, los flecheiros son indios.

Carmen: tienen pintadas las caras.

Julia: también están los “yanomami”

Maestra: ¿Y todas las personas son iguales?

Candela, Manuel G., Mario, Sara, Fran,: Sí.

Manuel C., Diego, Fernando, Rodrigo, Olivia, Javi, Ángela, Juanma, Manuel Gr., Julia,

Mercedes, Ana, Ariadna, Lucía, Sandra, Inés, Daniel, Manuel J.: No.

Maestra: ¿Son importante las plantas?

Todos: Siiiiii.

Manuel Gr.: No.

Maestra: ¿Y por qué son importantes?

Todos: no lo sé.

Fernando: Yo sé por qué. Porque hay que cuidarlas para que no se rompan.

Candela: sí, las tenemos que cuidar.

Mario: y si no las tratamos bien se rompen.

Diego: Porque nos dan la vida.

Javi: Porque son bonitas.

Julia: noo, las plantas son importantes porque son para que coman los animales.

Sandra: porque nos dan el agua y las medicinas.

Manuel J.: y la miel.

Daniel: es verdad, las abejas cogen el néctar.

Maestra: ¿Qué pasa cuando talamos muchos árboles?

Manuel J.: yo sé algo. Que si se pone encima de una flor se puede aplastar.

Julia: que nos quedamos sin plantas.

Ana: y podemos aplastar una tribu.

Ariadna: Ohhhh!

Ana: y se pueden hacer sangre.

Fernando: que si cortamos los árboles, se caen a la tierra que es el césped y hay unos troncos de sobra para hacer comida.

Ángela: se caen encima de la cabeza.

Candela: se caen las hojas al suelo y parece que es otoño.

Manuel G.: es otoño por la noche.

Sara: y por la mañana también.

Rodrigo: Los árboles que había creado Dios de las hojas.

Mario: pero si corto un árbol se caen todas las manzanas al suelo.

Javi: y las manzanas se estrujan.

Maestra: ¿Qué es lo que nosotros respiramos?

Todos: No lo sé.

Rodrigo, Javi, Carmen: el aire.

Ana: por la garganta.

Fernando: el olor.

Sandra: respiramos de los árboles.

Inés: de las flores.

Julia: respiramos una planta.

Mercedes: ¿pero las plantas respiran?

Ariadna: solo los seres vivos.

Julia: pero las plantas son seres vivos.

Maestra: ¿Y siempre hay aire o se puede agotar?

Todos: siempre hay aire.

Olivia: sí, porque hace mucho frío.

Javi: pero hay aire cuando hay viento.

Fernando: noo, se puede agotar el aire porque hay sol.

Daniel: se puede agotar algunas veces.

Maestra: ¿Os gusta hacer experimentos?

Todos: Si.

Fernando: Yo metería una flor en agua y luego metería aceite y sal.

Sara: yo sé hacer experimentos con los helados.

Javi: yo siempre hago uno con mi primo Jesús.

Mercedes: yo un día hice uno con mi hermana pero olía mal.

Maestra: ¿Por qué?

Fernando, Manuel C.; porque sí.

Javi, Carmen: porque es muy divertido.

Manuel J.: porque es muy guay.

Ana: porque podemos hacer olores.

Olivia: en las tribus se hacen experimentos.

Daniel: yo me voy a inventar una máquina del tiempo.

Inés: porque hacemos magia.

Maestra: Si no sabes por qué es importante el agua, ¿qué haces: le preguntas a la maestra, a tus papás o buscas tú la información?

Todos: a papá, a mamá y a la seño.

Diego: a los abuelos también.

Mario: sí, yo le pregunto a mi abuelo.

Rodrigo: y a los titos.

Mario, Gonzalo, Julia, Lucía: yo solo a la seño.

Sara, candela, Carmen, Fran, Manuel Gr., Mercedes, Ana, Ariadna, Inés: a mi papá.

Ángela: yo a mis primos.

Olivia: pues yo miro los libros y me ayuda mi papá.

ANÁLISIS DE LAS RESPUESTAS.

Tabla 8. ¿Es el agua importante? ¿Por qué? ¿Para qué se usa?¹

CATEGORÍAS	DESCRIPTORES	FREC ²
1. No saben/No contestan.	“No sé si el agua es importante”; “No sé para qué se usa”	3/25
2. Creen que el agua es importante pero no saben para qué se usa.	“El agua es importante porque sí”	1/25
3. Saben que el agua es importante y conocen el uso humano.	“El agua es importante”; “Se usa para beber”; “Yo uso el agua para ducharme”	18/25
4. Conocen la importancia del agua, el uso que le da el ser humano, los animales y las plantas.	“El agua es importante”; “Se usa para beber”; “Se usa para que los animales beban”	3/25

¹ Con esta pregunta se pretende conocer los conocimientos que tienen los niños acerca de la importancia del agua y sus usos. ²FREC= Frecuencia

Tabla 9. ¿Sabéis que pasa cuando no hay nada de agua en el planeta?¹

CATEGORÍAS	DESCRIPTORES	FREC ²
1. No saben/No contestan.	“No sé qué pasa”	2/25
2. Ofrecen una respuesta sencilla y superficial de la realidad.	“No podemos beber”	15/25
3. Establecen consecuencias antropocéntricas.	“No podemos beber y nos quedamos con sed”	4/25
4. Saben las consecuencias para todos los seres vivos: humanos, plantas y animales.	“Si no hay agua no pueden nadar los peces”; “No hay hierba”	4/25

¹ En este caso lo que perseguimos es averiguar los conocimientos que tienen sobre las consecuencias de la escasez de agua en nuestro planeta. ²FREC= Frecuencia

Tabla 10. ¿Por qué se agota el agua limpia? ¿Qué podemos hacer para que no se acabe?¹

CATEGORÍAS	DESCRIPTORES	FREC ²
1. No saben/No contestan.	“No sé por qué se agota el agua”, “No sé qué podemos hacer para que no se acabe” “Porque sí”	21/25
2. Ofrecen sólo causas generales pero no soluciones.	“Se agota porque la usamos mucho”	2/25
3. Dicen soluciones aunque sean erróneas.	“Comprarla en una tienda”	1/25
4. Ofrecen causas y soluciones viables.	“Bañarnos muy poquito tiempo”	1/25

¹ La finalidad de esta pregunta es observar el nivel de concienciación que poseen sobre que el agua es un recurso limitado. También buscamos las causas que lo provocan y los distintos modos de evitarlo que ellos sepan. ²FREC= Frecuencia

Tabla 11. ¿Tenéis cuidado en casa con el agua? ¿Qué hacéis para no malgastarla?¹

CATEGORÍAS	DESCRIPTORES	FREC ²
1. No saben/No contestan.	“No lo sé”	2/25
2. Afirman tener cuidado con el agua en casa.	“Sí tengo cuidado con el agua”	18/25
3. Explican qué hacen para no derrochar el agua.	“El agua no se puede ir cuando nos lavamos los dientes”	5/25
4. Tienen adquiridas plenamente la noción de conservación del medio ambiente y lo relacionan no solo con el agua.		0/25

¹ El objetivo en esta pregunta es saber si los niños tienen adquiridas actitudes de respeto y conservación del medio ambiente, como el ahorro de agua. ²FREC= Frecuencia

Tabla 12. ¿Cuál es vuestro juguete favorito? ¿Lo cuidáis? ¿Creéis que cuidarlo a “él/ella/ello” es más o menos importante que cuidar las plantas, los animales y los ríos? ¿Por qué?¹

CATEGORÍAS	DESCRIPTORES	FREC ²
1. No saben/No contestan.		0/25
2. Creen que es más importante cuidar de sus juguetes.	“Yo cuido más de los juguetes”	8/25
3. Creen que es igual de importante el medio ambiente y los objetos materiales.	“Yo cuido de todo”	4/25

4. Afirman que es más importante el medio ambiente. “Yo de los animales, las plantas y los ríos” 13/25

¹ La finalidad de esta pregunta es saber si consideran el medio ambiente como su patrimonio a conservar y cuidar. ²FREC= Frecuencia

Tabla 13. ¿Vosotros cuidáis las cosas que tenéis en casa? ¿Y las del colegio? ¿Recogéis los juguetes después de jugar? ¿Cuidas las cosas de los demás? ¿Creéis que es importante cuidar nuestra ciudad? ¿Qué cosas cuidaríais? ¿Por qué? ¹

CATEGORÍAS	DESCRIPTORES	FREC ²
1. No saben/No contestan.	“No sé qué cuidaría de mi ciudad”	6/25
2. Cuidan de sus objetos más cercanos y de los familiares.	“Yo cuidaría de mi familia” “Yo de los bebés”	3/25
3. Además, creen que es importante cuidar de las viviendas, edificios de su ciudad.	“Yo cuido todos los edificios” “La oficina de mi padre”	4/25
4. También piensan que hay que cuidar el medio ambiente.	“Yo cuidaría de todos los animales” “Yo cuidaría de las algas”	12/25

¹ Cuidado y respeto de nuestras cosas y la de los demás. Concepto de patrimonio. Conservación del patrimonio. ²FREC= Frecuencia

Tabla 14. ¿Qué es la contaminación del agua? ¹

CATEGORÍAS	DESCRIPTORES	FREC ²
1. No saben/No contestan.	“No sé qué es eso”	23/25
2. Afirman conocer su significado pero no dan explicaciones.	“Sí lo sé”	1/25
3. En su definición se atisba alguna idea sobre el concepto.	“Que se puede echar el agua para beberla”	1/25
4. Explican el concepto de contaminación del agua.		0/25

¹ Concepto de contaminación del agua. ²FREC= Frecuencia

Tabla 15. ¿Por qué dicen que es malo que el agua esté contaminada? ¿En qué te afecta a ti? ¹

CATEGORÍAS	DESCRIPTORES	FREC ²
1. No saben/No contestan.	“No lo sé”	24/25
2. Asocian la contaminación a la escasez del agua. Las consecuencias de la misma vuelven a ser antropocéntricas.	“Porque si no hay agua, no podemos beber y no nos podemos lavar los dientes con el agua”	1/25
3. Saben que el agua contaminada es mala y las consecuencias de la misma.		0/25

¹ Consecuencias de la contaminación del agua. ²FREC= Frecuencia

Tabla 16. ¿Qué es el Amazonas? ¿Habéis oído hablar de él? ¹

CATEGORÍAS	DESCRIPTORES	FREC ²
1. No saben/No contestan.	“No sé qué es el Amazonas”	2/25
2. Afirman saber qué es el Amazonas pero no lo explican.	“Sí sé lo que es”	9/25

3. Conocen la existencia del Amazonas y dan argumentos.	“El Amazonas son las plantas “El Amazonas son los animales” “En el Amazonas hay familias”	11/25
4. Tienen ideas sobre la localización espacial del Amazonas y sus características (fauna y flora).	“Es una selva” “Es el río más largo del mundo” “Es América del Sur”	3/25

¹ Si conocen la existencia del río Amazonas y sus características. ²FREC= Frecuencia

Tabla 17. ¿Qué son las tribus? ¿Hay tribus en el Amazonas? ¿Todas las personas son iguales?¹

CATEGORÍAS	DESCRIPTORES	FREC²
1. No saben/No contestan.	“No sé qué son las tribus”	1/25
2. Conocen el concepto de tribu.	“Son clases de personas” “Son los indios que echan flechas para matar”	4/25
3. Saben dónde se pueden encontrar las tribus y cuáles son las que hay en el Amazonas. Afirman que no todos somos iguales.	“Hay tribus en el Amazonas” “Están los flecheiros” “Yanomami” “No todas las personas son iguales”	15/25
4. Conocen las tribus y tienen nociones de igualdad.	“Las tribus son del Amazonas; son indios” “Todos somos iguales”	5/25

¹ Concepto de tribus. Lugar donde se pueden encontrar. Diversidad e igualdad. ²FREC= Frecuencia

Tabla 17. ¿Son importantes las plantas para la vida? ¿Por qué? ¿Qué pasa cuando tálamos muchos árboles?¹

CATEGORÍAS	DESCRIPTORES	FREC²
1. No saben/No contestan.	“Las plantas no son importantes”	1/25
2. Saben que son importantes pero no el por qué	“Son importantes pero no sé por qué”	21/25
3. Conocen la importancia de la vegetación y la justifican en base a ideas sobre su papel como generadores de alimentos, sustancias medicinales, e incluso podría entenderse, de oxígeno.	“Nos dan la vida” “Son para que coman los animales” “Nos dan el agua y las medicinas”	3/25

¹ Papel que juega la vegetación en la vida. Consecuencias de la deforestación. ²FREC= Frecuencia

Tabla 18. ¿Qué es lo que nosotros respiramos? ¿Se puede agotar o siempre hay?¹

CATEGORÍAS	DESCRIPTORES	FREC²
1. No saben/No contestan.	“No sé qué es lo que respiramos”	18/25
2. Conocen el aire como medio para respirar.	“Respiramos el aire”	3/25
3. Además de saber que el aire nos sirve para respirar, conocen la importancia de las plantas como productores de oxígeno, aunque no utilicen la terminología	“Respiramos de los árboles” “Solo respiran los seres vivos”	4/25

apropiada. Parece que sepan que las plantas también respiran.

4. Tienen nociones acerca de la contaminación del aire y sus consecuencias. 0/25

¹ El aire como medio para subsistir. La contaminación del aire y sus consecuencias. ²FREC= Frecuencia

Tabla 19. ¿Os gusta hacer experimentos? ¿Por qué? ¹

CATEGORÍAS	DESCRIPTORES	FREC²
1. No saben/No contestan.		0/25
2. No les gusta.		0/25
3. Les gusta hacer experimentos.	“Porque es muy divertido” “Porque hacemos magia”	22/25
4. Afirman haber realizado experimentos previamente.	“Siempre hago experimentos”	3/25

¹ Predisposición y gusto por las actividades experimentales. ²FREC= Frecuencia

Tabla 20. Si no sabes por qué es importante el agua, ¿qué haces: le preguntas a la maestra, a tus papás o buscas tú la información? ¿Por qué? ¹

CATEGORÍAS	DESCRIPTORES	FREC²
1. No saben/No contestan.		0/25
2. Pregunta directamente la respuesta a sus preguntas	“Yo le pregunto a mis papás” “Yo a la seño”	24/25
3. Busca la información con la ayuda de familiares.	“Yo miro en los libros y me ayuda mi papá”	1/25
4. Afirma buscar la información de manera autónoma o comprueba experimentalmente.		0/25

¹ Grado de implicación en las futuras actividades. Búsqueda de información y ganas de aprender de forma autónoma. Ganas de indagar. ²FREC= Frecuencia

9.2. Anexo 2: Actividades experimentales indagadoras.

Para realizar las experiencias indagadoras hemos seguido una serie de pasos que han sido explicados poco a poco. En un primer momento se les plantea una pregunta de investigación sobre la cual debatimos y extraemos una serie de hipótesis. A los niños se les explica qué son las hipótesis. Tras esto planificamos cómo vamos a poder comprobar las hipótesis, en este momento de la indagación la maestra será la guía del proceso realizando una serie de preguntas que mediante la reflexión les llevará al siguiente paso. Este es la realización del experimento y la puesta en común de las conclusiones que hayamos extraído, donde verificaremos la validez de las hipótesis iniciales. El último paso será comunicar a otras personas lo que hemos aprendido con esta actividad experimental de indagación, las conclusiones finales. Esto se puede hacer mediante murales, dibujos, vídeos, etc. que pueden ser expuestos en otras clases o pueden entregarse a las familias. Además, para completar esta importante fase de la indagación, la comunicación, y para enriquecerla, vamos a realizar una actividad que se desarrollará a lo largo de los 3 meses, durante el proyecto. Cada niño tendrá un cuaderno del viajero donde deberá recoger aquellos aspectos de las distintas experiencias indagadoras realizadas en el aula que más les haya gustado mediante dibujos. Dichos cuadernos nos servirán para evaluar tanto los conocimientos adquiridos por parte del niño como la actuación del docente, así como las propias actividades indagadoras.

La primera de nuestras actividades indagadoras es la de los pigmentos ya que dicha problemática es un tema cercano al niño y a su realidad más inmediata. Esta actividad les va a ser muy útil en su futuro ya que aprenderán a tratar con cuidado los distintos materiales y comprenderán que todo sufre un gran proceso para llegar a nuestras manos tal y como son.

1. Primera actividad experimental indagadora para aprender y enseñar sobre los pigmentos de las plantas

1.1 Pregunta.

Si los alimentos tienen colores, ¿Crees que se podrá pintar con ellos de la misma forma que se pinta con la pintura del cole? ¿Con qué alimentos se podrá y con cuáles no?

1.2. Hipótesis de los niños.

Tras el planteamiento de la pregunta de indagación, los niños hacen unas hipótesis, las cuales son:

- Con los alimentos se pinta igual que con las pinturas del cole.

- Podemos pintar con todos los alimentos.

1.3. Planificación de la comprobación

1.3.1. Preguntas guía para que sean los propios niños los que planifiquen la comprobación de sus hipótesis.

¿Qué alimentos son los que tenemos en la mesa?

Comienzan tocando y oliendo los distintos alimentos que tienen encima de las mesas. Se dan cuenta de que se trata de café, garbanzos, lechuga y remolacha. También huelen el alcohol y prueban el azúcar glas.

¿Podemos pintar con ellos en el folio?

Tras esto intentan pintar en el folio. Se dan cuenta de que el café, los garbanzos y la lechuga no pintan, como sí ocurre con la remolacha.

¿Para qué podemos utilizar el alcohol? ¿Y si mezclamos el alcohol con los alimentos?

En cada uno de los recipientes echan alcohol y comienzan a extraer el pigmento con la ayuda de la maza. Cuando ven que hay mucho caldo lo vuelcan en un vaso de plástico y se ayudan del colador para aprovechar al máximo la cantidad de pintura.

¿Qué pasará si lo mezclamos todo con el azúcar glas?

Por último, al pintar ven que está muy líquido y que la hoja se rompe. Entonces caen en la cuenta del azúcar glas y comienzan a echarlo en los distintos vasos. Una vez que están las pinturas más espesas comienzan a pintar. Se dan cuenta de que con el garbanzo no podemos crear pinturas.

1.3.2. Materiales empleados

- Una bolsa de espinacas
- Un tarro con remolacha
- Un bote de garbanzos
- Un paquete de café molido
- Vasos de plástico
- Un mortero.
- Un colador.
- Alcohol 96°.
- Agua caliente

1.4. Experimentación.

1.4.1. Resumen.

Nuestro experimento ha consistido en la creación de pigmentos con elementos naturales. Finalmente lo han realizado en grupo de 4 niños, teniendo cada uno de ellos un colador, un mortero, un vaso con alcohol, otro vaso con agua caliente y 4 recipientes con garbanzos, espinacas, remolacha y café. De manera colaborativa han extraído los pigmentos de cada uno de los alimentos con la ayuda del alcohol en el caso de la remolacha, los garbanzos y las espinacas y del agua caliente para el café. Tras realizar la

mezcla lo han echado en el mortero y finalmente lo han pasado por el colador. Al líquido con el tinte que han extraído les han echado azúcar glas para espesarlo y conseguir así la textura de la pintura.

1.4.2. Resultados de los niños.

A la hora de realizar una recogida de datos acerca de con qué alimentos se puede pintar se les ha pedido que coloreen el cuadro que corresponde a cada uno de los pigmentos (Figura 12).



Figura 12. Instrumento elaborado para que los niños recojan sus resultados (Fotografía tomada por la autora).

Una vez que los niños han comprendido cuáles son aquellos alimentos que pintan y cuáles no se les ha pedido que realicen un dibujo (Figura 13) con los pigmentos de modo que puedan comprobar si se pinta de la misma manera que con la pintura que usan cada día en el aula.



Figura 13. Dibujo realizado por un alumno empleando los pigmentos naturales (Fotografía tomada por la autora).

Para poder analizar en qué nivel de conocimiento se encuentra cada niño, con respecto a los contenidos que se trabajan con esta actividad indagadora, se realiza una categorización de los diferentes niveles de formulación (tabla 21). Para ello, se tienen en cuenta los datos recogidos tanto de los dibujos realizados por los niños como del instrumento mostrado en la Figura 12.

Tabla 21. Categorización de las respuestas de los niños, tras analizar sus dibujos, y la frecuencia de las mismas

		Categorías	Frecuencia
Contenido:	de elaboración de pinturas a través de elementos naturales.	I. No observan nada	0/25
		II. Observan que pueden pintar con todos los alimentos.	0/25
		III. Observan con qué alimentos no pueden pintar y con cuáles sí.	25/25

1.4.3. Dificultades presentadas y cómo se han solucionado cada una de ellas.

Las principales dificultades que se han presentado durante la realización de esta experiencia indagadora han sido las siguientes:

- a) Al emplear el mortero machacaban los alimentos con tanta fuerza que tiraban el líquido que conseguían. Esto mismo ocurrió cuando tenían que separar el líquido que creaban a través de un escurridor. Para solucionar este problema se les dijo que trabajaran en equipo, mientras uno aguantaba el vaso, otro sujetaba el colador y el último machacaba los alimentos. Pasado unos minutos intercambiaban los roles.
- b) La cantidad de pintura que crearon fue muy pequeña y se quedaron sin pintura muy rápido por lo que se dieron cuenta de que necesitaban mucha cantidad de alimento para crear un poco de pintura. Lo solucionaron haciendo más cantidad.
- c) A la hora de comunicar lo realizado a los padres y traer el feed-back al aula nos hemos encontrado con una gran cantidad de niños que no han traído la tarea. La poca implicación familiar es un problema transversal con difícil solución. Se intenta insistir en su importancia para la educación conjunta de los niños.

1.5. Conclusiones.

1.5.1. Respecto a las hipótesis.

La primera hipótesis inicial es válida, han podido comprobar que la pintura que nosotros hemos realizado es igual que la pintura de dedos que ellos emplean y su uso es similar.

Sin embargo, la segunda hipótesis no es válida ya que nos damos cuenta de que no con todos los alimentos podemos conseguir crear pinturas. Aquellos alimentos que no tienen pigmentos de colores no sirven para hacer pinturas (como los garbanzos y la lechuga).

1.5.2. Respecto a los contenidos descubiertos (nivel científico).

Numerosas plantas y alimentos poseen pigmentos naturales en sus hojas, raíces, flores o bayas.

En el caso de las hojas verdes, el pigmento que da el color es la clorofila (Figura 14). Podemos extraerlo de las hojas ya que, por su tipo de composición química, tiene mucha afinidad por el alcohol. Por lo tanto, cuando el alcohol entra en contacto con la clorofila conseguimos extraer el color (verde en este caso) de los alimentos.

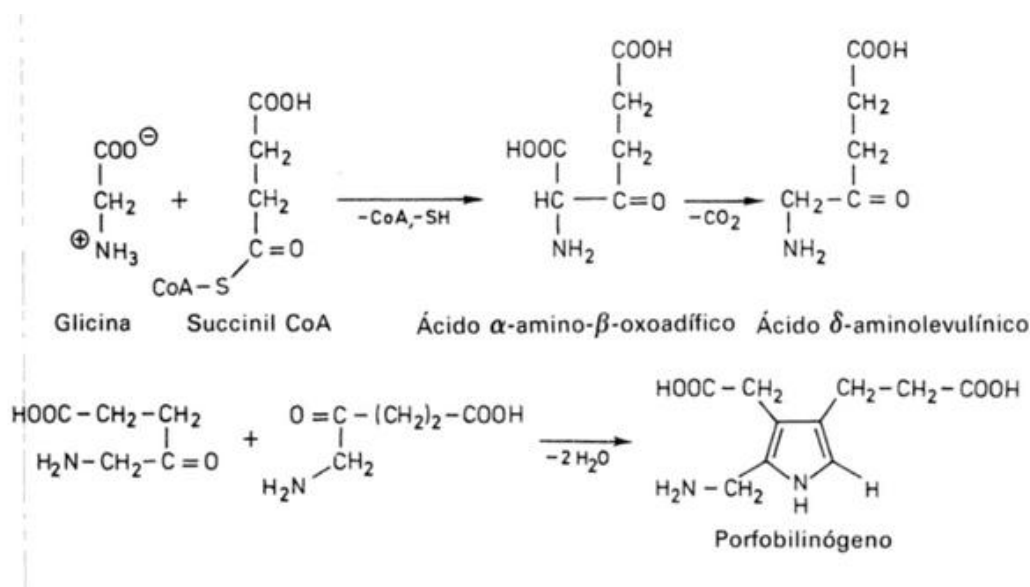


Figura 14. Composición química de la clorofila (Beyer y Walter, 1987).

La clorofila es un pigmento, que da el color verde a las plantas. Forma parte de los cloroplastos presentes en las hojas y tallos verdes, y gracias a ella las plantas pueden captar la energía de la luz, necesaria para que ocurra la fotosíntesis, proceso en el que se libera el oxígeno que utilizan el resto de seres vivos para respirar. La planta mediante este proceso crea su propio alimento, ya que toma el agua, las sales minerales del suelo y el dióxido de carbono y gracias a la luz solar genera materia orgánica y oxígeno.

En cuanto a los pigmentos de la remolacha, en diversos documentos web hay discrepancias en cuanto a si son antocianinas o betalainas. Ambos son excluyentes, por lo que si encontramos betalainas en una planta estarán ausentes las antocianinas y viceversa. Para poder comprobar de cuál de estos compuestos se trata he extraído el extracto de la remolacha y la he vertido en dos vasos. En uno de ellos he echado limón que tiene un pH ácido y en otro lejía cuyo pH es muy básico. En el caso de que no hubiera ningún cambio de color serían betalainas ya que en estas el color no depende del pH del medio en el que se encuentren. Tras hacer esta comprobación se puede decir que los pigmentos de la remolacha (es un tubérculo, es decir, un tipo de tallo

subterráneo de la planta) contienen flavonoides llamados antocianinas (Figura 15), ya que al mezclar el extracto de remolacha con lejía el color se ha transformado de rojo a amarillo (Figura 16).

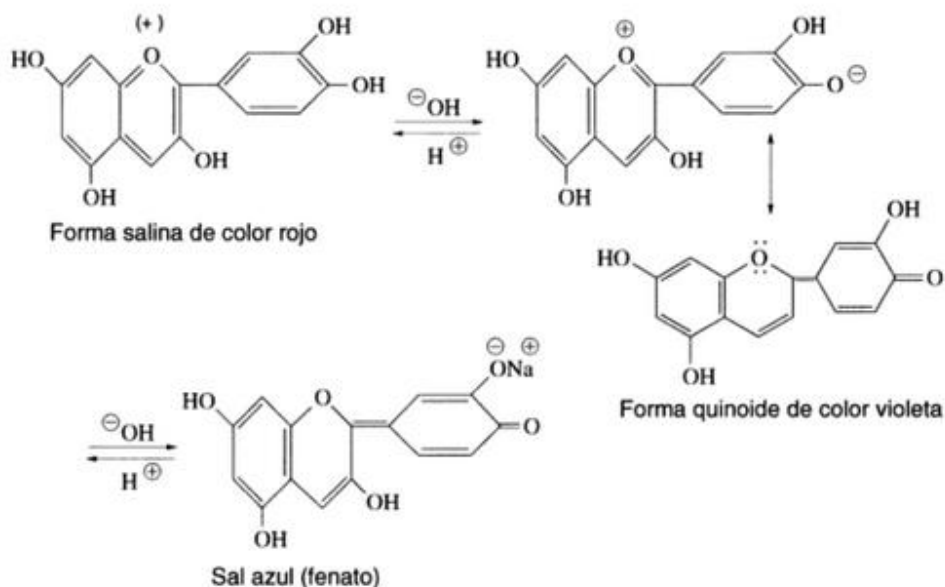


Figura 15. Composición química de las antocianinas (Primo, 2007).



Figura 16. Comprobación tipo de compuesto de la remolacha: antocianinas (Fotografía tomada por la autora).

Las antocianinas tienen un alto valor antioxidante. Son pigmentos solubles en agua, de ahí que la extracción sea tan fácil y aplicable en educación infantil (Geissman, 1974).

En el caso del café no se ha llevado a cabo ninguna extracción, al mezclar este con agua caliente, los granos coloreados se diluyen obteniendo así el color marrón.

1.5.3. Respecto a los contenidos descubiertos (nivel infantil).

La idea clave es que los alimentos tienen unos pigmentos, unos colores que cuando se mezclan con el alcohol se extraen y así obtenemos la pintura. De los alimentos que no tienen esos pigmentos o colores no podremos extraer pinturas.

1.6. Comunicación.

Esta actividad tuvo una gran repercusión ya que los conocimientos que los niños adquirieron y pusieron en práctica les sirvieron para divulgar la información y servir de referencia a otros infantes. También se dieron cuenta de la cantidad de cosas que han aprendido y que otros niños no sabían.

Retomamos los dibujos con los pigmentos que habíamos creado sobre el Amazonas (Figura 17). Estos dibujos se los llevaron a casa para contarles a los padres el experimento que habían hecho y les pedimos que allí escribieran su nombre con los pigmentos sobrantes. Al día siguiente en la asamblea se comentó cómo fue la comunicación y vimos los nombres escritos con los pigmentos. Esta actividad como se ha comentado previamente no se pudo realizar en el aula por la poca colaboración por parte de la familia, por lo que no se puede mostrar. Más adelante, en las propuestas de mejora, se mostrarán algunas formas alternativas de comunicación acerca de la experiencia.



Figura 17. Dibujos realizados por los niños con los que comprobaron que con los extractos de pigmentos se pinta igual que con las pinturas artificiales que ellos utilizan normalmente (Fotografía tomada por la autora).

2. Segunda actividad experimental indagadora para aprender y enseñar sobre la importancia del agua para el crecimiento de las plantas

1.1. Pregunta.

¿Cuántas veces hay que regar las semillas para que crezcan?

1.2. Hipótesis de los niños.

Tras la puesta en común de las ideas acerca de la pregunta-problema de indagación, los niños han extraído las siguientes hipótesis:

- 50 % de los niños: Tenemos que regar una vez todos los días.
- 30 % de los niños: Solo hay que regar una vez a la semana.
- 20 % de los niños: No hay que regar nunca.

1.3. Planificación de la comprobación.

1.3.1. Preguntas guía para que sean los propios niños los que planifiquen la comprobación de sus hipótesis.

¿Cómo podemos comprobar nuestras hipótesis con los materiales que tenemos?

Para ver cuántas veces hay que regar las semillas para que crezcan podemos plantarlas y las regaremos en distintos tiempos.

¿Cómo hay que plantar las semillas?

Llenaremos 3 vasos con tierra fértil. Tras esto, colocaremos el mismo número de semillas en ellas por toda la superficie.

¿Habrá que echar más tierra encima de las semillas?

Cubriremos con más tierra una vez que hemos echado las semillas para que estas puedan agarrar bien. Una vez que tenemos todo esto hecho, humedeceremos una todos los días, otra cada semana y la tercera la mantendremos siempre seca.

Volvemos a preguntarles, para que recuerden cuáles son sus hipótesis:

¿Qué pasará si no regamos nunca unas semillas? No crecen. ¿Y si otras las regamos solo una vez en semana? Crecen muy poco ¿Y si las demás las regamos todos los días? Crece mucho y muy rápido.

1.3.2. Materiales empleados.

- Semillas de alpiste compradas en floristería para aves. Cualquier marca es válida, en este caso se utilizó un saco de 1 kg donde venían mezclas de semillas como cañamón, negrillo, linaza y alpiste.
- 3 vasos de plástico por grupo (18 en total).
- Agua natural del grifo.
- Saco de tierra aportada por la maestra y comprada en floristería.

1.4. Experimentación.



1.4.1. Resumen.

Cada grupo de 4 niños ha contado con 3 vasos con tierra fértil los cuales han tenido que cuidar, es decir, echar tierra, plantar las semillas de alpiste y regarlas según el tiempo que hemos comentado, tres semanas.

1.4.2. Resultados de los niños.

Para recoger los datos vamos a hacer unos dibujos (tabla 22) a la semana de haber plantado las semillas y a las dos semanas, donde plasmarán el crecimiento y desarrollo de las plantas dependiendo del número de veces a la semana que hayan regado las distintas macetas.

Tabla 22. Ejemplo de los resultados de los niños en la actividad de la germinación de las semillas

Alumno	Dibujo semana 1	Dibujo semana 2
Julia		

Para poder examinar en qué nivel de conocimiento se encuentra cada niño, con respecto a la germinación y el crecimiento de las plantas y la influencia del agua en ello, se realiza una categorización de los diferentes niveles de formulación en los que se pueden encontrar los niños (tabla 23). Para ello, se tienen en cuenta los datos recogidos en la Tabla 22.

Tabla 23. Categorización de las respuestas de los niños, tras analizar sus dibujos, y la frecuencia de las mismas

		Categorías	Frecuencia semana 1	Frecuencia semana 2
Contenido: crecimiento de la planta de la cantidad de agua de riego	del la de la	I. No observan ninguna diferencia entre las macetas	4/25	1/25
	Dependencia de la planta de la cantidad de agua de riego	II. Observan diferencia entre la maceta que no se ha regado nunca (no se aprecia planta) y las otras dos (mismo número de plantas).	0/25	1/25
		III. Observan diferencias entre las 3 macetas (una sin planta, otra con pocas y pequeñas y otra con muchas y grandes).	21/25	23/25

1.4.3. Dificultades presentadas y cómo se han solucionado cada una de ellas.

La principal dificultad que se ha presentado durante la realización de esta experiencia indagadora ha sido que algunos niños han echado mucha agua en las macetas que había que regar todos los días. Se ha solucionado vertiendo la cantidad de

agua necesaria en un vaso, para que ellos rieguen las distintas macetas con esa cantidad. De esta manera todas las plantas son regadas de igual manera.

1.5. Conclusiones

1.5.1. Respecto a las hipótesis.

Tras la observación durante 3 semanas completas del crecimiento y el desarrollo de las distintas macetas los niños se han dado cuenta de que es imprescindible regar las plantas y cuidarlas todos los días para que crezcan y se pongan grandes. Por lo tanto hemos podido corroborar la primera hipótesis del 50% de los niños, según la cual las plantas tienen que ser regadas todos los días.

Las otras dos hipótesis son nulas, ya que aunque reguemos las plantas una vez en semana estas no crecerán todo lo que pueden. Si no regamos nunca es imposible que las semillas germinen y las plantas crezcan.

1.5.2. Respecto a los contenidos descubiertos (nivel científico).

La germinación es un proceso que consiste en el crecimiento del embrión en el interior de la semilla. Para que esto pueda ocurrir es necesario disponer de la temperatura y la humedad adecuada y de dióxido de carbono. Primero la semilla absorbe el agua, con lo que se reblandece la cáscara o capa protectora y se produce el crecimiento de la raíz. Es entonces cuando las reservas van al embrión y se produce el final de esta etapa de germinación, lo que da paso al crecimiento de la planta. Hay dos tipos de germinaciones que dependen directamente del comportamiento de los cotiledones de la planta: epigea, caracterizado por el alargamiento del hipocótilo lo que conlleva que los cotiledones sobresalgan del sustrato; o germinación hipógea, con el que el epicótilo se eleva sobresaliendo del sustrato y los cotiledones permanecen debajo (Samperio, 2015).

Ya en la planta germinada, y para el crecimiento de todas las células, es imprescindible el uso de sustancias como el agua, las sales minerales, el dióxido de carbono, los glúcidos fabricados por el propio vegetal, etc. Las plantas obtienen del exterior tanto el agua como las sales minerales y el CO₂, mediante la absorción por toda la epidermis. Estos nutrientes se absorben a través de los estomas en las hojas, por los que toman el CO₂, o por pelos absorbentes en las raíces mediante las que absorben el agua y las sales minerales disueltas en ella. Por lo tanto, el agua es imprescindible para el crecimiento, la nutrición y la fotosíntesis de las plantas, sin ella no adquirirían los nutrientes necesarios para su supervivencia, ni podrían llevar a cabo las plantas los

procesos metabólicos necesarios para su subsistencia (Mola, Canal, Sala y Suárez, 2003).

Respecto a las necesidades de agua para las plantas se puede establecer una clasificación: las plantas mesófitas, hidrófitas y xerófitas. Por lo tanto se puede afirmar que la cantidad de agua va a influir directamente en el tipo de vegetación que hay en la tierra (Raven, Evert y Eichhorn, 1992).

Las plantas hidrófitas son aquellas en las que parte de la misma se encuentran sumergidas en el agua. Podemos encontrar distintos tipos de plantas hidrófitas (Figura 18): plantas anfibias o alustres o hidrófitos adheridos al suelo, las cuales pueden ser sumergidos, con hojas flotantes, emergentes o flotantes enraizadas; y plantas acuáticas flotantes libres.

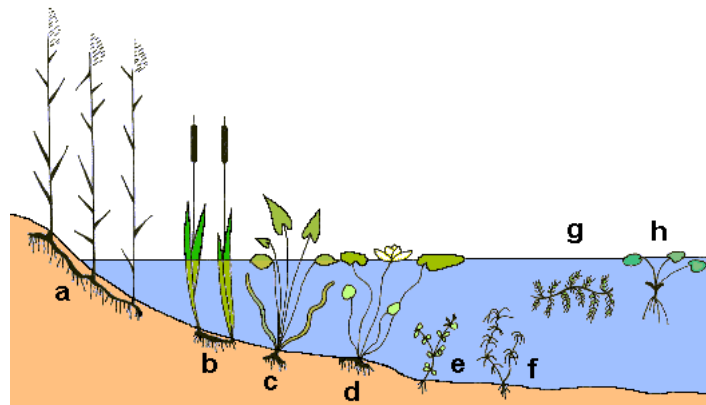


Figura 18. Tipos de plantas hidrófitas: a y b son plantas anfibias o alustres o adheridos al suelo; c y d son plantas con hojas flotantes; e y f plantas sumergidas; g planta acuática libre sumergida y h planta acuática libre flotante (Arbo, 2002).

Las plantas xerófitas son aquellas que se encuentran en lugares desérticos y se desarrollan ante ambientes de sequía. Por lo tanto, crecen en sustratos que no contienen agua útil para el crecimiento y desarrollo de las plantas. Se diferencian en: efímeras, resisten la sequía atmosférica pero no la del suelo pasando el período seco en forma de semilla; suculentas, almacenan gran cantidad de agua y durante los periodos más secos tienen una baja tasa de transpiración; xerófitas verdaderas, que aumentan la capacidad de absorción y ante las grandes cantidades de pérdida de agua tienen la capacidad de que el protoplasma esté en dormancia, es decir, que en estas condiciones de carencia de agua, estas plantas entran en un estado temporal de parálisis del crecimiento, desarrollo y actividad.

Por último se encuentran las plantas mesófitas que viven en lugares ni con deficiencia ni con exceso de agua. Se dividen en plantas de sol y plantas de sombras.

Este tipo de vegetación ante condiciones de sequía modifica tanto su morfología como su fisiología creciendo así de manera óptima.

1.5.3. Respecto a los contenidos descubiertos (nivel infantil).

El agua es muy importante para las plantas como para nosotros los seres humanos y los animales. Todos los seres vivos la necesitan para vivir. Las plantas usan el agua en muchos de sus procesos, siendo necesaria para la germinación y el crecimiento de las plantas y en el proceso de la fotosíntesis (nutrición) a través del cual adquieren la energía. En esta actividad no se trata la fotosíntesis porque se aborda con una actividad específica para ello (cuarta actividad, página 103).

Las plantas están compuestas por varias partes: las raíces, el tallo y las hojas. A través de las raíces toman el agua y las sales minerales del suelo y gracias a unos tubos llamados capilares dichas sustancias llegan a las hojas, donde tiene lugar el proceso de la fotosíntesis, es decir, la nutrición de las plantas (Figura 19).

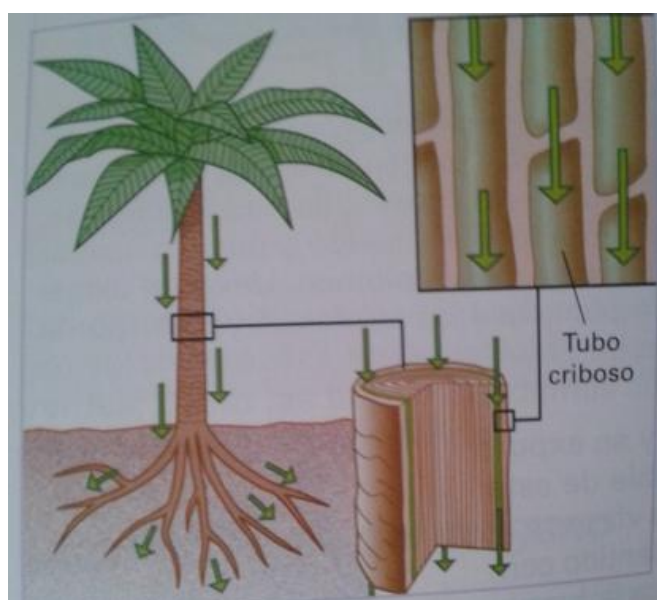


Figura 19. El transporte de los nutrientes (Mola, Canal, Sala y Suárez, 2003).

1.6. Comunicación.

Una vez que las plantas crecieron creamos un mural en la clase donde se veía el proceso seguido durante el crecimiento de las plantas (Figura 20), y donde hicimos hincapié en las distintas partes de las mismas observando una planta. En el mural colocamos los dibujos que habían realizado cada uno de los niños en los que se pueden observar las tres macetas. Este quedó visible para todo el colegio ya que lo pusimos en el patio exterior al lado de la puerta de nuestra clase.

Las macetas se las pudieron llevar a casa donde tuvieron que cuidarlas y una vez que se terminó el proyecto se trajeron de vuelta al colegio para ver cómo han cambiado.



Figura 20. Mural realizado por el grupo-clase para comunicar la experiencia (Fotografía tomada por la autora).

3. Tercera actividad experimental indagadora para aprender y enseñar sobre el crecimiento de las plantas en agua salada y agua normal.

1.1. Pregunta.

¿Cómo crecen más rápido las cebollas, en agua salada o en agua normal?

1.2. Hipótesis de los niños.

Tras la puesta en común de las ideas acerca de la pregunta-problema de indagación, los niños han extraído las siguientes hipótesis:

- 80 % de los niños: Las cebollas no crecen si les echamos agua.
- 20 % de los niños: Sólo crecen las que tienen agua con sal.

1.3. Planificación de la comprobación.

1.3.1. Preguntas guía para que sean los propios niños los que planifiquen la comprobación de sus hipótesis.

¿Cómo podemos comprobarlo?

Echamos en un vaso agua del grifo y metemos una cebolla pelada. En otro vaso vertemos agua del grifo y sal, imitando así el mar, y metemos otra cebolla.

¿Hay que echarle sal a los dos vasos o solo a uno?

Solo te echamos sal a uno de los vasos para poder comparar las dos opciones.

¿Qué cantidad de sal hay que echar?

Tenemos que echar bastante cantidad de sal, unas 5 cucharadas, para que el agua quede salada.

¿Cada cuánto tiempo hay que echarle más agua y sal?

Cuando observemos que la cebolla ha absorbido agua, quedando estas al descubierto, debemos echar más cantidad de agua salada.

1.3.2. Materiales empleados.

- 2 cebollas peladas.
- 2 vasos con agua.
- Paquete de sal.
- Cuchara.

1.4. Experimentación.

1.4.1. Resumen.

Este experimento consiste en observar el crecimiento de las plantas tanto en agua salada como en agua normal. Para ello, en gran grupo, han vertido agua en dos vasos echándole a uno de ellos sal. Posteriormente han metido ambas cebollas en los vasos de tal manera que tengan dentro la parte de las raíces.

1.4.2. Resultados de los niños.

Para recoger los datos, de forma individual, vamos a realizar un dibujo donde encontremos las dos cebollas, a las tres semanas (Figura 21). En él se podrá comprobar si los niños han observado detalladamente el crecimiento de la cebolla en el agua salada y en el agua normal.



Figura 21. Dibujo comparativo crecimiento de cebollas. En él podemos observar que la cebolla que ha estado en contacto con el agua salada se ha estropeado y la sal que ha absorbido ha sido expulsada en la parte superior de la cebolla, únicamente le han salido unas pequeñas raicillas en la parte inferior pero son casi imperceptibles. Sin embargo, la que ha estado sirviéndose de agua dulce ha crecido tanto en las raíces como en el tallo superior (Fotografía tomada por la autora).

Para poder estudiar y comparar en qué nivel de conocimiento se encuentra cada uno de los niños de la clase, respecto al crecimiento de las cebollas en agua salada y normal, se realiza una categorización de los diferentes niveles de formulación (tabla 24). Para ello, se tienen en cuenta los datos recogidos en los dibujos de la Figura 9.

Tabla 24. Frecuencia de alumnos según datos que recogen

		Categorías	Frecuencia
Contenido: crecimiento de las cebollas tanto en agua salada como en agua dulce.		I. No observan nada	0/25
		II. Observan el mismo tipo de crecimiento en ambas cebollas, tanto en la que está en el agua salada como con agua dulce.	2/25
		III. Observan un crecimiento en ambas cebollas, pero mayoritario en la que está en agua dulce.	23/25

1.4.3. Dificultades presentadas y cómo se han solucionado cada una de ellas.

La principal dificultad que se han presentado durante la realización de esta experiencia indagadora es que los alumnos no querían pelar las cebollas y como son muy pequeños no podían rasparlas, por lo tanto la maestra tendría que haber pelado y rasgado 12 cebollas. Como son muchas y no había tiempo suficiente, se decidió dividir la clase en dos grupos, teniendo cada uno de ellos dos cebollas, uno en agua normal y otra en agua salada. Todos los niños han podido colaborar en la realización ya que cada uno tenía un papel pequeño pero relevante.

1.5. Conclusiones

1.5.1. Respecto a las hipótesis.

Tras la realización de la actividad experimental los niños han podido observar un crecimiento en ambas cebollas, aunque en aquella que ha estado inmersa en agua salada este ha sido más lento. Por lo tanto, tras un debate grupal, han llegado a la conclusión, de que las cebollas (y lo podemos extrapolar a las plantas) crecen tanto en agua salada como en agua dulce (aunque su desarrollo sea distinto). Hemos podido afirmar que las dos hipótesis iniciales eran erróneas, ya que estas decían que las cebollas no crecían si les echábamos agua o que solo crecían las que tenían agua con sal.

1.5.2. Respecto a los contenidos descubiertos (nivel científico).

La función principal de los tallos subterráneos es el almacenamiento de reservas. Encontramos varios tipos:

Los rizomas son tallos subterráneos que crecen horizontalmente y parecen raíces (Figura 22). Sus hojas son pequeñas escamas pardas cuyas yemas axilares al desarrollarse originarán nuevas plantas aéreas (Alvarado, 1973).

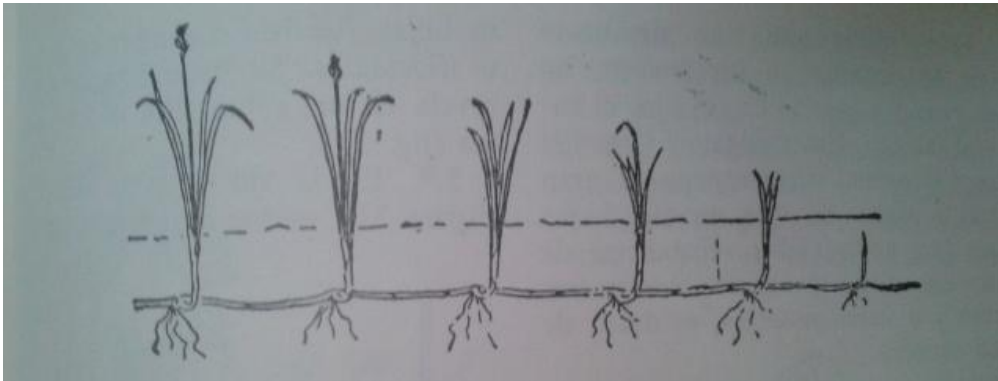


Figura 22. Desarrollo de los rizomas (Alvarado, 1973).

Los tubérculos nacen de los estolones, es decir, de unos delgados tallos que crecen a lo largo de la superficie del suelo o de los extremos de los rizomas que se engruesan para almacenar las sustancias de reserva para las plantas. También sirven para la multiplicación de las plantas. El ejemplo más conocido es la patata.

Los bulbos son yemas subterráneas en cuyas hojas están acumuladas las sustancias de reserva. Están destinados, al igual que los tubérculos, a la multiplicación vegetativa. Un ejemplo es la cebolla cuyas raíces es un sistema radicular, formado por raicillas fasciculadas de color blanquecino (Figura 23).

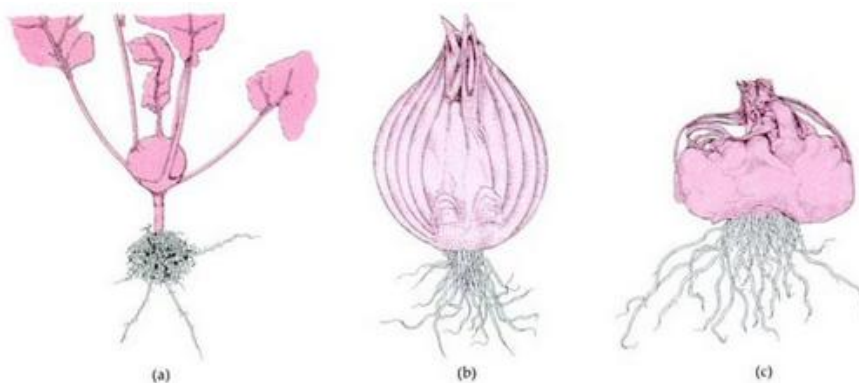


Figura 23. Sistema radicular de las cebollas (Raven, Evert y Eichhorn, 1992).

El desarrollo de las raíces es muy sensible a la presencia de agentes contaminantes que pueden estar en el agua. Es decir, que si el agua se encuentra contaminada o es de baja calidad, las raíces no pueden crecer o, si crecen, estas lo hacen más despacio que un ambiente no contaminado (las cebollas son bioindicadores de la calidad del agua). En el caso de la cebolla control, como no hay ningún agente o sustancia que altere el estado natural del agua, podemos ver como la raíz va creciendo a

lo largo de los días. Sin embargo, en el caso de la cebolla que lleva agua del grifo con sal, podemos ver que su raíz crece muy poco, llegando un momento en el que se queda estancada y no vuelve a crecer más.

Por lo tanto, “debe considerarse que un agua está contaminada cuando su composición o su estado están alterados de tal modo que ya no reúnen las condiciones inherentes a una u otra o al conjunto de utilidades a las que se hubiera destinado en su estado natural” (Sireau, 1989, p.139).

Los bioindicadores son empleados para conocer la calidad del agua y del aire. La presencia de algunos de ellos, como las bacterias coliformes, alertan sobre la baja calidad del medio, ya que estos microorganismos son consecuencia de contaminación fecal. Pero existen otros seres vivos que pueden indicar la calidad del agua por poseer cierta sensibilidad ante determinados parámetros, lo que hace que se desarrollen mejor en unos medios que en otros. Algunos ejemplos de estos tipos de organismos, bioindicadores de la calidad del agua son: el fitoplacton que responde rápidamente a los cambios ambientales; los insectos, sobre todo los macroinvertebrados bentónicos, que muestran cambios ante impactos medioambientales; los peces, empleados para la evaluación de la integridad biótica en los arroyos y los ríos, etc. (Vázquez, Castro, González, Pérez y Castro, 2006).

En cuanto a los bioindicadores de la calidad del aire los más destacados son los líquenes. Esta especie, ante una fuerte presencia de contaminación atmosférica, disminuye considerablemente su crecimiento (Santoni y Lijteroff, 2006).

Algunas de las soluciones o métodos preventivos para luchar contra la contaminación del agua puede ser el tratamiento de las aguas residuales, no verter residuos al mar o a los ríos, la depuración del agua de manera biológica o artificial o la eliminación de los fertilizantes entre otros.

1.5.3. Respecto a los contenidos descubiertos (nivel infantil).

Se dice que el agua está contaminada cuando no es apta para el consumo por parte de cualquier ser vivo. Tanto las plantas como los animales y las personas no pueden beber agua que no posea la calidad necesaria porque conllevaría la enfermedad e incluso la muerte. El agua sucia está contaminada, pero también lo puede estar un agua que parezca limpia, pero que puede tener sustancias perjudiciales para nuestra salud (bacterias, metales,...)

Hay continentes, como África, en los que hay muy poca agua y la que hay no es de buena calidad en muchas ocasiones, por eso allí los niños también enferman más frecuentemente.

¿Qué podemos hacer nosotros?

- No malgastar el agua en casa. Tiene que haber agua buena para todos, no sólo para nosotros. No debemos dejar el grifo abierto mientras nos lavamos los dientes, mientras nos duchamos, mientras bebemos agua,... Tenemos que decirle a nuestros padres que llenen bien la lavadora y el lavavajillas antes de cada lavado.

- Cuidar el agua que disfrutamos. No debemos tirar basura al mar, en los ríos,... No debemos tirar al wáter nada que no sea el papel (toallitas higiénicas, pilas, medicamentos,...), ¡eso contaminaría mucho el agua!

1.6. Comunicación.

Se llevarán las cebollas al patio donde todos los niños de infantil podrán ver nuestro experimento y cómo le han crecido las raíces a nuestras cebollas. Cada grupo compuesto por 6 niños va a tener un rol distinto y se encargará de explicar una cosa. Tendremos el grupo experto en bulbos, en la contaminación del agua, en la sal y en el agua salada y en los bioindicadores. Los niños podrán explicar lo que han aprendido basándose, además de en nuestro experimento, en imágenes de internet, o material traído de casa (por ejemplo, el grupo experto en bulbos podrá traer de su casa ejemplos de distintos tipos).

4. Cuarta actividad experimental indagadora para aprender y enseñar sobre la contaminación del agua y sus consecuencias en las flores (ver en la página 45).

5. Quinta actividad experimental indagadora para aprender y enseñar sobre la capilaridad de las plantas y la consiguiente distribución del agua

1.1. Pregunta.

¿Cómo podemos ver el agua contaminada en una hortaliza como es el apio? ¿Se encuentra repartido por todo el apio?

1.2. Hipótesis de los niños.

Tras la puesta en común de las ideas acerca de la pregunta-problema de indagación, los niños han extraído las siguientes hipótesis:

Con respecto a la primera pregunta:

- 100 % de los niños: Podemos verlo igual que con las flores, metiéndolas en agua con colorante.

Con respecto a la segunda pregunta:

- 70 % de los niños: El agua contaminada se encuentra por todo el tallo.
- 30 % de los niños: El agua contaminada solo está por algunas partes.

1.3. Planificación de la comprobación.

1.3.1. Preguntas guía para que sean los propios niños los que planifiquen la comprobación de sus hipótesis.

¿Cómo podremos comprobarlo?

Meteremos el apio en agua con colorante.

¿De qué manera tendremos que colocar el apio en los vasos?

Tendremos que colocarlos verticalmente para que absorban con más rapidez el agua.

¿Cuánto tiempo tardará el apio en teñirse?

2-3 horas.

1.3.2. Materiales empleados.

- 3 ramas de apio con hojas.
- Colorante alimentario de color rojo, comprado en “La casa de las especias”, una tienda especializada. Marca: Chisvert®.
- Agua del grifo.
- Vaso de plástico.

1.4. Experimentación.

1.4.1. Resumen.

Primero hemos echado entre todos en un recipiente de plástico agua del grifo. Hemos vertido 2 cucharadas de colorante rojo y hemos removido hasta que se ha disuelto. Hemos cortado 3 ramas de apio que tuvieran hojas y le hemos cortado la base pero estando el apio dentro del recipiente. Esto lo hemos realizado así para que los capilares permanezcan abiertos. Por último, los hemos colocado en posición vertical.

1.4.2. Resultados de los niños.

Para recoger los datos vamos a dibujar una flor y los niños deberán dibujar aquello que ven en la experiencia indagadora, lo observado en ella respecto a las plantas (Figura 24).

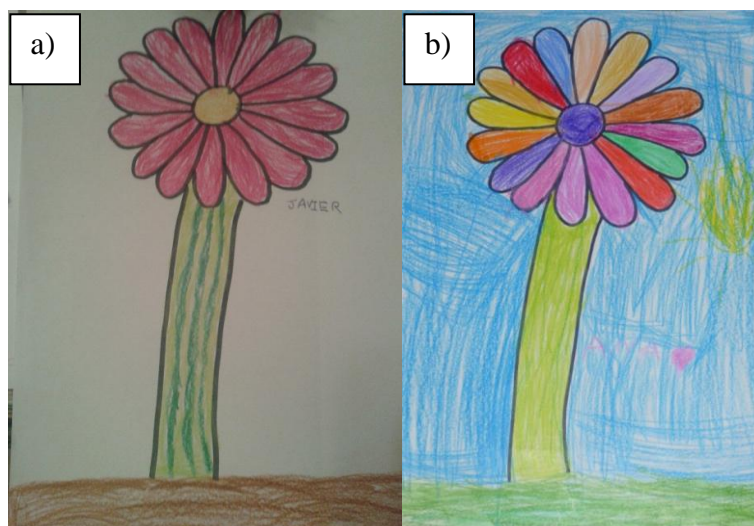


Figura 24. Dibujos elaborados para que los niños recojan sus resultados. a) El niño colorea lo que observa en el tallo; b) El niño además extrapola lo aprendido a una planta viva (dibuja el sol y la tierra, porque las plantas los necesitan para vivir; los capilares están muy suaves porque van por dentro de la planta) (Fotografía tomada por la autora).

Tras la realización de la actividad indagadora sobre las necesidades de las plantas y la capilaridad, vamos a analizar en qué nivel de conocimiento se encuentra cada uno de los niños. Para ello se realiza una categorización de los diferentes niveles de formulación (tabla 25) teniendo en cuenta los datos recogidos de los dibujos de la Figura 24.

Tabla 25. Categorización de las respuestas de los niños, tras analizar sus dibujos, y la frecuencia de las mismas

			Categorías	Frecuencia
Contenido: capilaridad proceso fundamental para las plantas.	la como proceso fundamental para las plantas.		I. No observan nada	0/25
			II. Observan que las plantas tienen vasos por los que toman el agua	24/25
			III. Son conscientes de otras necesidades de las plantas (los rayos solares, la tierra). ¹	1/25

¹ Se ha añadido la última de las categorías ya que la niña que hizo este dibujo (b) explicó que realizó el dibujo de un sol porque las plantas lo necesitaban para vivir, de la misma manera que necesitaban la tierra con agua, y que puso la tierra verde porque cuando ella ve flores en el campo no hay solo una sino que hay muchas más plantas a su alrededor. También comentó que los capilares los dibujó muy suave porque cuando ella cogía una flor no se le veían ya que dichos vasos van por dentro de la planta.

1.4.3. Dificultades presentadas y cómo se han solucionado cada una de ellas.

La principal dificultad que se han presentado durante la realización de esta experiencia indagadora ha sido que los niños no tienen del todo adquiridas las habilidades de psicomotricidad fina por lo que les ha resultado imposible cortar el apio. Finalmente la maestra ha sido la encargada de cortarlas.

1.5. Conclusiones

1.5.1. Respecto a las hipótesis.

Tras la realización del experimento y la observación de los capilares (Figura 25) han podido comprender que las plantas no toman el agua por todo el tallo sino por una serie de vasos que transportan el agua desde las raíces hasta las hojas. Por lo tanto, se ha podido confirmar la hipótesis inicial del 30% del grupo: el agua contaminada solo está por algunas partes.



Figura 25. Visualización de los vasos capilares del apio (Fotografía tomada por la autora).

1.5.2. Respecto a los contenidos descubiertos (nivel científico).

El tallo de las plantas tiene un conjunto de vasos conductores situados en la periferia y que transportan el agua y las sales minerales desde las raíces hasta las hojas. Estos vasos tienen por nombre xilema o vasos leñosos, y el conjunto de sustancias que transportan es la savia bruta.

En la parte central del tallo encontramos otros vasos que transportan los alimentos obtenidos por medio del proceso de la fotosíntesis en las hojas y las llevan por toda la planta. Estos vasos o conductos se denominan floema o vasos liberianos, y la sustancia que transportan se llama savia elaborada.

Al teñir el apio, este ha absorbido el agua con tinte y por ello podemos observar claramente donde se encuentran los capilares (Figura 26).

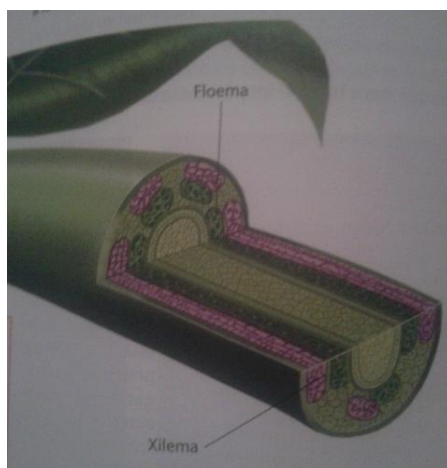


Figura 26. Vasos conductores del tallo de las plantas (Catena, Cilleros, Cutillas y Rodríguez, 2012).

1.5.3. Respecto a los contenidos descubiertos (nivel infantil).

Las plantas al igual que las personas tienen una serie de vasos por los que el agua se transporta a lo largo de toda la planta (en nuestro caso, esos vasos transportan la sangre). Esos vasos se llaman capilares y van desde las raíces, donde toman el agua, hasta las hojas. Por eso en nuestro apio también se han teñido las hojas y no solo los vasos capilares (Figura 27).



Figura 27. Coloración del apio (tallo y hojas) (Fotografía tomada por la autora).

1.6. Comunicación.

Para comunicar los resultados de nuestro experimento vamos a invitar a la otra clase de 4 años a que vengan a la nuestra donde podrán observar el apio cortado de tal manera que se le vean los capilares y los dibujos que hemos realizado. Los niños deberán solventar las dudas de sus compañeros. Durante la realización de la actividad también vinieron alumnos de primaria y tuvimos la oportunidad de que nos explicaran y nos enseñaran más cosas sobre la capilaridad y las necesidades de las plantas. Nos

prestaron sus libros de conocimiento del medio con el que pudimos ver muchas imágenes y fotografías de todos estos procesos.

Al realizar esta fase de comunicación los alumnos han podido afianzar sus conocimientos e incluso replantearse algunos aspectos que no les había quedado claro, como el aspecto de las raíces y la función que cumplen. Para solventar las carencias que poseían acerca de las raíces aprovechamos la actividad en la que plantamos las semillas para que observaran cómo eran las raíces.

6. Sexta actividad experimental indagadora para aprender y enseñar sobre la erosión de la tierra y la influencia de las plantas en ella

1.1. Pregunta.

¿Las plantas ayudan a que la tierra se quede en su sitio o no influye?

1.2. Hipótesis de los niños.

Tras la puesta en común de las ideas acerca de la pregunta-problema de indagación, los niños han extraído la siguiente hipótesis:

- No, cuando llueve la tierra siempre se va del sitio donde estaba.

1.3. Planificación de la comprobación.

1.3.1. Preguntas guía para que sean los propios niños los que planifiquen la comprobación de sus hipótesis.

¿Cómo podemos comprobar nuestras hipótesis?

Podemos regar una maceta con tierra y otra que tenga una planta.

¿Cuántas bandejas con tierra tendremos que utilizar? Dos ¿Las dos tendrán lo mismo o en una pondremos solo tierra y en otra tierra con plantas? Una tendrá solo tierra y otra tendrá que tener tierra y una planta.

¿Cómo tendremos que poner las bandejas?

Un poquito tumbado como si fuera una montaña.

¿Cómo podemos recoger el agua?

Podemos poner un plato debajo para ver el agua.

1.3.2. Materiales empleados.

- Maceta de perejil.
- Maceta vacía.
- Tierra fértil de floristería.
- Agua.
- 2 platos de plástico blancos.

1.4. Experimentación.

1.4.1. Resumen.

Cogemos una bandeja de tierra y otra bandeja con tierra y raíces de plantas y la colocamos inclinadas. Les agregamos agua como si estuviera lloviendo y recogemos el agua en unos cubos. Observamos en cuál de ellos se desprende más tierra.

Realizaremos las siguientes preguntas en un debate en gran grupo:

- ¿En cuál de las dos bandejas se ha desprendido más tierra?
- ¿Por qué crees que hemos obtenido ese resultado?

1.4.2. Resultados de los niños.

La recogida de datos la han realizado por observación de la pérdida de tierra en las dos macetas (Figura 28), en las cuales también han podido ver la erosión que ha provocado el agua en la tierra. Para realizar esta observación, hemos colocado ambas macetas a la misma distancia del plato (8 centímetros) y han regado con una pequeña regadera de plástico con 50 cl de agua. Los niños han podido ver que ante las mismas condiciones la cantidad de tierra desprendida es diferente, habiendo más pérdida en la maceta con tierra que en la que tiene la planta, para comprobarlo van a pesar la cantidad de tierra conseguida en ambos casos. Tras dicha observación, vamos a realizar un registro de todos los datos mediante una tabla (figura 29) en la que aparecen todos los datos y las variables que se han tenido en cuenta: la distancia entre el plato y la maceta, la cantidad de agua empleada y la cantidad de tierra perdidos en ambos casos. Tras esto realizamos una actividad de aplicación de lo aprendido en la actividad experimental indagadora. Se les pide a los niños que dibujen qué cantidad de tierra se desprendería en cada caso del dibujo (Figura 30) si lloviera.



Figura 28. Macetas utilizadas en la experimentación con el mismo grado de inclinación y con diferente cantidad de vegetación (Fotografía tomada por la autora).

	CANTIDAD DE AGUA (cL)	DISTANCIA MACETA-PLATO (cm)	CANTIDAD TIERRA PERDIDA (gr)
MACETA SIN VEGETACIÓN	50	8	100
MACETA CON VEGETACIÓN	50	8	17

Figura 29. Fotografía del instrumento de recogida de datos utilizado en el aula (Fotografía tomada por la autora).



Figura 30. Dibujo elaborado por los niños en los que recogen sus resultados (Fotografía tomada por la autora).

Para poder analizar en qué nivel de conocimiento se encuentra cada niño, acerca de la cantidad de pérdida de tierra en macetas con y sin vegetación, se realiza una categorización de los diferentes niveles de formulación (tabla 26). Para ello, se tienen en cuenta los datos recogidos de los dibujos de la Figura 30 y la observación de la Figura 28.

Tabla 26. Frecuencia de alumnos según los datos que observan.

			Categorías	Frecuencia
Contenido: influencia de la vegetación en la	la	la	I. No observan nada	0/25
			II. Observan que en una maceta hay más pérdida de tierra y por consiguiente mayor erosión del terreno, pero no saben por qué se produce.	1/25
			III. Razonan las causas de la pérdida de tierra según	24/25

haya vegetación o no y observan la erosión que se produce en cada uno de los casos y lo justifican de manera razonada.

1.4.3. Dificultades presentadas y cómo se han solucionado cada una de ellas.

La principal dificultad que se ha presentado durante la realización de esta experiencia indagadora ha sido que los niños no colocan correctamente el plato de plástico, es decir, la distancia entre la maceta y el plástico es demasiada por lo que se derrama el agua y la tierra al suelo y no cae en el plato. Para evitar esto, hemos puesto el plato en el suelo, uno ha sujetado la maceta en la posición adecuada y otro la ha regado, consiguiendo así que todo el agua y la tierra caiga en el plato y no se pierda nada, hecho que condicionaría los datos de nuestro instrumento de recogida de datos.

1.5. Conclusiones.

1.5.1. Respecto a las hipótesis.

Tras la realización del experimento los niños han podido comprobar que su hipótesis inicial era nula. Se han dado cuenta de que cuando llueve y hay plantas no se pierde tanta tierra debido a las raíces que estas poseen. Sin embargo cuando nos encontramos en un ambiente como el desierto y llueve, la tierra se desliza y acaba moviéndose de sitio. Por lo tanto se han dado cuenta de que la vegetación fija el suelo y evita que este se erosione.

Para llegar a este conocimiento, aparte de realizar el experimento se les ha tenido que enseñar una imagen de una planta para que comprendieran cómo y dónde se encuentran las raíces (Figura 31) y se les ha mostrado las raíces de la planta del perejil sacándola de la maceta.

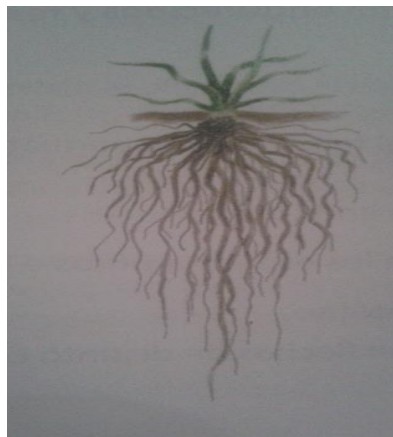


Figura 31. Partes de la planta (Catena, Cilleros, Cutillas y Rodríguez, 2012).

1.5.2. Respecto a los contenidos descubiertos (nivel científico).

El deterioro del suelo puede estar provocado por causas físicas o químicas, por erosión, agotamiento o contaminación. “La erosión es el desgaste y la fragmentación de los materiales que constituyen la superficie terrestre debido a la acción de los agentes geológicos externos como el agua o el viento” (Mola, Canal, Sala y Suárez, 2003, p.126).

La principal causa que provoca el deterioro del suelo y la capacidad de tolerar la erosión es la eliminación de la vegetación. Esto se produce ya que el suelo queda desprotegido y sufre el impacto de manera directa de la lluvia y la escorrentía, por tanto hay una pérdida neta de suelo y de su capacidad de mantener la vida. La cantidad y calidad de las raíces que hay en el suelo van a influir directamente en la estabilidad de los agregados del suelo, los cuales son los que van formando las distintas capas del mismo. Por tanto mientras haya más cantidad de agregados unidos habrá menos erosión en el terreno.

Por todo esto se puede afirmar que la erosión influye sobre la vegetación y la estructura del suelo, eliminando la capa superficial de la tierra. Es en dicha capa en la que se produce la germinación de las semillas y donde se encuentra la capacidad de las plantas para almacenar el agua y los nutrientes.

“La erosión es un fenómeno natural de regulación del relieve. Debido a ello, cualquier ladera sufrirá erosión mientras se encuentre en desequilibrio respecto a la gravedad, independientemente de la vegetación que albergue y de la causa que desencadene el desequilibrio” (García-Fayos, 2004, p.329).

1.5.3. Respecto a los contenidos descubiertos (nivel infantil).

Las partes de las plantas son: las raíces, que mantienen la planta en la tierra y absorben el agua y las sales minerales en ella disueltas; el tallo por el que se transporta la savia bruta y la savia elaborada; y las hojas, donde se produce la fotosíntesis (aunque esta también ocurre en los tallos verdes).

Las raíces, por tanto, tiene la doble función de fijar el organismo a la tierra y absorber las sustancias necesarias para la nutrición de las plantas. Las plantas provocan que el terreno no se erosione con tanta facilidad, por lo que si no las cuidamos podemos hacer que el suelo pierda la primera capa y la reproducción de las plantas se dificulte. La vegetación y la erosión están muy relacionados y si queremos cuidar de nuestro suelo y de la tierra también deberemos hacerlo de las plantas que nos rodean.

1.6. Comunicación.

Tras la realización del dibujo elaborado por los niños para que recogieran sus resultados (Figura 30), deberán llevárselos a casa y explicarles a sus familiares lo que ocurre cuando llueve y hay vegetación, y lo que pasa si no la hay. Los niños con la ayuda de los padres deberán escribir detrás del dibujo aquellos conceptos o ideas que no les haya quedado claro, porque se hayan dado cuenta a la hora de explicarlo de que no lo llegan a comprender. Al día siguiente en la asamblea se verá lo que ha escrito cada uno de los niños y se resolverán los interrogantes que tengan.

Tras la puesta en práctica de esta actividad pudimos observar que entendieron la influencia de la vegetación en la pérdida del terreno pero no sabían diferenciar las distintas capas que hay en el suelo y las diferencias entre uno y otro. Por lo tanto, se piensan que cuando el suelo se erosiona se pierde totalmente y no solo una capa. Para solucionar esto se propone una actividad en las propuestas de mejora.

7. Séptima actividad experimental indagadora para aprender y enseñar sobre las consecuencias de la desaparición de los ríos en la tierra

1.1. Pregunta.

¿Qué pasa con la tierra que hay debajo cuando un río se seca? Y si en esa tierra hay plantas, ¿le pasará lo mismo a la tierra?

1.2. Hipótesis de los niños.

Tras la puesta en común de las ideas acerca de la pregunta-problema de indagación, los niños han extraído las siguientes hipótesis:

- 70 % de los niños: Cuando un río se seca la tierra se queda seca y “en pelotas”.
- 80 % de los niños: A la tierra le pasa lo mismo haya vegetación o no.

1.3. Planificación de la comprobación.

1.3.1. Preguntas guía para que sean los propios niños los que planifiquen la comprobación de sus hipótesis.

¿Cómo podremos comprobar lo que ocurre?

Echamos agua en dos macetas, una con tierra y otra con tierra y plantas. Las dejamos secar y observamos lo que ocurre.

¿Qué habrá que echarle a la tierra para simular que es un río?

Le echamos agua.

¿Dónde deberemos de poner el recipiente?

Tenemos que ponerlo en una zona donde le dé el sol de manera directa.

¿Cómo podemos saber si esto mismo le pasa a la tierra con plantas?

Dejamos que se seque una planta o observamos una ya seca.

¿Qué debemos hacer para comprobarlo?

Observamos una maceta con tierra y plantas, manipulamos la tierra para compararla.

¿Tenemos que colocarlo en la misma posición?

Sí, debemos colocar la maceta en el mismo lugar para que tengan ambas macetas las mismas condiciones.

1.3.2. Materiales empleados.

- 2 macetas de plástico, una de ella con planta.
- Tierra fértil de floristería.
- Agua del grifo.

1.4. Experimentación.

1.4.1. Resumen.

En una maceta de plástico echaremos tierra y agua. La dejamos secar al sol y observaremos qué pasa cuando esa tierra se seca. Hacemos este mismo experimento con una planta y veremos si hay alguna diferencia entre la tierra seca sin planta y con planta.

1.4.2. Resultados de los niños.

Para recoger los datos tomaremos entre todos nota de la cantidad de agua que le hemos echado a cada maceta e iremos contando los días que pasan hasta que el agua se evapore. Para hacer ese registro vamos a tener un instrumento en el que aparecerán los días de la semana para que vayan tachando y veamos cuantos días pasan hasta la evaporación total del agua (Figura 32). Para afianzar los conocimientos vamos a pedirles que con los ojos cerrados manipulen la tierra fértil y húmeda que se encontraría cerca de los ríos, la tierra seca sin plantas y la tierra húmeda con plantas. Los niños deben reconocer cada uno de estos tipos primero usando solamente el tacto y luego ayudándose de la vista. Tras esto en un dibujo deben representar lo que han sentido y observado en el experimento (Figura 33).

	LUNES	MARTES	MIÉRCOLES	JUEVES	VIERNES
AGUA + TIERRA SIN VEGETACIÓN	X	X	X		
AGUA + TIERRA CON VEGETACIÓN	X	X	X	X	X

Figura 32. Instrumento de control sobre la evaporación del agua (Fotografía tomada por la autora).



Figura 33. Dibujo elaborado para que los niños recojan sus aprendizajes en cuanto a la sequía de los ríos. En él se pueden observar tres situaciones: la tierra fértil y llena de vegetación que rodea los ríos, la tierra seca y resquebrajada que se encuentra ante un río que se seca y la tierra apelmazada y seca cuando hay plantas en la tierra que se seca (Fotografía tomada por la autora).

Con respecto a las características de la tierra tras la evaporación del agua y su dependencia de la presencia de vegetación, se realiza una categorización de los diferentes niveles de formulación presentes en el aula (tabla 27) para averiguar en qué nivel de conocimiento se encuentra cada niño. Para ello, se tienen en cuenta los datos recogidos de los dibujos de la Figura 33.

Tabla 27. Frecuencia de alumnos para cada categoría según los datos que recogen

		Categorías	Frecuencia
Contenido: dependencia entre la vegetación, presencia de agua y el estado de la tierra.		I. No observan nada	0/25
		II. Observan que cuando los ríos se secan la tierra se seca también.	6/25
		III. Observan que dependiendo de la presencia o no de vegetación la sequedad del terreno es diferente.	19/25

1.4.3. Dificultades presentadas y cómo se han solucionado cada una de ellas.

La principal dificultad que se han presentado durante la realización de esta experiencia indagadora ha sido la siguiente:

- a) A los niños les ha costado mucho trabajo imaginarse cómo sería en la realidad la situación de que un río se seque. Para ayudarles hemos visto imágenes en internet donde se puede observar claramente cómo se queda la tierra una vez que los ríos se secan.

b) A la hora de realizar sus dibujos donde plasman lo aprendido a muchos niños les ha costado representar aquello que han sentido. Se ha nombrado a un ayudante de la maestra (aquel niño que ha sabido cómo realizarlo) y ha explicado a sus compañeros cómo hacerlo.

1.5. Conclusiones.

1.5.1. Respecto a las hipótesis.

Tras la realización del experimento se han dado cuenta de que si perdemos los ríos o los lagos que encontramos en el planeta la tierra se queda seca y resquebrajada. Esta tierra sufre pequeñas variaciones según haya vegetación o no en ella. Por lo tanto, la primera hipótesis realizada por el 70% de los alumnos es correcta aunque la segunda queda invalidada.

1.5.2. Respecto a los contenidos descubiertos (nivel científico).

La vegetación influye directamente en la estructura del suelo al producir una serie de residuos que funcionan como fuente de energía para muchos microorganismos. Las raíces de las plantas no solo aumentan la cantidad de residuos que hay en la tierra sino que contribuye en la formación de agregados y protege a los mismos ante la lluvia (García-Fayos, 2004).

1.5.3. Respecto a los contenidos descubiertos (nivel infantil).

Las plantas son muy importantes para el planeta. No sólo nos proporcionan oxígeno para respirar, y no sólo nos proporcionan alimentos para nosotros y para los animales, también ayudan al suelo en el que tienen sus raíces. Como ya vimos, las plantas hacen que no se pierda suelo con la lluvia. Además ahora hemos visto que, la vegetación hace que el agua tarde más en evaporarse, y cuando lo hace, la tierra que hay debajo se cuarteja menos que si no hay vegetación.

1.6. Comunicación.

En el patio del recreo crearemos un stand en el que estaremos por turnos. En él habrá muestras de la tierra en los 3 casos de los que hemos hablado, es decir, con vegetación, tierra seca con raíces y tierra en la que nunca ha habido vegetación y que está seca. También encontraremos imágenes reales de las distintas situaciones y serán los niños los que tendrán que explicar, a todos aquellos que lo deseen, lo que hemos aprendido en el experimento.

Los carteles para los stands han sido creados entre todos poniéndonos de acuerdo en el contenido de cada uno. La maestra tiene un papel esencial ya que aún son muy pequeños, por lo que debe actuar como guía de todo el proceso. Al principio se

avanza muy lentamente pero a medida que saben lo que tienen que hacer el ritmo de trabajo y el nivel de autonomía aumenta. También es imprescindible que haya un responsable en los stands por lo que se tiene que contar con la colaboración o bien de los demás docentes o de familiares que quieran colaborar con nosotros. En nuestro caso nos hemos coordinado los maestros de 4 años.

Es una actividad motivadora en el que no solo aprenden los niños que van a visitar los stands sino también los encargados de preparar las jornadas.

Tras la realización de los stands y la puesta en común con el resto de compañeros ha quedado patente que sabían diferenciar los tres tipos de tierra que había dependiendo de la vegetación y la cantidad de agua que se encontraban en ellas. Aun así les ha costado mucho trabajo explicar que los ríos se secan ya que ellos no han llegado a comprender que esto se puede dar en la realidad. Para los niños los ríos siempre están en el mismo lugar y no se pueden llegar a secar. Por lo tanto, ofrecer esta información a los demás por parte de ellos ha sido prácticamente imposible. En ese momento ha sido crucial la intervención del responsable que estuviera en ese momento en el stand. En este aspecto se ofrece una propuesta de mejora que podremos encontrar en dicho apartado. En él cambiaremos el utilizar los ríos como referencia por charcos ya que el secado de un río es un proceso largo en el tiempo, en el que influyen un alto número de factores y que puede resultar demasiado abstracto para estas edades.

8. Octava actividad experimental indagadora para aprender y enseñar sobre la importancia de cada parte de un todo.

1.1. Pregunta.

¿Cómo crearías un arcoíris con agua, azúcar y colorante? ¿Para el arcoíris son igual de importantes todos los colores o hay alguno más importante que otro?

1.2. Hipótesis de los niños.

Tras la puesta en común de las ideas acerca de la pregunta-problema de indagación, los niños han extraído las siguientes hipótesis:

- El arcoíris no lo podemos crear nosotros, eso solo sale en el cielo.
- 85% de los niños: Todos los colores no son igual de importantes.
- 15% de los niños: Sí que son todos importantes porque si no están todos los colores el arcoíris no se puede ver.

1.3. Planificación de la comprobación.

1.3.1. Preguntas guía para que sean los propios niños los que planifiquen la comprobación de sus hipótesis.

¿Qué podemos hacer con estos materiales?

Teñir el agua y echar el azúcar para que esté más dulce.

¿Qué colores tenemos que mezclar para conseguir el naranja, el verde y el morado?

El naranja se hace con rojo y amarillo, el verde con azul y verde y el morado con azul y rojo.

¿Hay que echarle la misma cantidad de azúcar a los vasos con colorantes?

No, cada uno tiene su respectiva proporción.

¿Cómo lo tenemos que verter en la probeta?

Despacito porque si no se mezclan.

1.3.2. Materiales empleados.

- Probeta.
- Pipeta.
- Agua.
- Azúcar.
- Colorante alimentario: azul, amarillo y rojo. Comprado en “La casa de las especias”, marca: Chivert®.
- Cuchara.
- Vasos de plástico.

1.4. Experimentación.

1.4.1. Resumen.

Hemos puesto la misma cantidad de agua en 4 vasos (100 ml). Tras esto le hemos echado a cada uno de los vasos una proporción diferente de azúcar, 2, 3, 4 y 5 cucharadas. Posteriormente hemos echado el colorante en cada uno de los vasos. El vaso con 2 cucharadas es el del colorante azul, el de 3 es el rojo, el de 4 el amarillo y el de 5 el verde (Figura 34). Por último, vertemos los colorantes en un vaso de tubo, comenzando por el que tiene más cucharadas de azúcar (mayor densidad) y terminando por el que tiene menos.



Figura 34. Proceso de creación del arcoíris (Fotografía tomada por la autora).

1.4.2. Resultados de los niños.

Para recoger los datos utilizamos un registro en el que los niños, en un folio, deberán colorear cuatro vasos, cada uno con el color correspondiente al número de cucharadas de azúcar que le echamos. Para ello se les recuerda que el vaso con 2 cucharadas es azul, el de 3 es rojo, el de 4 amarillo y el de 5 verde. Por último, deberán colorear un vaso más alto con los colores del arcoíris que conseguimos en el experimento al mezclar todas las disoluciones coloreadas (Figura 35).

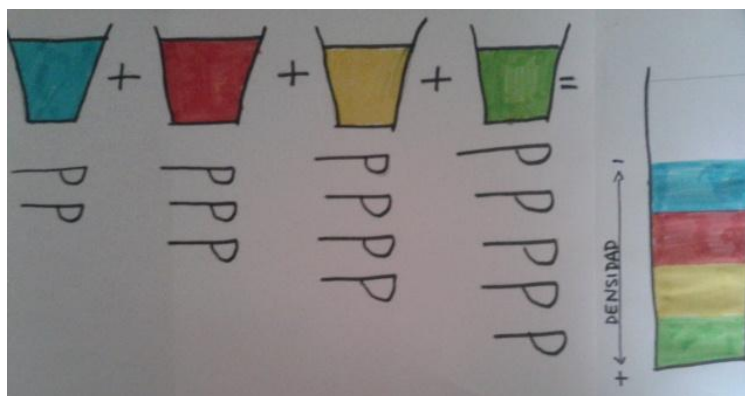


Figura 35. Instrumento para recoger los datos de la experimentación (Fotografía tomada por la autora).

Cada niño se encuentra en un nivel de conocimiento acerca de la importancia de cada una de las partes de un todo. Para verlo se realiza una categorización de los diferentes niveles de formulación (tabla 28) teniendo en cuenta los datos recogidos de los dibujos de la Figura 35.

Tabla 28. Frecuencia de alumnos según datos que recogen.

			Categorías	Frecuencia
Contenido: la suma de elementos que forman todo.	un	que	No observan nada	0/25
			Observan que todos los colores son imprescindibles para crear el arcoíris.	21/25
			Observan que cada color es importante y tiene su propia composición de elementos.	4/25

Aunque esta actividad sería muy apropiada para comenzar a dar nociones sobre las densidades, este es un concepto complejo para los niños, ya que estos no poseen aún la capacidad para comprender determinados aspectos abstractos de la realidad. Por lo tanto, se pretende que experimenten con ella para llegar a conocer realmente hasta dónde son capaces de llegar y para establecer una base que les sirva para su futuro académico.

1.4.3. Dificultades presentadas y cómo se han solucionado cada una de ellas.

La principal dificultad que se han presentado durante la realización de esta experiencia indagadora ha sido la siguiente:

- a) El color morado, verde y naranja no nos salía porque le echaban mucha cantidad de azul. Cuando nos dimos cuenta redujimos la cantidad de ese colorante.
- b) Los colores morado y naranja no se podían utilizar para crear el arcoíris ya que se mezclaban con los demás. Por lo tanto los hemos tenido que eliminar.
- c) Los colores se mezclaban por lo que tuvimos que echarle a cada colorante una cantidad exacta de azúcar: al verde 5 cucharadas, al amarillo 4, al rojo 3 y al azul 2 cucharadas.

1.5. Conclusiones

1.5.1. Respecto a las hipótesis.

Tras la realización del experimento se han dado cuenta de que los materiales que teníamos nos servían para realizar un arcoíris, y que todos los colores que teníamos eran necesarios para que saliera bien. Por lo tanto, la hipótesis tercera, que solo un 15% de los niños formularon, era la correcta.

1.5.2. Respecto a los contenidos descubiertos (nivel científico).

Los colores no se mezclan debido a la diferente densidad de cada uno de ellos. Esta densidad está determinada por la cantidad de moléculas de azúcar y de agua que contiene cada una de las mezclas realizadas. Por tanto, a menor cantidad de azúcar para la misma cantidad de líquido, la disolución será menos densa (Figura 36).



Figura 36. Visualización de la importancia de las partes para formar un todo (Fotografía tomada por la autora).

1.5.3. Respetto a los contenidos descubiertos (nivel infantil).

Con este experimento los niños han podido comprobar que vivir en grupo es más interesante que vivir aislado, y que si todos trabajamos con el mismo objetivo podemos ser capaces de crear un arcoíris. Cada color tiene su misión en el arcoíris, al igual que cada persona tiene su función en las tribus o en nuestra sociedad. Y sólo el arcoíris es tal cual cuando están todos los colores. Todos son igual de importantes, no hay unos más importante que otros.

1.6. Comunicación.

Para dar a conocer este experimento y las distintas densidades se ha contado con la colaboración del maestro de la otra clase de 4 años, el cual nos permitió enseñarlo a sus alumnos. Los niños, al tener que explicar todo lo que habían aprendido, pudieron afianzar los conocimientos e incluso darse cuenta de algunas cosas que no habían llegado a comprender (como qué es lo que hace que los colores permanezcan separados). Ha sido imprescindible el papel del maestro como guía de todo el proceso de enseñanza-aprendizaje.

Los niños se llevaron a casa una pequeña muestra realizada por ellos mismos y debieron recrear con la ayuda de los padres este mismo experimento pero con elementos del hogar, por ejemplo, empleando agua, aceite, fairy, etc. Debieron traerlo a clase en una botella pequeña y en un debate hablamos de lo que hicimos y de lo pasó.

En clase hasta ese momento no habíamos hablado de las densidades de los líquidos, pero ellos fueron tratando esta característica y la han ido observado en casa y en el aula. Ahora nos demandan una explicación a los fenómenos que han observado y que no entienden. Para ellos todos los líquidos son iguales y tienen las mismas características. Es el momento de empezar a hablarles de conocimiento iniciales sobre la densidad.

Por otro lado también se evidencia una falta de comprensión acerca de lo que son los sólidos y los líquidos. Para solventar esta carencia proponemos un experimento que creemos muy motivador en las propuestas de mejora.

9. Novena actividad experimental indagadora para aprender y enseñar sobre la importancia de cada parte de un todo (II). La cromatografía separa las partes del todo (ver página 51).

10. Décima actividad experimental indagadora para aprender y enseñar sobre la existencia del aire

1.1. Pregunta.

¿El aire contaminado se ve? Cuando respondan que sí (humo) preguntamos Entonces, ¿el aire limpio se ve? Cuando respondan que no, se pregunta Si no se ve, ¿Existe? ¿Cómo podemos comprobar que existe?

1.2. Hipótesis de los niños.

Tras la puesta en común de las ideas acerca de la pregunta-problema de indagación, los niños han extraído las siguientes hipótesis:

- 100% de los niños: El aire limpio no se puede ver.
- 100% de los niños: El aire sí existe aunque no lo podamos ver.
- 100% de los alumnos: No sabemos cómo podemos comprobar que existe el aire de verdad.

1.3. Planificación de la comprobación.

1.3.1. Preguntas guía para que sean los propios niños los que planifiquen la comprobación de sus hipótesis.

¿Qué podemos hacer con los materiales que tenemos?

Podemos hacer burbujas.

¿Qué hay dentro de las burbujas que salen del agua?

Dentro de las burbujas lo que hay es el aire

¿Por qué se forman esas burbujas?

Esas burbujas se forman porque cuando soplamos a través de las cañitas o desinflamos un globo el aire tiene que salir al exterior.

1.3.2. Materiales empleados.

- Imágenes de aire contaminado.
- Barreño con agua.
- Pajitas.

1.4. Experimentación.

1.4.1. Resumen.

Llenamos un barreño con agua y repartimos una cañita a cada uno de los niños. Estos soplarán a través de la pajita dentro del agua del barreño y observaremos las burbujas que salen.

1.4.2. Resultados de los niños.

Para recoger los datos observamos la creación de burbujas (Figura 37). Para comprobar que los niños saben que el aire se expulsa por la boca y que las burbujas se forman porque intentan salir del líquido vamos a realizar una ficha en la que deberán de completar las palabras que faltan haciendo dibujos (Figura 38). En ella deberán hacer en

el primer recuadro el dibujo de una boca y en el segundo el aire (representado por una nube soplando). En la segunda frase deberán realizar unas burbujas y un vaso con agua.



Figura 37. Formación de burbujas en un vaso para comprobar la existencia del aire (Fotografía tomada por la autora).



Figura 38. Instrumento para recoger la información que conocen acerca de la expulsión del aire y la creación de burbujas (Fotografía tomada por la autora).

Para poder analizar en qué grado de conocimiento se encuentra cada niño, con respecto a la existencia del aire, se realiza una categorización de los diferentes niveles de formulación (tabla 29). Para ello, se tienen en cuenta los datos recogidos a través de la observación del experimento (Figura 37) y en el instrumento de recogida de información (Figura 38).

Tabla 29. Frecuencia de alumnos según datos que recogen

		Categorías	Frecuencia
Contenido: la existencia del aire y su importancia para los niños		I. No observan nada	0/25
		II. Conocen la existencia del aire aunque afirman no poder demostrarlo.	0/25
		III. Observan que el aire limpio aunque no se puede ver también existe al igual que el contaminado.	23/25
		IV. Saben que el aire está presente siempre a nuestro	2/25

alrededor y su importancia para los seres vivos¹.

¹ El alumno tras la comprobación de la existencia del aire ha demostrado conocimientos acerca de su importancia para todos los seres vivos.

1.4.3. Dificultades presentadas y cómo se han solucionado cada una de ellas.

La principal dificultad que se han presentado durante la realización de esta experiencia indagadora ha sido la incapacidad de los niños para imaginarse cómo pueden comprobar la existencia del aire. Para solucionarlo hemos tenido que guiarlos en todo momento y enseñarles imágenes de burbujas en el agua. A raíz de dichas imágenes los niños se han dado cuenta de que esas burbujas se pueden hacer fácilmente con los materiales con los que contábamos.

1.5. Conclusiones.

1.5.1. Respecto a las hipótesis.

Tras la realización de esta pequeña actividad experimental indagadora los niños se han dado cuenta de que el aire limpio aunque no lo podamos observar a simple vista existe igual que el contaminado y que su comprobación es muy sencilla. Por ello hemos verificado las hipótesis 1 y 2 y hemos podido comprobar que la hipótesis 3 era errónea.

1.5.2. Respecto a los contenidos descubiertos (nivel científico).

El aire es el elemento que compartimos todos los seres vivos y forma parte de la composición de la tierra. Se dice que el aire está contaminado cuando en él se encuentran sustancias que son perjudiciales. Los contaminantes atmosféricos más usuales son los combustibles de monóxido de carbono, de plomo y de óxido de nitrógeno. Otro tipo de contaminación del aire es la acústica, es decir, por exceso de ruido y es normal en las grandes aglomeraciones y en ciudades muy desarrolladas con grandes avances tecnológicos (Sireau, 1989).

Por lo tanto, los principales contaminantes atmosféricos son las industrias, las combustiones domésticas y los vehículos de motor y existen numerosas sustancias contaminantes como son el dióxido de carbono, el ozono, el monóxido de carbono, el dióxido de azufre, etc. “La contaminación del aire tiene efectos sobre las propiedades atmosféricas, los materiales, la vegetación (los contaminantes penetran por los estomas y destruyen la clorofila, reduciendo su velocidad de crecimiento hasta provocar su muerte), los animales y la salud humana” (Otero, 2001, p.89)

1.5.3. Respetto a los contenidos descubiertos (nivel infantil).

El aire es imprescindible para la respiración de los animales, las plantas y las personas, sin él la vida no tendría lugar. Hay muchas cosas que hacemos mal medioambientalmente que provoca la contaminación del aire. Para prevenirlo nosotros también podemos ayudar. Algunas de esas medidas son: coger más los medios de transporte público y menos los vehículos propios, montar en bicicleta, utilizar coches eléctricos o híbridos, y, en su defecto, mantener el coche en perfecto estado para que no tenga exceso de emisiones, etc. Sorprendentemente, los animales rumiantes como las vacas, producen una gran cantidad de gases contaminantes. Si redujéramos en el mundo el consumo masivo de los productos cárnicos vacunos, contribuiríamos a prevenir la contaminación atmosférica. Las industrias también emiten gases contaminantes. Evitar el uso de plásticos y el consumo excesivo en general también sería recomendable.

1.6. Comunicación.

Pedimos a los niños que tuvieran peces que los trajeran a la clase para que pudiéramos observar las burbujas que estos sueltan al respirar. Dejamos los peces durante una semana en el aula en la que los alimentaron y les limpiamos el agua. Al final debieron realizar entre todos el dibujo de una pecera. Por grupos de 4 personas realizaron un pez que colorearon del color que más les gustara y dos burbujas realizadas con cartulina blanca. Esos peces y las burbujas los pegamos en la pecera con velcro y lo pusimos en la pared exterior del aula (Figura 39).



Figura 39. Actividad para comunicar los resultados de nuestra experiencia (Fotografía tomada por la autora).

Con esta actividad fueron conscientes de que no solo respiran las personas y las plantas sino que el aire también es imprescindible para los animales. Se dieron cuenta por tanto de la importancia que tiene cuidar no solo de los seres vivos sino de todo lo que hay en nuestro planeta.

9.3. Anexo 3: Otras actividades complementarias.

Actividad 1 dentro del problema “¿Qué es el Amazonas?”

Tipo de actividad (según su fase metodológica) *Enunciado de la actividad*
Inicial para presentar el proyecto. Diagnóstico de ideas previas.

Contenidos: Conocimientos sobre el Amazonas, las tribus y su forma de vida, acercamiento a la importancia de la conservación del patrimonio, a los problemas ambientales y a las medidas preventivas.

Competencias: Competencia en comunicación, competencia social y en resolución de conflictos.

Evaluación *Tipo según el momento:* Inicial

Criterios: Conoce el Amazonas, identifica algunos problemas ambientales y sabe medidas preventivas, es consciente de la importancia patrimonial del Amazonas.

Instrumento: Entrevista (observación, grabación y análisis de las respuestas).

Desarrollo

La maestra realizará entrevistas a pequeños grupos para diagnosticar las ideas previas que poseen sobre el tema del Amazonas y la contaminación. De esta manera se podrán establecer las carencias que son necesarias suplir para que tengan un proceso de enseñanza-aprendizaje adaptado y se parta de de lo que ya conocen. Se trata de conseguir un aprendizaje significativo.

<i>Individual o en grupos</i>	<i>Temporalización</i>	<i>Materiales y recursos didácticos</i>	<i>Lugar</i>
Grupal	40 minutos	Preguntas para realizar la entrevista	El aula

Fuente: diseñado por la autora

Actividad 2 dentro del problema “¿Qué es el Amazonas?”

Tipo de actividad (según su fase metodológica) *Enunciado de la actividad*
Inicial del proyecto. Creación del club: “Los niños cuidadores de la tierra”

Contenidos: Aprendizaje de valores, valorización del cuento

Competencias: Competencias de lecto-escritura, de escucha activa, competencias sociales.

Evaluación: *Tipo según el momento:* Inicial

Criterios: Desarrolla la empatía y comprende un cuento.

Instrumento: Observación.

Desarrollo

Narración del cuento “El planeta Tierra”. Tras la comprensión del mismo se les hará entrega del carnet de miembros del club de los cuidadores de la Tierra, que deberán llevar siempre encima que estemos trabajando el proyecto. Cada niño deberá escribir su nombre en el

carnet.

<i>Individual o en grupos</i>	<i>Temporalización</i>	<i>Materiales y recursos didácticos</i>	<i>Lugar</i>
Grupal e individual	40 minutos	Cuento “El planeta Tierra”. Carnet de miembros del club.	Rincón de la lectura.

Fuente: Un proyecto para el trabajo e valores con niños y niñas de 2 a 6 años (adaptado por la autora), encontrado en: <http://www.waece.org/clubninyos/principal.php>

Actividad 3 dentro del problema “¿Qué es el Amazonas?”

<i>Tipo de actividad (según su fase metodológica)</i>	<i>Enunciado de la actividad</i>
Inicial del proyecto	Nuestra mascota
<i>Contenidos:</i> conocimiento de algunas medidas preventivas medioambientales.	
<i>Competencias:</i> lingüísticas, sociales, medioambientales y de comunicación.	
<i>Evaluación:</i>	<i>Tipo según el momento:</i> Inicial
	<i>Criterios:</i> Conoce las medidas preventivas medioambientales.
	<i>Instrumento:</i> Observación.

Desarrollo

Presentación de la mascota de nuestro proyecto que nos acompañará durante todas las actividades y será quien nos guíe en el aprendizaje. Cada fin de semana un niño diferente se llevará a casa esta mascota y en un diario proporcionado por la maestra deberán escribir aquello que hacen con la mascota medioambientalmente hablando, es decir aquellas acciones positivas que realizan para cuidar el medio ambiente. Dicho escrito (realizado por los padres) podrá ir acompañado de fotografías y dibujos realizados por los niños.

<i>Individual o en grupos</i>	<i>Temporalización</i>	<i>Materiales y recursos didácticos</i>	<i>Lugar</i>
Grupal e individual	20 minutos cada lunes para la lectura del cuaderno.	La mascota. El cuaderno del viajero.	El aula

Fuente: Un proyecto para el trabajo e valores con niños y niñas de 2 a 6 años (adaptado por la autora), encontrado en: <http://www.waece.org/clubninyos/principal.php>

Actividad 4 dentro del problema “¿Qué es el Amazonas?”

<i>Tipo de actividad (según su fase metodológica)</i>	<i>Enunciado de la actividad</i>
Inicial del proyecto	Mi pasaporte.

Contenidos: comprensión de los sentimientos provocados por distintas actividades, desarrollo del gusto por los experimentos, trabajo de la motricidad fina.

Competencias: lingüísticas, plásticas.

Evaluación: *Tipo según el momento:* Inicial

Criterios: desarrolla el gusto por los experimentos, trabaja la motricidad fina y comprende los sentimientos provocados.

Instrumento: Observación.

Desarrollo

Cada vez que se lleve a cabo uno de los experimentos de este proyecto los niños deberán poner en el pasaporte una cara sonriente o triste según les haya gustado o no la actividad. El pasaporte será proporcionado por la maestra y en su interior tendrá tantas cuadrículas como actividades experimentales haya. Los niños deberán colorear la portada de su pasaporte y poner su nombre en él.

<i>Individual o en grupos</i>	<i>Temporalización</i>	<i>Materiales y recursos didácticos</i>	<i>Lugar</i>
Individual	30 minutos.	El pasaporte.	El aula

Fuente: Un proyecto para el trabajo e valores con niños y niñas de 2 a 6 años (adaptado por la autora), encontrado en: <http://www.waece.org/clubninyos/principal.php>

Actividad 5 dentro del problema “¿Qué es el Amazonas?”

Tipo de actividad (según su fase metodológica) *Enunciado de la actividad*

Inicial del proyecto

La bandera de nuestro club.

Contenidos: trabajo cooperativo, desarrollo del respeto hacia los demás, la escucha activa y el turno de palabra, trabajo de la motricidad fina, desarrollo del gusto por el arte, iniciación al diseño artístico.

Competencias: plásticas, lingüísticas y de comunicación.

Evaluación: *Tipo según el momento:* Inicial

Criterios: trabaja cooperativamente, respeta a los demás, escucha activamente, presenta gusto por el arte.

Instrumento: Observación.

Desarrollo

En tela y con pintura de dedos crearemos entre todos nuestra bandera. Primero los niños deberán dibujar en un folio cómo quieren que sea la bandera de la clase. Una vez que todos hayan terminado, se creará un debate para elegir el que más nos guste a todos. Tras dicha selección, dibujaremos en tela el diseño elegido y colgaremos la bandera en el aula.

<i>Individual o en grupos</i>	<i>Temporalización</i>	<i>Materiales y recursos didácticos</i>	<i>Lugar</i>
Individual y grupal	60 minutos.	Tela blanca 1 x 1,50 metros. Pintura de dedos.	El aula

Fuente: Un proyecto para el trabajo e valores con niños y niñas de 2 a 6 años (adaptado por la autora), encontrado en: <http://www.waece.org/clubninyos/principal.php>

Actividad 6 dentro del problema “¿Qué es el Amazonas?”

Tipo de actividad (según su Enunciado de la actividad fase metodológica) Creamos nuestra propia selva
Inicial del proyecto

Contenidos: trabajo cooperativo, desarrollo de la motricidad fina, adquisición de habilidades comunicativas, respeto a la opinión de los demás.

Competencias: plásticas, sociales y de comunicación.

Evaluación: *Tipo según el momento:* Inicial

Criterios: trabaja correctamente en grupo y se comunica con el resto de compañeros.

Instrumento: Observación del proceso.

Desarrollo

Para adornar la clase como el Amazonas vamos a hacer nuestra propia selva. Para ello cada niño traerá un tubo de cartón (de papel higiénico, papel de cocina) o lo harán con cartulina. Con pintura de dedo pintaremos dicho tubo de color marrón. Cada niño elegirá si quiere realizar una palmera o un árbol. Aquellos que elijan la palmera deberán colorear las hojas que aparecen en la ficha 1 y las pegarán en el tubo. Los que hayan elegido los árboles deberán recortar papel seda por la líneas de punto como aparece en la ficha 2. Una vez que tenemos cortadas las tiras, lo pegaremos al tubo de cartón por el lado en el que están unidos. Una vez que tenemos las palmeras y los árboles hechos las colocaremos sobre una base de cartón.

Tras esto vamos a recortar grandes árboles y plantas de cartulina, las coloreamos y las pegamos en las paredes, cubrimos las mesas con papel seda de color verde, creamos un río con papel pinocho azul que discurre por el aula y colgamos telas simulando lianas. Para adentrarnos mucho más y simular la selva correctamente creamos un ambiente sonoro. Para ello pondremos música de los animales que podemos encontrar en la selva y de la música y canciones que hacen los aborígenes.

Esta decoración la dejaremos en el aula durante todo el transcurso del proyecto.

<i>Individual o en grupos</i>	<i>Temporalización</i>	<i>Materiales y recursos didácticos</i>	<i>Lugar</i>
Individual	60 minutos	Ficha 1 y 2. Pintura de dedo marrón. Cartulina o rollo de papel higiénico. Papel seda color verde	El aula

Fuente: Un proyecto para el trabajo e valores con niños y niñas de 2 a 6 años (adaptado por la autora), encontrado en: <http://www.waece.org/clubninyos/principal.php>

Actividad 7 dentro del problema “¿Qué es el Amazonas?”

Tipo de actividad (según su fase metodológica) *Enunciado de la actividad*

De contraste El agua del Amazonas

Contenidos: adquisición de conocimientos básicos sobre el Amazonas (concepto, localización), acercamiento a los experimentos.

Competencias: sociales, comunicativas.

Evaluación: *Tipo según el momento:* Procesual.

Criterios: Conoce la existencia del Amazonas y desarrolla el gusto por los experimentos.

Instrumento: Observación y anotaciones realizadas por parte de la maestra de la implicación de los alumnos y sus ganas de investigar.

Descripción

Decimos a los alumnos que vamos a empezar este proyecto hablando del Amazonas y tenemos una exposición dialogada acerca de algunas nociones sobre el mismo.

Tras esto, les explicamos que vamos a meter el río Amazonas en una botella. Primero deberán de echar colorante o pintura verde a un vaso con agua. Tras esto, llenaremos una botella con piedras, echaremos el agua y al final unos 4 dedos de aceite corporal. Por último taparemos la botella y la colocaremos en posición horizontal.

Las piedras quedarán en la parte inferior simulando los sedimentos de un río, en la capa intermedia podremos ver el agua con colorante y en la parte superior el aceite que le dará una capa brillante y transparente.

Por último, en un debate les realizaremos la pregunta ¿Puede haber vida sin agua?

<i>Individual o en grupos</i>	<i>Temporalización</i>	<i>Materiales y recursos didácticos</i>	<i>Lugar</i>
Individual	2 horas.	Botella de plástico, colorante o pintura verde de dedo, agua de grifo, piedras, aceite corporal.	El aula

Fuente: 1001 ideas para disfrutar en el aula. Barcelona, España: Kids edebé.

Actividad 8 dentro del problema “¿Qué es el Amazonas?”

Tipo de actividad (según su fase metodológica) *Enunciado de la actividad*

De contraste ¿Qué podemos hacer por nuestro Planeta?

Contenidos: acercamiento al concepto de medidas medioambientales preventivas, desarrollo de la motricidad fina.

Competencias: plásticas, medioambientales, sociales y de comunicación.

Evaluación: *Tipo según el momento:* Procesual

Criterios: Conoce la existencia de ciertas acciones que son buenas para el planeta.

Instrumento: Cuaderno con evidencias fotográficas.

Desarrollo

Vamos a realizar un cuaderno para el club que ya creamos, “Los niños cuidadores del planeta”, en el que recojamos diferentes acciones para cuidar el medio ambiente y que todos podamos llevar a cabo en nuestro día a día. En un primer momento y con la ayuda del maestro realizaremos un listado de las acciones que queramos recoger en el libro. Después se le asignará una acción a cada niño y deberán realizar un dibujo sobre la misma. Una vez que estén todas las acciones encuadernaremos los dibujos y lo dejaremos en el aula para poder revisarlo siempre que queramos. Los niños se lo llevarán a casa para compartirlo con los padres. Traerán fotos de las acciones que los dibujos expresaban (se pegarán detrás de cada dibujo) y podrán añadir aquellas acciones que están llevando a cabo y cómo está siendo la aplicación de las mismas.

<i>Individual o en grupos</i>	<i>Temporalización</i>	<i>Materiales y recursos didácticos</i>	<i>Lugar</i>
Grupal e individual.	60 minutos	Cuaderno del club “Cuidadores del planeta” Lista de acciones.	El aula

Fuente: diseñado por la autora.

Actividad 9 dentro del problema “¿Qué es el Amazonas?”

Tipo de actividad (según su fase metodológica) De síntesis.

Enunciado de la actividad ¡Estamos en la selva!

Contenidos: localización espacial, usos y costumbres de las tribus, desarrollo de habilidades comunicativas.

Competencias: matemáticas, sociales, comunicativas.

Evaluación: *Tipo según el momento:* final

Criterios: Tiene nociones de localización espacial y presenta predisposición por aprender sobre nuevas culturas.

Instrumento: Debate.

Desarrollo

En el aula aparece una bola del mundo donde buscamos diferentes puntos del planeta. Comenzamos con España y localizamos también dónde se encuentra el Amazonas. Vemos en clase varias imágenes de tribus y hablamos acerca de cómo viven, lo que están haciendo, lo que comen, etc. Se trata de que los niños saquen sus primeras impresiones y consigamos atraerlos.

<i>Individual o en grupos</i>	<i>Temporalización</i>	<i>Materiales y recursos didácticos</i>	<i>Lugar</i>
Grupal	60 minutos	Bola del mundo. Imágenes de tribus.	El aula

Fuente: diseñado por la autora.

Actividad 1 dentro del problema “¿Qué son las tribus?”

Tipo de actividad (según su fase metodológica) *Enunciado de la actividad*
Inicial Las tribus del Amazonas.

Contenidos: importancia del cuidado del medio ambiente, establecimiento de relaciones con otras culturas, respeto y tolerancia por las distintas civilizaciones y sus costumbres, adquisición de hábitos saludables.

Competencias: competencias sociales, de comunicación, en valores.

Evaluación *Tipo según el momento:* inicial

Criterios: Gusto y disposición para aprender; conoce las tribus y sus costumbres.

Instrumento: Debate grupal y anotaciones por parte de la maestra.

Desarrollo

En el aula vamos a visualizar el vídeo llamado “Lola, aventuras en el corazón de la selva”, el cual hace hincapié en la semejanza que hay entre todos los seres vivos, en la importancia del cuidado del medio ambiente y en aquellos hábitos saludables para los seres vivos. Tenemos una exposición dialogada sobre el mismo en el que la maestra irá realizando una serie de preguntas:

- ¿En qué dice Lola que se parecen los animales a nosotros?
 - Si todos somos iguales, ¿tenemos que cuidarlos?, ¿y cuidarnos a nosotros?
 - ¿Qué podemos hacer para tener mucha salud?
- Tras esto pondremos el vídeo “12 de Octubre para niños (Día de la raza)” y la canción “En mi tribu”, con los cuales estableceremos las relaciones que hay entre todas la importancia y educaremos en los valores de respeto y tolerancia. La maestra realizará las siguientes preguntas al respecto:
- ¿Las tribus al igual que nosotros tienen sus propias costumbres?
 - ¿Qué tienen todas en común?
 - ¿Cómo cuidaban el medio ambiente? ¿Por qué es importante?
 - Los conocimientos que ellos tienen sobre las estrellas y la naturaleza son importantes para nosotros? ¿Entonces por qué los hombres que llegaron les impidieron tener sus propias costumbres? ¿Qué les diríais a esas personas?
 - ¿Tenemos que conservar los monumentos que otros han construido hace muchos años?

Para casa mandaremos una nota para que busquen información de las tribus que podemos encontrar en el Amazonas y realicen con la ayuda de los padres una presentación en power point de 2-3 diapositivas cada niño. Al día siguiente las veremos en el aula y realizaremos un debate de todo lo que hemos visto. Así, podremos conocer las ideas que los niños han adquirido.

Materiales y recursos didácticos

“Lola, aventuras en el corazón de la selva”
<https://www.youtube.com/watch?v=pq3Eya5e-oY>
“12 de Octubre para niños (Día de la raza)”
<https://www.youtube.com/watch?v=-0jXIJeba6k>
Canción infantil “En mi tribu” <https://www.youtube.com/watch?v=IJ7->

ZCXbtMs

<i>Individual o en grupos</i>	<i>Temporalización</i> 2 horas	<i>Lugar</i> El aula.
-------------------------------	-----------------------------------	--------------------------

Fuente: diseñado por la autora.

Actividad 2 dentro del problema “¿Qué son las tribus?”

<i>Tipo de actividad (según su fase metodológica)</i>	<i>Enunciado de la actividad</i>
---	----------------------------------

De contraste

Soy un indígena.

Contenidos: valoración de las costumbres de las tribus, importancia de la conservación de las mismas, adquisición del sentimiento de igualdad, conocimiento de las formas, figuras y líneas.

Competencias: competencias plásticas, matemáticas, sociales y de comunicación.

Evaluación: *Tipo según el momento:* procesual.

Criterios: Identifica las partes del cuerpo, reconoce las costumbres de las tribus, dota de la importancia que merece a dichas costumbres.

Instrumento: Observación por parte de la maestra

Desarrollo

Para empezar con la actividad, explicaremos en qué consiste esta técnica de arte corporal con el vídeo “Painted: An adventure in stop motion body art”. Tras esto vamos a traer al aula a una especialista que pintará a otra persona para que el alumnado pueda ver con claridad cómo funciona esta técnica artística. Esta realizará una pintura parecida a la que emplean los indígenas de las tribus.

Posteriormente, los alumnos y alumnas se colocarán por parejas y realizarán pequeñas muestras del body painting, empleando distintos modelos que serán explicados y enseñados previamente. Cada uno elige aquel modelo que más le guste.

Y para finalizar, haremos fotos a todos los dibujos realizados en clase sobre el cuerpo de nuestros compañeros, incluyendo los que haga la chica invitada a su modelo; y estos se colocarán en el rincón de plástica del aula.

Materiales y recursos didácticos

Vídeo “Painted: An adventure in stop motion body art”
<http://www.malatintamagazine.com/miles-de-imagenes-en-body-painting/>
Pintura de cara.

Modelos.

<i>Individual o en grupos</i>	<i>Temporalización</i>	<i>Lugar</i>
Por parejas.	2 horas	El aula

Fuente: diseñado por la autora.

Actividad 3 dentro del problema “¿Qué son las tribus?”

Tipo de actividad (según su fase metodológica) *Enunciado de la actividad*
De contraste Pintamos líneas como los indígenas.

Contenidos: identificación y discriminación de las líneas abiertas y curvas, adquisición de habilidades de motricidad fina, establecimiento de relaciones entre formas y colores.

Competencias: matemáticas, lecto-escritura.

Evaluación: *Tipo según el momento:* procesual.

Criterios: Asimilación de los diferentes tipos de líneas que existen.

Instrumento: Ficha.

Desarrollo

Pintamos en la pizarra una línea recta y otra curva y observamos la diferencia entre ambas. Cada niño tiene una cuerda azul y otra amarilla y deberán formar líneas rectas con la amarilla y curvas con las azules. Una vez que han asimilado dichos conceptos les repartiremos la ficha en la que deberán colorear de azul y amarillo aquellas líneas que sean curvas y rectas respectivamente.

<i>Individual o en grupos</i>	<i>Temporalización</i>	<i>Materiales y recursos didácticos</i>	<i>Lugar</i>
Individual.	60 minutos.	Cuerda de color azul y amarillo. Ficha. Lápices de colores azul y amarillo.	El aula

Fuente: 1001 ideas para disfrutar en el aula. Barcelona, España: Kids edebé.

Actividad 4 dentro del problema “¿Qué son las tribus?”

Tipo de actividad (según su fase metodológica) *Enunciado de la actividad*
De contraste Somos diferentes

Contenidos: reconocimiento de las distintas razas, aplicación del pensamiento crítico, establecimiento de relaciones con otras personas, trabajo cooperativo, desarrollo del interés y la curiosidad y trabajo de la educación en valores: respeto, igualdad, empatía, no discriminación, diversidad e integración.

Competencias: lingüísticas, de comunicación, lectoescritura

Evaluación *Tipo según el momento:* procesual

Criterios: establece relaciones entre las razas y los colores y comprende la igualdad.

Instrumento: Preguntas realizadas por los pequeños grupos, respuestas dadas y anotaciones por parte de la maestra.

Desarrollo

Antes de comenzar con la actividad vamos a visualizar el vídeo “Los invasores”, en el que se ve la forma de vida de los indios y hace un

pequeño recorrido por los hechos históricos que ocurrieron en la época de Colón.

Tras un pequeño debate en el que comentemos si lo que ocurrió estaba bien hecho o no pasamos a realizar la actividad. En esta exposición dialogada la maestra irá guiando realizando ciertas preguntas:

- ¿Cómo vivían los indios? ¿Cuidaban la naturaleza?
- ¿Creían en un solo Dios como nosotros o en muchos? ¿Hay que respetar las creencias de los demás?
- ¿Qué pasó cuando llegaron los invasores? ¿Eso está bien hecho?
- ¿Somos todos iguales? ¿Tenemos que entender y respetar a los demás o los tenemos que tratar mal?

En la primera parte de la actividad los niños tendrán que pintarse la cara (con la ayuda de la maestra y de algún monitor) de uno de los colores que ha dejado la maestra en cada una de sus mesas.

Estarán disponibles cuatro colores: Rosa (claro), amarillo, marrón y negro. Cuando todos se hayan pintado las caras del color que más les guste deberán agruparse en cuatro grupos dependiendo del color de cara que tengan.

En la segunda parte de la actividad, cuando los niños ya están agrupados, estos deberán pensar y conversar en sus grupos una serie de cuestiones:

- ¿Por qué hemos elegido este color para pintarnos la cara? ¿Qué nos ha gustado?
- ¿A qué países pueden pertenecer las personas que tienen este color de piel? ¿Por qué?
- ¿Son diferentes estas personas por tener colores de piel diferentes?
- ¿Nos gustaría conocer y jugar con personas que tengan la piel diferente a nosotros? ¿Por qué?

En la última parte de la actividad cada grupo de niños saldrá a la pizarra a explicarnos sus opiniones sobre las cuestiones que han debatido para poder darlas a conocer a los demás compañeros.

<i>Individual o en grupos</i>	<i>Temporalización</i>	<i>Materiales y recursos didácticos</i>	<i>Lugar</i>
Grupal.	2 horas	Pintura de cara de color rosa, marrón, amarillo y negro. Vídeo “Los invasores” https://www.youtube.com/watch?v=NVApJ2H0jUw	El aula

Fuente: diseñado por la autora.

Actividad 5 dentro del problema “¿Qué son las tribus?”

<i>Tipo de actividad (según su fase metodológica)</i>	<i>Enunciado de la actividad</i>
De contraste	Los yanomamis

Contenidos: asociación del número 5 con su cantidad, reconocimiento de los yanomamis.

Competencias: matemáticas, sociales, lecto-escritura.

<i>Evaluación:</i>	<i>Tipo según el momento:</i> procesual		
	<i>Criterios:</i> asocia graffa-cantidad.		
	<i>Instrumento:</i> Ficha		
Desarrollo			
Como hemos visto las tribus son los grupos de personas que tienen unas características muy definidas y que viven en pequeños grupos, uno de ellos son los yanomamis. Para afianzar este conocimiento vamos a realizar la ficha en la que deberán rodear los yanomamis (tribu del Amazonas) en grupos de 5 personas y una canoa por grupo.			
<i>Individual o en grupos</i>	<i>Temporalización</i>	<i>Materiales y recursos didácticos</i>	<i>Lugar</i>
Individual.	60 minutos.	Ficha.	El aula
<i>Fuente:</i> 1001 ideas para disfrutar en el aula. Barcelona, España: Kids edebé (adaptado por la autora).			

Actividad 6 dentro del problema “¿Qué son las tribus?”

<i>Tipo de actividad (según su fase metodológica)</i>	<i>Enunciado de la actividad</i>		
De contraste	Somos exploradores		
<i>Contenidos:</i> identificación y realización de trazos circulares, adquisición de habilidades motrices finas, conocimiento acerca de los exploradores, asimilación de los conceptos cerca-lejos, grande-pequeño.			
<i>Competencias:</i> matemáticas, sociales, lecto-escritura.			
<i>Evaluación:</i>	<i>Tipo según el momento:</i> procesual		
	<i>Criterios:</i> Asimila las nociones matemáticas de distancia, tamaño y formas geométricas: el círculo.		
	<i>Instrumento:</i> Búsqueda de objetos por el aula de distinto tamaños, búsqueda de objetos redondos, preguntas por parte de la maestra sobre aquellos elementos que se encuentren lejos de un punto concreto.		
Desarrollo			
Recordamos el vídeo “Los invasores” y ahora nos metemos en la piel de los exploradores. Primero vamos a observar la ficha en la que podemos ver los utensilios que emplean los exploradores como los prismáticos, las ropas de camuflaje y los gorros. Explicamos el uso de cada uno de ellos y traemos al aula unos prismáticos para observar a través de ellos (nos damos cuenta de que los objetos que están lejanos y pequeños se ven muy cerca y grandes). Tras esto vamos a hacer nuestros propios prismáticos con los tubos de papel higiénico, fixo y pintura de dedo, con el fin de comprender que todo lo que tenemos en casa lo ha fabricado alguien antes con mucho esfuerzo, por lo que debemos valorar y cuidar las cosas que tenemos. Posteriormente realizamos la ficha que hemos observado anteriormente para practicar el trazo del círculo. Para ello vamos a repasar los círculos que componen la lente de los prismáticos de los exploradores.			
<i>Individual o en grupos</i>	<i>Temporalización</i>	<i>Materiales y recursos didácticos</i>	<i>Lugar</i>
Individual.	2 horas.	Ficha, vídeo “Los	El aula

invasores”,
prismáticos, materiales
para hacer el
prismático de juguete:
rollos de papel
higiénico, pintura de
dedo, fixo.

Fuente: 1001 ideas para disfrutar en el aula. Barcelona, España: Kids edebé (adaptado por la autora).

Actividad 7 dentro del problema “¿Qué son las tribus?”

Tipo de actividad (según su fase metodológica) Enunciado de la actividad
Jugamos con las luces

De contraste

Contenidos: reconocimiento de las siluetas de los animales, diferenciación entre luces y sombras, experimentación de una técnica artística: la instalación.

Competencias: plásticas, sociales, de comunicación.

Evaluación: *Tipo según el momento:* procesual

Criterios: reconoce las siluetas de los animales, interactúa con la obra de arte.

Instrumento: observación.

Desarrollo

En primer lugar, cada niño y niña realizará la silueta de sus manos en distintas partes del material proporcionado. Una vez estén las huellas se recortarán quedando así huecos con la forma de sus manos en el cartón, donde posteriormente cada alumno y cada alumna pegará un papel celofán del color que prefieran en cada huella.

Mientras la profesora recorta las huellas del cartón, cada alumno decorará sus huellas con pinturas a su gusto, que después la utilizaremos para crear otra pequeña instalación. Colgaremos todas las huellas coloreadas, pintadas y decoradas en el museo, a modo de cortina con tanza y a diferentes alturas. También añadiremos imágenes de los animales del Amazonas que hemos estado viendo a lo largo del proyecto.

Para finalizar, entre todos construiremos un cubo gigante formado por los cartones donde ellos dejaron sus huellas, con un hueco que hará de puerta por la que puedan pasar todos los mini-visitantes del museo. Esta habrá que construirla en el aula o espacio donde realizaremos el museo. Una vez que entren en la caja, habrá un juego entre sombras y luces de colores que creará el efecto del papel con la luz natural de fuera con las huellas de cada alumno partícipe de esta instalación.

<i>Individual o en grupos</i>	<i>Temporalización</i>	<i>Materiales y recursos didácticos</i>	<i>Lugar</i>
Individual y grupal.	2 horas.	Cartón, papel celofán, pintura de dedos, celo.	El aula de psicomotricidad.

Fuente: diseñado por la autora.

Desarrollo

Vamos a realizar un mural en el que aparezca un yanomami a tamaño real. Los niños deberán colorearlo con pintura de dedos, pinturas naturales (empleando las pinturas que realizamos en la actividad indagadora), elementos naturales como la tierra, las hojas, etc. Dicho mural lo colgaremos en el aula.

<i>Individual o en grupos</i> Grupal	<i>Temporalización</i> 2 horas.	<i>Materiales y recursos didácticos</i> Elementos naturales: arena, tierra, hojas, plumas. Pintura de dedo. Pintura realizada con elementos naturales. Papel continuo.	<i>Lugar</i> El aula
---	------------------------------------	---	-------------------------

Fuente: diseñado por la autora.

Actividad 1 dentro del problema “¿Puede haber vida sin agua?”

<i>Tipo de actividad (según su fase metodológica)</i> Inicial	<i>Enunciado de la actividad</i> Las semillas de los países.
--	---

Contenidos: cuidado de las plantas, trabajo cooperativo, vivencia del proceso de crecimiento de las plantas, toma de responsabilidades, convivencia con otras razas y culturas y comprensión de las necesidades básicas de las plantas: alimentación, tierra húmeda y condiciones climatológicas.

Competencias: competencia matemática, social y de comunicación.

Evaluación: *Tipo según el momento:* inicial

Criterios: cuida de las plantas comprendiendo sus necesidades, trabaja en grupo, entiende el proceso de crecimiento de las plantas, adquiere responsabilidades y se relaciona con otras personas.

Instrumento: observación por parte de la maestra y debate.

Desarrollo

El docente invitará al aula a dos personas con diferente cultura, los cuales deberán de traer semillas propias de sus países. Haremos una pequeña asamblea donde se trate el punto de vista de los demás, desde diferentes perspectivas. Tras esto repartiremos una semilla por cada mesa del aula para que entre todos las cuidemos. Establecemos un calendario con los días y en ellos identificaremos al responsable del cuidado y mantenimiento de dicha planta. Cada grupo en consenso con los demás, acordarán un nombre para la planta, por ejemplo: Federica, Spiderman, etc. Se dedicarán los primeros 5 minutos del día para echarle agua, ponerlas al sol, remover la tierra...

<i>Individual o en grupos</i> Grupal	<i>Temporalización</i> 60 minutos.	<i>Materiales y recursos didácticos</i> Semillas, agua, tierra y	<i>Lugar</i> El aula
---	---------------------------------------	---	-------------------------

macetero.

Fuente: diseñado por la autora.

Actividad 2 dentro del problema “¿Puede haber vida sin agua?”

Tipo de actividad (según su fase metodológica) Enunciado de la actividad
¡Vamos a la biblioteca!

Inicial

Contenidos: selección de información relevante, búsqueda de información, aprovechamiento de la biblioteca.

Competencias: competencia matemática, social y de comunicación.

Evaluación: *Tipo según el momento:* inicial

Criterios: selecciona de manera correcta la información relevante, busca información y le da un buen uso a la biblioteca.

Instrumento: observación por parte de la maestra y debate.

Desarrollo

El docente guía a los alumnos hacia la biblioteca del centro, tras haber revisado la biblioteca de aula, donde tendrán que buscar libremente en la sección de infantil, información acerca de las plantas. Cada niño elige un libro y lo cogemos en préstamo. Una vez en clase revisamos los libros y los ponemos en común entre todos. Tendrán que explicar por qué han seleccionado ese libro y qué es lo que más les ha gustado. Por último la maestra es la encargada de realizar las fotocopias de dichas páginas para así ir mejorando nuestra biblioteca del aula.

<i>Individual o en grupos</i>	<i>Temporalización</i>	<i>Materiales y recursos didácticos</i>	<i>Lugar</i>
Individual y grupal.	60 minutos.	Libros del colegio.	El rincón de la lectura y la biblioteca.

Fuente: diseñado por la autora.

Actividad 3 dentro del problema “¿Puede haber vida sin agua?”

Tipo de actividad (según su fase metodológica) Enunciado de la actividad
Mira cómo crece mi planta

De contraste

Contenidos: desarrollo de la psicomotricidad fina y de habilidades plásticas, ordenación de manera secuencial, adquisición de nociones temporales y comprensión del ciclo vital de las plantas.

Competencias: competencia matemática, social y de comunicación.

Evaluación: *Tipo según el momento:* procesual

Criterios: Reconoce las distintas fases para el crecimiento de las plantas.

Instrumento: Ficha empleada en la actividad.

Desarrollo

La maestra les va a repartir a cada uno de los niños una ficha en la que aparecen diferentes imágenes que hacen referencia al crecimiento de las plantas. El alumnado deberá recortar y ordenar secuencialmente dichas imágenes.

<i>Individual o en grupos</i>	<i>Temporalización</i>	<i>Materiales y recursos</i>	<i>Lugar</i>
Individual.	60 minutos.	didácticos Ficha secuencia.	El aula

Fuente: actividad diseñada por la autora, imagen tomada de: https://www.google.es/search?q=crecimiento+semilla&biw=1366&bih=607&source=lnms&tbm=isch&sa=X&ved=0ahUKEwiAyMuphvjLAhWJ0RQKHRCTBU0Q_AUIBigB#imgrc=vCBuxKbw5vKT5M%3A

Actividad 4 dentro del problema “¿Puede haber vida sin agua?”

Tipo de actividad (según su fase metodológica) *Enunciado de la actividad*
De contraste ¿Qué necesita mi planta?

De contraste

Contenidos: reconocimiento de las necesidades básicas para el desarrollo de las plantas, discriminación de elementos, desarrollo de habilidades motrices finas y fomento de la participación y las habilidades lingüísticas.

Competencias: competencia matemática, social y de comunicación.

Evaluación: *Tipo según el momento:* procesual

Criterios: Identifica las necesidades básicas de las plantas.

Instrumento: Observación directa de los resultados de la actividad y de los razonamientos de los niños.

Desarrollo

En pequeños grupos, se les dará una ficha con el dibujo de una planta en tamaño A3 donde además habrá una serie de pegatinas de diferentes ámbitos (alimentación, profesiones, climatología, etc.). Los niños/as tendrán que pegar en el dibujo de la planta aquellas pegatinas que concuerden con la alimentación y las condiciones necesarias para el desarrollo de la planta.

<i>Individual o en grupos</i>	<i>Temporalización</i>	<i>Materiales y recursos</i>	<i>Lugar</i>
Grupal	60 minutos.	didácticos Ficha y pegatinas.	El aula

Fuente: diseñado por la autora.

Actividad 5 dentro del “¿Puede haber vida sin agua?”

Tipo de actividad (según su fase metodológica) *Enunciado de la actividad*
De contraste Nuestro vivero.

De contraste

Contenidos: respeto y cuidado por el medio ambiente, el proceso del

trasplantar.

Competencias: competencia matemática, sociales y de comunicación.

Evaluación: *Tipo según el momento:* procesual

Criterios: Asimila de la importancia de la vegetación para la vida.

Instrumento: Preguntas realizadas en gran grupo sobre el cuento para asegurarnos la completa comprensión del mismo.

Desarrollo

En gran grupo se les cuenta el cuento “El mundo está triste”.

Tras contar el cuento trasplantaremos a un macetero todas las plantas que hemos ido cuidando a lo largo de las actividades experimentales indagadoras y cada día un niño será el encargado de cuidarla.

Tendremos una explicación dialogada sobre qué es un vivero y cuál es su función.

<i>Individual o en grupos</i>	<i>Temporalización</i>	<i>Materiales y recursos didácticos</i>	<i>Lugar</i>
Grupal	2 horas.	Cuento “El mundo está triste”.	El aula

Fuente: Un proyecto para el trabajo e valores con niños y niñas de 2 a 6 años (adaptado por la autora), encontrado en: <http://www.waece.org/clubninyos/principal.php>

Actividad 6 dentro del problema “¿Puede haber vida sin agua?”

Tipo de actividad (según su fase metodológica) *Enunciado de la actividad*
De contraste La oca ecológica.

Contenidos: importancia del cuidado y respeto del medio ambiente, medidas preventivas, el conteo.

Competencias: competencia matemática, lingüística, social y de comunicación.

Evaluación: *Tipo según el momento:* procesual

Criterios: Conoce algunas medidas preventivas que podemos llevar a cabo en casa y tiene adquirido el conteo.

Instrumento: Observación directa y escucha activa de los razonamientos que dan sobre las acciones que vienen recogidas en el cartel.

Desarrollo

Veremos el cartel en el que vienen las acciones que debemos realizar para cuidar el medio ambiente, realizado en la actividad 8 “¿Qué podemos hacer por nuestro planeta?”. Tras esto vamos a escribir algunas en la pizarra para tenerlas presentes en nuestro juego.

Repartimos por cada mesa de trabajo un tablero de nuestro juego y una ficha. El mecanismo es el mismo que el del juego de la oca. Deberán tirar el dado y moverse tantas casillas como este indique. Cuando caigan en alguna de las casillas con dibujo deben realizar la acción que este exprese, por ejemplo, si caen en la casilla en la que aparece una flor

contenta deberán avanzar 3 casillas para delante, por el contrario si caen en la casilla de la flor triste deberán retroceder una casilla.

<i>Individual o en grupos</i>	<i>Temporalización</i>	<i>Materiales y recursos didácticos</i>	<i>Lugar</i>
Grupal	2 horas	Cartel y pizarra. Tablero y ficha del juego de la oca.	El aula

Fuente: Un proyecto para el trabajo e valores con niños y niñas de 2 a 6 años (adaptado por la autora), encontrado en: <http://www.waece.org/clubninos/principal.php>

Cartel para el cuidado del medio ambiente tomado de: https://www.google.es/search?q=ecologia+y+medio+ambiente&biw=1366&bih=607&tbm=isch&tbo=u&source=univ&sa=X&sqi=2&ved=0ahUKEwjw79TTh_jLAhWCbxQKHUG0CnEQsAQIGw#tbm=isch&q=ecologia+y+medio+ambiente+para+ni%C3%B1os&imgcr=MFBztanHBxzsPM%3A

Actividad 7 dentro del problema “¿Puede haber vida sin agua?”

Tipo de actividad (según su fase metodológica) *Enunciado de la actividad*
De síntesis ¡Qué rápido crecen las plantas!

Contenidos: aprendizaje sobre las diferencias entre fruto y flores, conocimiento del ciclo vital de las plantas, respeto a las opiniones de los demás, desarrollo del pensamiento crítico y potenciación de la creatividad y la imaginación.

Competencias: competencia lingüística, artísticas, oral, social y de comunicación.

Evaluación: *Tipo según el momento:* final

Criterios: Conoce el ciclo vital de las plantas, participa activamente, diferencia entre fruto y flor y tiene desarrollado el pensamiento crítico.

Instrumento: Observación y análisis de las respuestas de los niños.

Desarrollo

En esta actividad vamos a crear un mural representativo de las diferentes etapas del crecimiento de las plantas. Para ello vamos a dividir la clase en 6 grupos y cada uno de los grupos deberá representar una etapa con diferentes materiales como pueden ser reciclables, naturales, telas, hilos...

Las etapas son las siguientes:

- Nacimiento, es decir, germinación (representación con semillas)
 - Fase del crecimiento 1 (representación de la planta con las primeras hojas)
 - Fase del crecimiento 2 (representación de planta de gran tamaño)
 - Fase del crecimiento 3 (representación de planta con flores)
 - Fase del crecimiento 4 (representación de planta cuyas flores se han transformado en frutos)
 - Muerte (representación de una planta seca)
-

Cada uno de los grupos será experto en su fase y deberá explicar qué es lo que han hecho y por qué, contestando a las preguntas que les hagan los demás compañeros.

<i>Individual o en grupos</i> Grupal.	<i>Temporalización</i> 2 horas	<i>Materiales y recursos didácticos</i> Materiales reciclables, naturales, hilos, telas, papel continuo.	<i>Lugar</i> El aula
--	-----------------------------------	---	-------------------------

Fuente: diseñado por la autora.

Actividad 1 dentro del problema “¿Cómo afecta la contaminación del agua a la vegetación?”

<i>Tipo de actividad (según su fase metodológica)</i> Inicial	<i>Enunciado de la actividad</i> Un nuevo mundo
--	--

Contenidos: comprensión de una narración, asimilación de las consecuencias del maltrato de los bosques.

Competencias: competencia lingüísticas, sociales y de comunicación.

Evaluación: *Tipo según el momento:* inicial

Criterios: Comprende la narración de una historia; se implica, tanto en el cuento como en el debate; presenta empatía; conoce las consecuencias de la falta del cuidado de los bosques.

Instrumento: Debate.

Desarrollo

Les contaremos a los alumnos el cuento “Los peces que lloraban” para así introducir la temática de la contaminación. Tras esto crearemos un pequeño debate a raíz de preguntas que hará la maestra sobre el cuento:

¿Qué es un espacio protegido?

¿Por qué estaban tristes Neptuno y los peces?

¿Qué tenemos que hacer para cuidar de los animales?

¿Vosotros los cuidáis?

<i>Individual o en grupos</i> Grupal	<i>Temporalización</i> 60 minutos.	<i>Materiales y recursos didácticos</i> Cuento “Los peces que lloraban”	<i>Lugar</i> El aula
---	---------------------------------------	--	-------------------------

Fuente: Un proyecto para el trabajo e valores con niños y niñas de 2 a 6 años (adaptado por la autora), encontrado en: <http://www.waece.org/clubninyos/principal.php>

Actividad 2 dentro del problema “¿Cómo afecta la contaminación del agua a la vegetación?”

<i>Tipo de actividad (según su fase metodológica)</i> De contraste	<i>Enunciado de la actividad</i> El libro del agua.
---	--

Contenidos: conocimiento de las medidas preventivas para el cuidado del agua, desarrollo de habilidades motrices finas.

Competencias: competencia social y de comunicación.

Evaluación: *Tipo según el momento:* procesual

Criterios: Conoce algunas medidas preventivas y lleva a cabo dichas medidas y las asimila en su día a día.

Instrumento: debate.

Desarrollo

Les damos a cada uno de los niños un libro del agua donde aparecen algunas acciones que pueden ser realizadas diariamente para el ahorro del agua y los niños las deberán colorear. Una vez que está terminado se lo deberán de llevar a casa y con la ayuda de los padres añadirán otra hoja más al libro en el que pondrán qué más cosas hacen en casa para cuidar el agua. Al día siguiente lo traerán al aula y lo debatiremos entre todos.

<i>Individual o en grupos</i>	<i>Temporalización</i>	<i>Materiales y recursos didácticos</i>	<i>Lugar</i>
Grupal e individual	90 minutos	Libro del agua.	El aula

Fuente: <http://mentamaschocolate.blogspot.com.es/2016/02/usos-adecuados-del-agua.html> (adaptado por la autora).

Actividad 3 dentro del problema “¿Cómo afecta la contaminación del agua la vegetación?”

Tipo de actividad (según su fase metodológica) *Enunciado de la actividad*
De contraste Nuestra depuradora casera del agua.

De contraste

Contenidos: importancia del cuidado del agua, adquisición de medidas para depurar el agua.

Competencias: competencia matemática, social y de comunicación.

Evaluación: *Tipo según el momento:* procesual

Criterios: Conoce un modo de depurar el agua y es consciente de la importancia del cuidado del agua.

Instrumento: Observación directa y realización del experimento de creación de nuestra depuradora.

Desarrollo

Recortamos la base de una botella de dos litros, de tal forma que quede abierta por arriba y por abajo. La parte del tapón es la que va a estar bocabajo apoyada en un tubo. Por la parte superior vamos a ir introduciendo los siguientes materiales en este orden: algodón, carbón activo, arena de sílice o de gato, arena fina, arena gruesa y piedras. Una vez que está preparado echamos el agua con barro y observamos cómo sale.

Una vez hemos realizado esta construcción de modelo vamos a realizar un debate sobre aquello que podemos hacer para mejorar las condiciones del agua y las consecuencias si no las cumplimos.

<i>Individual o en grupos</i>	<i>Temporalización</i>	<i>Materiales y recursos</i>	<i>Lugar</i>
-------------------------------	------------------------	------------------------------	--------------

<i>grupos</i> Grupal	2 horas.	<i>didácticos</i> 2 botellas de plástico. Algodón, carbón activo, arena de sílice o de gato, arena fina, arena gruesa y piedras. Agua con barro.	El aula
<i>Fuente:</i> http://ecocosas.com/agroecologia/importancia-vegetacion-experimento/			

Actividad 4 dentro del problema “¿Cómo afecta la contaminación del agua a la vegetación?”

Tipo de actividad (según su fase metodológica) *Enunciado de la actividad*
De contraste Reciclar es divertido

De contraste

Contenidos: consecuencias de la tala indiscriminada, importancia de la vegetación para la vida, el reciclado de papel.

Competencias: competencia social y de comunicación.

Evaluación: *Tipo según el momento:* procesual

Criterios: Conoce la importancia de los árboles y las consecuencias de su tala; el reciclado de papel como medida paliativa.

Instrumento: Anotaciones por parte de la maestra de las explicaciones que ofrecen los alumnos a otras clases.

Desarrollo

Les contaremos a los niños que los árboles nos dan la madera con la que nosotros hacemos el papel, construimos las casas y los muebles, etc. Para ello tenemos que cortar los árboles pero dejamos los bosques vacíos. Como nosotros no queremos que esto pase porque los árboles son seres vivos que producen el oxígeno que nosotros respiramos, vamos a hacer una recolecta de papel. En lugar de tirarlo, lo vamos a reciclar y lo vamos a volver a utilizar, para que al gastar menos papel se talen menos árboles. En una caja de cartón vamos a ir pasando por las clases de infantil y pediremos que echen los papeles en dicha caja.

<i>Individual o en grupos</i> Grupal	<i>Temporalización</i> 60 minutos.	<i>Materiales y recursos didácticos</i> Caja de cartón. Papeles y recortes de papel.	<i>Lugar</i> El aula
---	---------------------------------------	--	-------------------------

Fuente: Un proyecto para el trabajo e valores con niños y niñas de 2 a 6 años (adaptado por la autora), encontrado en: <http://www.waece.org/clubninyos/principal.php>

Actividad 5 dentro del problema “¿Cómo afecta la contaminación del agua a la vegetación?”

Tipo de actividad (según su Enunciado de la actividad fase metodológica) A mí me gusta el bosque

De contraste

Contenidos: conocimiento de una técnica plástica: el collage, empleo de distintos elementos naturales, adquisición de modos de comportamientos en parajes naturales.

Competencias: competencia plástica, social y de comunicación.

Evaluación: *Tipo según el momento:* procesual

Criterios: Tiene adquiridas los modos de comportamiento en zonas naturales.

Instrumento: Debate.

Desarrollo

Los niños harán un collage de un bosque con diferentes materiales como revistas, plastilina, témpera, pintura de dedos, telas, etc. Una vez terminado el collage vamos a hablar sobre las cosas que se pueden hacer y las que no en un bosque.

- No formar escándalo gritando o con la radio muy alta
- No ir nunca sólo, podemos caernos y no tener a nadie que nos ayude o busque ayuda.
- No mover piedras o meter las manos en los troncos de los árboles ya que puede haber animales que nos piquen al asustarse.
- No meternos nada en la boca que encontremos, ni siquiera frutas que veamos en los matorrales si no se conocen perfectamente, pueden ser venenosas o perjudiciales para nuestra salud.
- Beberemos siempre de nuestra cantimplora porque no sabemos si el agua cristalina que estamos viendo se puede beber o no.
- Debes ponerte una gorra para protegerte del sol.
- No jugar con fuego en el bosque, ni permitir que nuestros padres dejen cigarrillos u hogueras mal apagadas, pueden ocasionar incendios.
- No tirar basura en el bosque. Los plásticos que tiramos se quedan ahí para siempre, y eso no es bueno para los animales y plantas que viven allí.

<i>Individual o en grupos</i>	<i>Temporalización</i>	<i>Materiales y recursos didácticos</i>	<i>Lugar</i>
Grupal	60 minutos.	No procede	El aula

Fuente: Un proyecto para el trabajo e valores con niños y niñas de 2 a 6 años (adaptado por la autora), encontrado en: <http://www.waece.org/clubninyos/principal.php>

Actividad 6 dentro del problema “¿Cómo afecta la contaminación del agua a la vegetación?”

<i>Tipo de actividad (según su fase metodológica)</i>	<i>Enunciado de la actividad</i>		
De contraste	Aquí quiero nacer		
<i>Contenidos:</i> discriminación de los espacios donde habitan las plantas, conocimiento acerca de las condiciones necesarias para el nacimiento de una planta, establecimiento de relaciones entre las plantas y los diferentes espacios.			
<i>Competencias:</i> competencia matemática, social y de comunicación.			
<i>Evaluación:</i>	<i>Tipo según el momento:</i> procesual		
	<i>Criterios:</i> Conoce las condiciones para la germinación de las semillas y el crecimiento de las plantas; reconoce los distintos hábitats.		
	<i>Instrumento:</i> debate.		
<i>Desarrollo</i>			
En gran grupo, el docente mostrará imágenes proyectadas sobre distintos ambientes donde podemos encontrar plantas o no. Los niños deberán debatir en cuáles de estos se pueden encontrar plantas y en cuáles no, argumentándolo correctamente.			
<i>Individual o en grupos</i>	<i>Temporalización</i>	<i>Materiales y recursos didácticos</i>	<i>Lugar</i>
Grupal	30 minutos.	Imágenes.	El aula
<i>Fuente:</i> diseñado por la autora.			

Actividad 7 dentro del problema “¿Cómo afecta la contaminación del agua a la vegetación?”

<i>Tipo de actividad (según su fase metodológica)</i>	<i>Enunciado de la actividad</i>		
De síntesis	¡Cuidemos el medio ambiente!		
<i>Contenidos:</i> conoce las medidas preventivas, asimilación de aquellos medios de transportes que más contaminan.			
<i>Competencias:</i> competencia lingüísticas, social y de comunicación.			
<i>Evaluación:</i>	<i>Tipo según el momento:</i> final		
	<i>Criterios:</i> Tiene adquiridas medidas preventivas y conoce cuáles son los medios de transporte que más contaminan.		
	<i>Instrumento:</i> Fichas.		
<i>Desarrollo</i>			
En esta actividad se trabajará dos documentos. En el primero aparecen parejas de medios de transportes, los niños deben rodear aquellos que más contaminen de cada uno de las parejas. Primero se hará un pequeño debate para saber cuáles piensan ellos que contaminan más y se les dará la nueva información necesaria para que relaboren sus ideas.			
En el segundo los niños deben colorear de rojo lo que origina contaminación y de azul y verde lo que protege el medio ambiente.			
<i>Individual o en grupos</i>	<i>Temporalización</i>	<i>Materiales y recursos didácticos</i>	<i>Lugar</i>
Grupal e individual	2 horas.	Fichas	El aula

Fuente: actividad adaptada por la autora extraída de:
<http://www.conmishijos.com/tareas-escolares/conocimiento-del-medio/ejercicio-escolar-sobre-los-medios-de-transporte-que-contaminan/>
<http://es.slideshare.net/nidiru/personal-social-primer-grado>

Actividad 1 dentro del problema “¿Qué hemos aprendido?”

Tipo de actividad (según su Enunciado de la actividad fase metodológica) 1, 2, 3 pollito inglés.

De evaluación

Contenidos: conocimiento acerca de las medidas preventivas, asimilación de aquellos medios de transportes que más contaminan.

Competencias: competencia lingüísticas, social y de comunicación.

Desarrollo

Jugaremos al pollito inglés pero esta vez para avanzar los niños deberán responder preguntas que le haga la maestra. Si aciertan podrán avanzar un paso y si fallan deberán de retroceder.

Algunas de las preguntas que les haremos serán:

- ¿Qué es el Amazonas?
 - ¿Y las tribus? ¿Dónde viven? ¿Cuáles son sus costumbres?
 - ¿Es importante cuidar de las plantas? ¿Qué harías para no contaminar?
 - ¿El agua es importante?
-

<i>Individual</i>	<i>o</i>	<i>Temporalización</i>	<i>Materiales</i>	<i>y</i>	<i>Lugar</i>
<i>en grupos</i>		60 minutos	<i>recursos</i>		El aula de
Grupal			<i>didácticos</i>		psicomotricidad
			No procede		

Fuente: Un proyecto para el trabajo e valores con niños y niñas de 2 a 6 años (adaptado por la autora), encontrado en:
<http://www.waece.org/clubninyos/principal.php>

Actividad 2 dentro del problema “¿Qué hemos aprendido?”

Tipo de actividad (según su Enunciado de la actividad fase metodológica) ¡Eso no se hace!

De evaluación

Contenidos: discriminación entre acciones buenas y malas medioambientalmente hablando, desarrollo del pensamiento crítico y de los hábitos de escucha activa.

Competencias: competencia lingüísticas, social y de comunicación.

Desarrollo

Crearemos un mural de acciones positivas y negativas. Les daremos a cada grupo de niños 5 acciones que deberán clasificar como buenas o como malas en pequeño grupo. En las malas harán una cruz roja. Una vez que todos han decidido, irán saliendo uno a uno y dirán al grupo-clase si la acción está bien hecha o no. Cuando todos estemos de acuerdo pegaremos la imagen en una cartulina blanca si es algo bueno y en una negra si es malo.

<i>Individual o en grupos</i> Grupal	<i>Temporalización</i> 90 minutos	<i>Materiales y recursos didácticos</i> Ficha con acciones, imágenes de las acciones y cartulinas blanca y negra	<i>Lugar</i> El aula
---	--------------------------------------	---	-------------------------

Fuente: diseñada por la autora.

Actividad 3 dentro del problema “¿Qué hemos aprendido?”

<i>Tipo de actividad (según su fase metodológica)</i>	<i>Enunciado de la actividad</i> Exposición.
---	---

De evaluación

Contenidos: comprobación de los conocimientos adquiridos durante el proyecto.

Competencias: competencia lingüísticas, social y de comunicación.

Desarrollo

Todos los materiales y los resultados de las actividades van a estar colocadas por el aula. Los niños se van a disfrazar de nuevo de indígenas. El aula estará abierta para que los padres vengan a visitarnos y les hagamos nuestro baile. Los niños serán los que expliquen todo lo que se encuentra expuesto en el aula.

<i>Individual o en grupos</i> Grupal	<i>Temporalización</i> 2 horas.	<i>Materiales y recursos didácticos</i> Todo lo realizado anteriormente.	<i>Lugar</i> El aula
---	------------------------------------	---	-------------------------

Fuente: diseñada por la autora.

9.4. Anexo 4: Análisis de las respuestas finales.

Tabla 30. ¿Es el agua importante? ¿Por qué? ¿Para qué se usa?¹

CATEGORÍAS	DESCRIPTORES (cursiva los finales)	FREC 1 ²	FREC 2 ³
1. No saben/No contestan.	“No sé si el agua es importante”; “No sé para qué se usa”	3/25	0/25
2. Creen que el agua es importante pero no saben para qué se usa.	“El agua es importante porque sí”	1/25	1/25
3. Saben que el agua es importante y conocen el uso humano.	“El agua es importante”; “Se usa para beber”; “Yo uso el agua para ducharme” <i>“El agua es muy importante porque nosotros lo usamos para todo”</i>	18/25	1/25
4. Conocen la importancia del agua, el uso que le da el ser humano, los animales y las plantas.	“El agua es importante”; “Se usa para beber”; “Se usa para que los animales beban” <i>“El agua se usa para que las plantas, los animales y nosotros podamos vivir”, “Las plantas necesitan el agua y los animales comen plantas y nosotros comemos animales y plantas, así que el agua es importante para todos”</i>	3/25	23/25

¹ Con esta pregunta se pretende conocer los conocimientos que tienen los niños acerca de la importancia del agua y sus usos. ²FREC 1= Frecuencia inicial. ³FREC2= Frecuencia final

Tabla 31. ¿Sabéis qué pasa cuando no hay nada de agua en el planeta?¹

CATEGORÍAS	DESCRIPTORES (cursiva los finales)	FREC 1 ²	FREC 2 ³
1. No saben/No contestan.	“No sé qué pasa”	2/25	0/25
2. Ofrecen una respuesta sencilla y superficial de la realidad. Establecen consecuencias antropocéntricas.	“No podemos beber y nos quedamos con sed” <i>“Si no hay agua nos morimos”</i>	19/25	3/25
3. Saben las consecuencias para todos los seres vivos: humanos, plantas y animales.	“Si no hay agua no pueden nadar los peces”; “No hay hierba” <i>“Sin agua todas las plantas, los animales y las personas se morirían”</i>	4/25	22/25

¹ En este caso lo que perseguimos es averiguar los conocimientos que tienen sobre las consecuencias de la escasez de agua en nuestro planeta. ²FREC 1= Frecuencia inicial. ³FREC2= Frecuencia final

Tabla 32. ¿Por qué se agota el agua limpia? ¿Qué podemos hacer para que no se acabe?¹

CATEGORÍAS	DESCRIPTORES (cursiva los finales)	FREC 1 ²	FREC 2 ³
------------	------------------------------------	------------------------	------------------------

1. No saben/No contestan.	“No sé por qué se agota el agua”, “No sé qué podemos hacer para que no se acabe” “Porque sí”	21/25	0/25
2. Ofrecen sólo causas generales pero no soluciones.	“Se agota porque la usamos mucho”	2/25	3/25
3. Dicen soluciones aunque sean erróneas.	“Comprarla en una tienda”	1/25	2/25
4. Ofrecen causas y soluciones viables.	“Bañarnos muy poquito tiempo” “ <i>El agua se agota porque la usamos para todo y no la cuidamos</i> ” “ <i>Para que no se agote podemos cerrar el grifo cuando nos lavemos los dientes, cuando estemos fregando, ducharnos y no bañarnos</i> ” “ <i>También podemos cuidar de los ríos no tirando basura, porque el agua del río y del mar es el que luego está en casa</i> ”	1/25	20/25

¹ La finalidad de esta pregunta es observar el nivel de concienciación que poseen sobre que el agua es un recurso limitado. También buscamos las causas que lo provocan y los distintos modos de evitarlo que ellos sepan. ²FREC 1= Frecuencia inicial. ³FREC2= Frecuencia final

Tabla 33. ¿Tenéis cuidado en casa con el agua? ¿Qué hacéis para no malgastarla? ¹

CATEGORÍAS	DESCRIPTORES (cursiva los finales)	FREC 1²	FREC 2³
1. No saben/No contestan.	“No lo sé”	2/25	0/25
2. Afirman tener cuidado con el agua en casa.	“Sí tengo cuidado con el agua”	18/25	0/25
3. Explican qué hacen para no derrochar el agua.	“El agua no se puede ir cuando nos lavamos los dientes” “ <i>Nos duchamos y cuando nos estemos echando jabón cerramos el grifo</i> ”	5/25	2/25
4. Tienen adquiridas plenamente la noción de conservación del medio ambiente y lo relacionan no solo con el agua.	“ <i>Tenemos que cuidar de las plantas, los animales, los ríos, el mar y de todas las personas porque si nos falta algo de eso no podríamos vivir y el mundo se muere</i> ”	0/25	23/25

¹ El objetivo en esta pregunta es saber si los niños tienen adquiridas actitudes de respeto y conservación del medio ambiente, como el ahorro de agua. ²FREC 1= Frecuencia inicial. ³FREC2= Frecuencia final

Tabla 34. ¿Cuál es vuestro juguete favorito? ¿Lo cuidáis? ¿Creéis que cuidarlo a “él/ella/ello” es más o menos importante que cuidar las plantas, los animales y los ríos? ¿Por qué? ¹

CATEGORÍAS	DESCRIPTORES (cursiva los finales)	FREC 1²	FREC 2³
1. No saben/No		0/25	0/25

contestan.			
2. Creen que es más importante cuidar de sus juguetes.	“Yo cuido más de los juguetes”	8/25	0/25
3. Creen que es igual de importante el medio ambiente y los objetos materiales.	“Yo cuido de todo” “ <i>Yo cuido de las plantas, los animales, las personas, la ciudad, de mis juguetes y de los que hay en el cole</i> ”	4/25	1/25
4. Afirman que es más importante el medio ambiente.	“Yo de los animales, las plantas y los ríos” “ <i>Tenemos que cuidar de las plantas, las personas y los animales porque sino el mundo no sería igual</i> ”	13/25	24/25

¹ La finalidad de esta pregunta es saber si consideran el medio ambiente como su patrimonio a conservar y cuidar. ²FREC 1= Frecuencia inicial. ³FREC2= Frecuencia final

Tabla 35. ¿Vosotros cuidáis las cosas que tenéis en casa? ¿Y las del colegio? ¿Recogéis los juguetes después de jugar? ¿Cuidas las cosas de los demás? ¿Creéis que es importante cuidar nuestra ciudad? ¿Qué cosas cuidaríais? ¿Por qué? ¹

CATEGORÍAS	DESCRIPTORES (cursiva los finales)	FREC 1²	FREC 2³
1. No saben/No contestan.	“No sé qué cuidaría de mi ciudad”	6/25	0/25
2. Cuidan de sus objetos más cercanos y de los familiares.	“Yo cuidaría de mi familia” “Yo de los bebés”	3/25	0/25
3. Además, creen que es importante cuidar de las viviendas, edificios de su ciudad.	“Yo cuido todos los edificios” “La oficina de mi padre”	4/25	0/25
4. También piensan que hay que cuidar el medio ambiente.	“Yo cuidaría de todos los animales” “Yo cuidaría de las algas” “ <i>Hay que cuidar de todo lo que hay en el mundo porque todo es importante</i> ”	12/25	25/25

¹ Cuidado y respeto de nuestras cosas y la de los demás. Concepto de patrimonio. Conservación del patrimonio. ²FREC 1= Frecuencia inicial. ³FREC2= Frecuencia final

Tabla 36. ¿Qué es la contaminación del agua? ¹

CATEGORÍAS	DESCRIPTORES (cursiva los finales)	FREC 1²	FREC 2³
1. No saben/No contestan.	“No sé qué es eso”	23/25	0/25
2. Afirman conocer su significado pero no dan explicaciones.	“Sí lo sé”	1/25	0/25
3. Relacionan la contaminación con la calidad del agua para beberla, aunque lo hacen en sentido	“Que se puede echar el agua para beberla” “ <i>Si el agua está contaminada es algo bueno</i> ”	1/25	3/25

inverso.			
4. Explican el concepto escolar de contaminación del agua, como fenómeno producido por el ser humano que afecta a todo el planeta.	<i>“La contaminación es algo malo que hacemos nosotros con el agua para ponerla mala” “Si contaminamos el agua no podemos beberla ni utilizarla, así que tenemos que cuidar del agua”</i>	0/25	22/25

¹ Concepto de contaminación del agua. ²FREC 1= Frecuencia inicial. ³FREC2= Frecuencia final

Tabla 37. ¿Por qué dicen que es malo que el agua esté contaminada? ¿En qué te afecta a ti? ¹

CATEGORÍAS	DESCRIPTORES (cursiva los finales)	FREC 1²	FREC 2³
1. No saben/No contestan.	“No lo sé”	24/25	0/25
2. Asocian la contaminación a la escasez del agua. Las consecuencias de la misma vuelven a ser antropocéntricas.	“Porque si no hay agua, no podemos beber y no nos podemos lavar los dientes con el agua” “Si el agua está sucia no podemos usarla así que no sirve para nada”	1/25	6/25
3. Saben que el agua contaminada es mala para la salud de las personas, la fauna y la flora y conocen las consecuencias de la misma (deforestación, erosión y pérdida de suelo).	“El agua está contaminada cuando nosotros tiramos basura y no la cuidamos, y eso es malo para todos” “Sin agua se muere el mundo y no hay ni plantas, ni animales, ni personas y el suelo se pone seco y en forma de pelotitas”	0/25	19/25

¹ Consecuencias de la contaminación del agua. ²FREC 1= Frecuencia inicial. ³FREC2= Frecuencia final

Tabla 38. ¿Qué es el Amazonas? ¿Habéis oído hablar de él? ¹

CATEGORÍAS	DESCRIPTORES (cursiva los finales)	FREC 1²	FREC 2³
1. No saben/No contestan.	“No sé qué es el Amazonas”	2/25	0/25
2. Afirman saber qué es el Amazonas pero no lo explican.	“Sí sé lo que es”	9/25	0/25
3. Conocen la existencia del Amazonas y dan argumentos.	“El Amazonas son las plantas” “El Amazonas son los animales” “En el Amazonas hay familias”	11/25	0/25
4. Tienen ideas sobre la	“Es una selva” “Es el río más largo del mundo”	3/25	25/25

localización espacial del Amazonas y sus características (fauna y flora).	“Es América del Sur” “ <i>El Amazonas es el río más largo del mundo que está en América del Sur, y alrededor del río hay una selva que se llama igual</i> ” “ <i>En el Amazonas hay muchos animales y plantas que solo están allí y también viven personas que tienen unas costumbres distintas a las nuestras</i> ”
--	---

¹ Si conocen la existencia del río Amazonas y sus características. ²FREC 1= Frecuencia inicial. ³FREC2= Frecuencia final

Tabla 39. ¿Qué son las tribus? ¿Hay tribus en el Amazonas? ¿Todas las personas son iguales?¹

CATEGORÍAS	DESCRIPTORES (cursiva los finales)	FREC 1²	FREC 2³
1. No saben/No contestan.	“No sé qué son las tribus”	1/25	0/25
2. Conocen el concepto de tribu.	“Son clases de personas” “Son los indios que echan flechas para matar”	4/25	0/25
3. Saben dónde se pueden encontrar las tribus y cuáles son las que hay en el Amazonas. Afirman que no todos somos iguales.	“Hay tribus en el Amazonas” “Están los flecheiros” “Yanomami” “No todas las personas son iguales”	15/25	2/25
4. Conocen las tribus y tienen nociones de igualdad.	“Las tribus son del Amazonas; son indios” “Todos somos iguales” “ <i>Aunque las personas que viven en el Amazonas se visten diferentes a nosotros son iguales</i> ” “ <i>Todos somos personas y somos iguales de importantes</i> ”	5/25	23/25

¹ Concepto de tribus. Lugar donde se pueden encontrar. Diversidad e igualdad. ²FREC 1= Frecuencia inicial. ³FREC2= Frecuencia final

Tabla 40. ¿Son importantes las plantas para la vida? ¿Por qué? ¿Qué pasa cuando tálamos muchos árboles?¹

CATEGORÍAS	DESCRIPTORES (cursiva los finales)	FREC 1²	FREC 2³
1. No saben/No contestan.	“Las plantas no son importantes”	1/25	0/25
2. Saben que son importantes pero no el por qué	“Son importantes pero no sé por qué”	21/25	0/25
3. Conocen la importancia de la vegetación y la justifican en base a	“Nos dan la vida” “Son para que coman los animales” “Nos dan el agua y las medicinas” “ <i>Las plantas son muy importantes porque</i> ”	3/25	25/25

ideas sobre su papel como generadores de alimentos, sustancias medicinales, e incluso podría entenderse, de oxígeno. *con ellas hacemos la comida y las medicinas” “Las plantas nos dan el aire que los animales y las personas respiramos”*

¹ Papel que juega la vegetación en la vida. Consecuencias de la deforestación. ²FREC 1= Frecuencia inicial. ³FREC2= Frecuencia final

Tabla 41. ¿Qué es lo que nosotros respiramos? ¿Se puede agotar o siempre hay? ¹

CATEGORÍAS	DESCRIPTORES (cursiva los finales)	FREC 1 ²	FREC 2 ³
1. No saben/No contestan.	“No sé qué es lo que respiramos”	18/25	0/25
2. Conocen el aire como medio para respirar.	“Respiramos el aire”	3/25	0/25
3. Además de saber que el aire nos sirve para respirar, conocen la importancia de las plantas como productores de oxígeno, aunque no utilicen la terminología apropiada. Parece que sepan que las plantas también respiran.	“Respiramos de los árboles” “Solo respiran los seres vivos” “Las plantas nos dan el aire que nosotros respiramos” “Las plantas tienen por dentro unos vasitos que es por donde llevan la comida y el aire y se llaman capirotes”	4/25	2/25
4. Tienen nociones acerca de la contaminación del aire y sus consecuencias.	“El aire también se puede contaminar” “Cuando utilizamos los coches sale un humo negro que es el aire sucio y eso es malo para el mundo entero porque ese aire sucio no se puede respirar y nuestros pulmones se ponen sucios también”	0/25	23/25

¹ El aire como medio para subsistir. La contaminación del aire y sus consecuencias. ²FREC= Frecuencia

Tabla 42. ¿Os gusta hacer experimentos? ¿Por qué? ¹

CATEGORÍAS	DESCRIPTORES (cursiva los finales)	FREC 1 ²	FREC 2 ³
1. No saben/No contestan.		0/25	0/25
2. No les gusta.		0/25	0/25
3. Les gusta hacer experimentos.	“Porque es muy divertido” “Porque hacemos magia” “A mí me encanta hacer experimentos	22/25	0/25

	<i>porque son muy divertidos y porque aprendo mucho haciendo cosas ”</i>		
4. Afirman haber realizado experimentos previamente.	“Siempre hago experimentos” “El otro día en mi casa hice un experimento con mi primo”	3/25	25/25

¹ Predisposición y gusto por las actividades experimentales. ²FREC 1= Frecuencia inicial. ³FREC2= Frecuencia final

Tabla 43. Si no sabes por qué es importante el agua, ¿qué haces: le preguntas a la maestra, a tus papás o buscas tú la información? ¿Por qué?¹

CATEGORÍAS	DESCRIPTORES (cursiva los finales)	FREC 1²	FREC 2³
1. No saben/No contestan.		0/25	0/25
2. Pregunta directamente la respuesta a sus preguntas	“Yo le pregunto a mis papás” “Yo a la seño”	24/25	2/25
3. Busca la información con la ayuda de familiares.	“Yo miro en los libros y me ayuda mi papá” “A mí me gusta mirar en internet con mi papá”	1/25	4/25
4. Afirma buscar la información de manera autónoma o comprueba experimentalmente.	“Cuando no sé algo le digo a mi mamá y a mi papá que hagamos un experimento para ver si es verdad”	0/25	19/25

¹ Grado de implicación en las futuras actividades. Búsqueda de información y ganas de aprender de forma autónoma. Ganas de indagar. ²FREC 1= Frecuencia inicial. ³FREC2= Frecuencia final