

eman ta zabal zazu



Universidad  
del País Vasco

Euskal Herriko  
Unibertsitatea

HEZKUNTZA  
ETA KIROL  
FAKULTATEA

FACULTAD  
DE EDUCACIÓN  
Y DEPORTE

## TÍTULO

**LAS HORMIGAS COMO HERRAMIENTA PARA INTEGRAR LA  
ALFABETIZACIÓN CIENTÍFICA EN EL AULA DE EDUCACIÓN INFANTIL**

AUTORÍA: González de Sande, Celia.

DIRECCIÓN: Morillas Loroño, Héctor.

**2020/2021**

## RESUMEN

Mediante este documento se pretende subrayar la importancia de la alfabetización científica durante los años de enseñanza obligatoria, haciendo hincapié en la edad de 5 años, teniendo muy presente la experimentación, la indagación y la conversación científica. Para ello describe un contexto educativo que se basa principalmente en el cuidado de las hormigas, tomando como referencia el pensamiento pedagógico de la Escuela Nueva. El objetivo de la propuesta consiste en fomentar la adquisición de hábitos del trabajo científico a la vez que se intenta mejorar el modelo de insecto de los niños y niñas con los que se ha llevado a cabo. Para propiciar un aprendizaje significativo y efectivo, el cual permita activar saberes diversos en otras situaciones de la vida donde fueran necesarias, se ha considerado en todo momento la progresión de las Grandes Ideas de la Educación en Ciencias, por lo que se puede decir que este trabajo pretende ser una iniciación en estas.

**Palabras clave:** *alfabetización científica, seres vivos, hormigas, conversación científica, modelo constructivista y cognitivo, Escuela Nueva, indagación, experimentación*

## SUMMARY

This document aims to underline the importance of scientific literacy during the years of compulsory education, with emphasis on the age of 5 years, with experimentation, enquiry, and scientific talk in mind. To this end, it describes an educational context based mainly on the care of ants, taking as a reference the pedagogical thinking of the Escuela Nueva. The objective of the proposal is to encourage the acquisition of scientific work habits while at the same time trying to improve the insect model of the children with whom it has been carried out. In order to promote meaningful and effective learning, which allows for the activation and application of diverse knowledge in other life situations where it is necessary, the progression of the Big Ideas of Science Education has been considered at all times, so it can be said that this work is intended to be a kind of initiation into these.

**Keywords:** *scientific literacy, living beings, ants, scientific talk, constructivist and cognitive model, inquiry, experimentation*

## LABURPENA

Dokumentu honen bidez alfabetatze zientifikoaren garrantzia azpimarratu nahi da derrigorrezko hezkuntzan, esperimantazioa, ikerketa eta elkarrizketa zientifikoak kontuan hartuta. Horretarako, inurrien zaintzan oinarritzen den eta 5 urteko adinari zehazki zuzenduta dagoen hezkuntza-testuingurua deskribatzen du lan honek, Eskola Berriaren ikuspuntua erreferentzia gisa hartuz. Proposamenaren helburua lan zientifikoaren ohituren lorpena sustatzea da, eta, aldi berean, haurrek duten intsektu-eredua hobetzea edo sortzea. Ikaskuntza esanguratsu eta eraginkor bat lortzeko, baita eskuratu dituzten ezagutzak bizitzaren egoera ezberdinetan aktibatzea ahalbidetzeko asmoarekin, Zientzia Hezkuntzaren Ideia Nagusien progresioa aintzat hartu da momentu orotan, beraz, lana ideia hauen hastapena izaten saiatzen da.

**Hitz gakoak:** *alfabetatze zientifikoa, izaki bizidunak, inurriak, elkarrizketa zientifikoa, eredu konstruktibista eta kognitiboa, Eskola Berria, ikerketa, esperimantazioa*

# ÍNDICE

<b>1- INTRODUCCIÓN</b> .....	1
<b>2- JUSTIFICACIÓN PERSONAL</b> .....	2
2.1. <i>Escuela</i> .....	2
2.2. <i>Hormiguero</i> .....	3
<b>3- MARCO TEÓRICO</b> .....	3
3.1. <i>Qué es la Ciencia</i> .....	4
3.2. <i>Alfabetización Científica</i> .....	4
3.3. <i>Reflejo de la poca visibilidad de la ciencia en Educación Infantil</i> .....	5
3.4. <i>Ciencias Experimentales en Educación Infantil</i> .....	6
3.4.1. <i>Big Ideas</i> .....	7
3.4.2. <i>Habilidades científicas</i> .....	7
3.4.3. <i>Seres vivos</i> .....	7
3.4.4. <i>Hormigas</i> .....	8
<b>4- OBJETIVOS</b> .....	10
<b>5- METODOLOGÍA</b> .....	11
5.1. <i>Función / Objetivo de la escuela</i> .....	11
5.2. <i>Escuela Nueva</i> .....	11
5.3. <i>Modelo Constructivista y Cognitivo</i> .....	13
5.3.1. <i>Aprendizaje de forma activa</i> .....	15
5.4. <i>Indagación</i> .....	15
5.5. <i>Conversación Científica</i> .....	15
<b>6- RESULTADOS</b> .....	17
<b>7- EVALUACIÓN</b> .....	26
<b>8- CONCLUSIONES</b> .....	30
<b>9- LIMITACIONES Y PROPUESTAS DE MEJORA</b> .....	31
<b>10- REFERENCIAS</b> .....	33
<b>11- ANEXOS</b> .....	35

<i>Anexo 1</i> .....	35
<i>Anexo 2</i> .....	38
<i>Anexo 3</i> .....	40
<i>Anexo 4</i> .....	42
<i>Anexo 5</i> .....	44
<i>Anexo 6</i> .....	45
<i>Anexo 7</i> .....	46
<i>Anexo 8</i> .....	47
<i>Anexo 9</i> .....	48
<i>Anexo 10</i> .....	50
<i>Anexo 11</i> .....	52
<i>Anexo 12</i> .....	56

## 1- INTRODUCCIÓN

El presente documento expone el desarrollo de una práctica educativa llevada a cabo en el segundo ciclo de Educación Infantil, la cual se basa principalmente en introducir un animal vivo, en este caso un hormiguero, con el que poder ir adquiriendo el modelo de insecto e ir mejorando la idea de ser vivo que tienen los niños y niñas de 5 años. La estrategia fundamental de enseñanza ha sido la experimentación ya que posibilita que los alumnos/as adquieran y amplíen conocimientos sobre el mundo animal a través de la interacción directa con ellos, a la vez que integra la indagación y la conversación científica como modo de trabajo en el aula.



Figura 1: Taller de ciencias

La metodología utilizada se basa fundamentalmente en los principios de la Escuela Nueva, cuyas características principales son activa, global y basada en la observación y experimentación. De este modo es el propio alumno quien plantea, propone y soluciona sus problemas, haciéndose un ser autónomo y único, potenciando así, todas sus capacidades y aprendizajes, siempre respetando la iniciativa y las diferencias individuales (de Prado, 2017).

Un hormiguero en el aula, o lo que es lo mismo, la oportunidad de observar, analizar y cuidar seres vivos en el entorno de aprendizaje no solo ofrece un contexto motivador, real, activo, etc. sino que posibilita impulsar las preguntas surgidas de la propia experimentación e indagación mediante la “Conversación Científica” (Figura 1). Esta técnica facilita conocer las ideas previas de los niños y niñas, orientar todo el proceso de investigación, además de aplicar la evaluación formativa. Es decir, conseguir un aprendizaje significativo e individualizado, en un espacio seguro donde todos sean libres de expresar sus inquietudes y curiosidades.

El desarrollo de esta práctica cumple con la finalidad de iniciar a los alumnos y alumnas en la adquisición de unas grandes ideas que les permitan obtener una visión holística en y sobre ciencia. De esta manera, la investigación con las hormigas no se quedaría en una mera experiencia aislada, sino que supondría parte de la adquisición de contenidos científicos a lo largo de su escolarización que serán aplicables más allá de su etapa académica (Harlen, 2015).

Resumiendo, siendo evidente la necesidad de proporcionar una adecuada educación científica, disponer de un hormiguero en el aula permite que el alumno, de forma activa y siendo protagonista de su propia experiencia, adquiera hábitos que favorecen el método científico; descubriendo a la vez conceptos científicos que se integren en su proceso formativo futuro mediante la comprensión de ideas clave.

## **2- JUSTIFICACIÓN PERSONAL**

Según mi experiencia, puedo decir que, durante mis años de estudiante he percibido la falta de integración de la cultura científica en educación infantil, ya que pocos/as compañeros/as del grado de educación infantil habíamos realizado algún Bachillerato científico y a causa de esto no compartíamos la misma culturización en y sobre la ciencia. Cabe mencionar que hemos tenido únicamente una asignatura centrada en este ámbito (llamada “ciencias experimentales”) lo cual revela la escasa importancia que tiene el mundo científico en la formación de los futuros docentes de educación infantil. Relacionado con esto, haciendo memoria de los tres periodos de prácticas efectuados durante mi formación en este grado universitario, puedo decir que la competencia científica no se ha desarrollado de forma explícita en muchas ocasiones, y no en todos los centros.

Estos motivos, entre otros, fueron los que me hicieron considerar una propuesta para integrar la alfabetización científica en el aula. Es por ello por lo que he decidido llevar un animal vivo a la escuela y así tener la oportunidad de que los propios alumnos y alumnas aprendan las características de un ser vivo de una forma real y directa. Y siendo las hormigas el insecto que he decidido llevar, también las características de los insectos. Todo esto teniendo en cuenta el punto de vista de Educación Infantil mencionado anteriormente, y más concretamente las habilidades metodológicas que se valoran en ciencias (observar, preguntar y cuestionarse a sí mismos... investigar, al fin y al cabo).

### **2.1. Escuela**

He llevado a cabo esta práctica en el colegio CEIP EMILIA ZUZA BRUN situado en Kabiezes, Santurtzi (Bizkaia). Es en este centro precisamente donde realicé mis terceras prácticas, por eso mantenía el

contacto con varios de los docentes, entre ellos con el profesor de una de las aulas con las que he trabajado, lo que facilitó todo el proceso.

Este año han decidido trabajar una hora y media a la semana mediante talleres con las aulas de 4 y 5 años, juntando las dos clases de la misma edad y dividiéndolas en grupos más pequeños para poder trabajar mejor con todos los alumnos/as. Por lo tanto, al hacerme cargo del taller de ciencias, he tenido la oportunidad de atender más individualmente a los niños y niñas ya que tenía un cuarto de hora con cada grupo de 6 o 7 alumnos/as.

## 2.2. Hormiguero

Para llevar a cabo la práctica en el aula he utilizado un hormiguero, con todos los elementos necesarios para el cuidado de la colonia, y varias lupas a disposición de los alumnos y alumnas (ANEXO 5). Mas concretamente, he utilizado un hormiguero de cristal con una parte de arena donde las hormigas pudiesen excavar los túneles y otra parte más amplia (llamada la zona de forrajeo) donde poder observarlas al salir a buscar comida (*Figura 2*). De este modo considero que los niños y niñas han podido conocer a las hormigas de forma mucho más natural y real que en un hormiguero de plástico con las galerías ya creadas.



*Figura 2: El hormiguero*

## 3- MARCO TEÓRICO

Durante mucho tiempo han estado separadas la cultura humanista y la cultura científica, a pesar de que como consideran Acevedo-Díaz y García-Carmona (2017) es imprescindible que ambas se relacionen entre sí como parte de una cultura general más completa e integral. Esta brecha ha tenido como consecuencia la falta de presencia científica en muchos ámbitos como el educativo hasta hace relativamente poco. Evidencia de esto es que años atrás la enseñanza de las ciencias (como la física, la

química o la biología) estaba muy encaminada a estudios profesionales o al acceso a la universidad (Sanmartí y Carvajal, 2015). Por lo tanto, una cantidad mínima de alumnos (y aun menos alumnas) y normalmente con un estatus social elevado estudiaba estas áreas. Hoy en día, la Educación Científica ya está reconocida como parte imprescindible de nuestra cultura, es parte del recorrido académico obligatorio, es más, se considera clave a la hora de formar una sociedad moderna (Silveira, Meziat, Astete y Bengochea, 2019). Sin embargo, nos encontramos con una pobre comprensión científica en gran parte de la sociedad haciendo más notorias las barreras existentes entre ambas culturas, y la importancia de trabajar para reducir dicho distanciamiento lo cual implicaría grandes beneficios para la sociedad (Cuevas, 2008).

### *3. 1. Qué es la Ciencia*

Lo primero es definir lo que se ha considerado como ciencia en este trabajo, en este caso la cultura científica se compone de principios básicos “de ciencia (contenidos), la comprensión de los aspectos metodológicos que esta emplea (procesos), el reconocimiento y comprensión de los principales rasgos de la ciencia (su naturaleza) y las relaciones mutuas entre la ciencia, la tecnología y la sociedad” (Acevedo-Díaz y García-Carmona, 2017, pág. 19). Tenemos que ser conscientes que vivimos en un mundo basado en la ciencia, en nuestra actividad cotidiana nos encontramos con muestras de diferentes reacciones físicas y químicas, procesos de investigación o relaciones con el medioambiente que no consideramos parte de la cultura científica; como cocinar, limpiar, desplazarse, jugar, etc.

Esto hace que los conocimientos sobre la ciencia y su práctica nos ayuden a comprender, anticipar y actuar, entre otras cosas, de manera responsable en diferentes situaciones, ya sea en nuestra vida laboral, como en nuestro día a día (Sanmartí y Carvajal, 2015). Por ello se podría decir que la ciencia es “parte del proceso intelectual construido por la humanidad para conocer el marco natural donde vivimos y, por tanto, un componente básico de la cultura de nuestro tiempo” (Acevedo-Díaz y García-Carmona, 2017, pág. 20). Es importante potenciar el logro de una cultura científica más global, puesto que es de gran ayuda a la hora de vislumbrar de forma activa el mundo del que formamos parte, y, además, permite volvernos más críticos e incrédulos, impulsando una toma de decisiones basada en la certeza obtenida gracias a la ciencia (Silveira et al.2019).

### *3.2. Alfabetización Científica*

Según avanzan los años la importancia de la alfabetización científica incrementa, y esto se ve reflejado en varios documentos oficiales e internacionales. Teniendo en cuenta la definición anterior, y considerando lo reflejado por la UNESCO en 1999 sobre la declaración de Budapest referente a la ciencia y el conocimiento de su uso, queda esclarecido que "hoy más que nunca es necesario fomentar y difundir la alfabetización científica en todas las culturas y todos los sectores de la sociedad, [...] a fin



de mejorar la participación de los ciudadanos en la adopción de decisiones relativas de los nuevos conocimientos" (Acevedo-Díaz y García-Carmona, 2017, pág. 20).

Así mismo, Acevedo-Díaz y García-Carmona (2017) explican que:

En la Declaración de Granada, fechada el 27 de marzo de 1999 durante la celebración del primer Congreso sobre Comunicación Social de la Ciencia, se considera la ciencia como parte de la gran aventura intelectual de los seres humanos, uno de los muchos frutos de su curiosidad y del intento de representar el mundo en que vivimos. Como producto del pensamiento humano, la ciencia es un componente medular de la cultura, por lo que resulta urgente llevar a la consideración de todos, especialmente de los intelectuales de formación humanista, que la ciencia no es una actividad extraña de la vida y que, por tanto, sus respuestas también son de carácter cultural. Es más, las ideas científicas, a veces de modo velado, condicionan profundamente las ideas sociales. (pág. 20)

La Secuencia Preescolar "Core Knowledge" describe las competencias fundamentales y los conocimientos específicos que pueden aportar una base sólida y coherente a los niños de entre tres y cinco años para el posterior aprendizaje en el sistema escolar (Knowledge, 2015). Ésta tiene como objetivo guiar la planificación de experiencias y actividades para niños preescolares mediante una progresión coherente de habilidades y conocimientos en diferentes áreas. Una de ellas es la Adquisición de Conocimientos y Desarrollo Cognitivo, donde se menciona el Razonamiento Científico y el Mundo Físico; a la vez que otra área, Enfoques Para el Aprendizaje, tiene en consideración la adquisición de Hábitos de Trabajo lo cual es muy importante a la hora de aprender ciencias.

Esta importancia también se ve reflejada en el documento oficial que regula la educación en el País Vasco HEZIBERRI 2020, decreto 237/2015, ya que la competencia científica es una de las competencias básicas establecida para desarrollar en los dos ámbitos de experiencia, «Construcción de la propia identidad y conocimiento del medio físico y social» y «Construcción de la propia identidad y comunicación y representación» (Decreto 237/2015). Es más, en la formación y evaluación del profesorado se tiene en cuenta el equilibrar los aspectos relativos a la actualización científica, la didáctica y la organización educativa.

### *3.3. Reflejo de la poca visibilidad de la ciencia en Educación Infantil*

A pesar de considerar todos estos documentos donde se refleja la importancia y relevancia de la alfabetización científica, esta brecha entre la cultura científica y la humanista mencionada al inicio tiene como consecuencia la carencia de implicación de las ciencias en educación infantil.

De Prado (2017), menciona los siguientes estudios que justifican esta situación:

“informes europeos –el de Rocard et al (2007) y el de la fundación Nuffield (Osborne y Dillon, 2008)– señalan que, a pesar de que la educación científica debería ser un objetivo prioritario en la educación básica, la consecución de dicho objetivo está aún lejos de alcanzarse” (pág. 96).

A la hora de analizar la presencia de la ciencia dentro del ámbito educativo, se ha podido demostrar que los futuros maestros no la conciben como parte imprescindible dentro de la Educación infantil, dejando entre ver la falta de intención por estos a la hora de enseñarla. Esto deriva en un escenario en el cual el aprendizaje de esta se lleva a cabo sin una finalidad explícita, lo que resulta desconcertante y alarmante (Cantó Doménech, de Pro Bueno, y Solbes, 2016). “Desde luego, los resultados de «Se tienen en cuenta las ciencias en educación infantil» y «Las ciencias forman parte de la educación infantil» indican que están casi ausentes en esta etapa” (Cantó Doménech, et al., 2016, pág. 33). Este estudio muestra que no se está incidiendo en la culturización en y sobre la ciencia, asimismo, indica que, aunque se han introducido metodologías acertadas (como trabajo en grupos, uso de las TIC, etc.) persisten otras más tradicionales (como el libro de texto, fichas, etc.), por lo tanto, sería conveniente trabajar mediante actividades emblemáticas del aprendizaje científico (como experiencias, experimentos, juegos, rincones específicos de esta materia).

Igualmente, “la confederación de Sociedades Científicas de España (COSDE) publicó, en el 2011, el informe ENCIENDE, donde se señala la necesidad de dar una buena educación científica ya desde los tres años, y critica el poco peso específico de la ciencia escolar frente a otras áreas” (de Prado, 2017, pág. 96). Estos informes muestran también como el profesorado es uno de los mayores responsables de esta escasa educación científica básica de los ciudadanos, a la vez que exponen la necesidad de fomentar la alfabetización científica en consonancia con la actual sociedad.

### *3.4. Ciencias Experimentales en Educación Infantil*

En lo expuesto anteriormente queda clara la importancia de transmitir la cultura científica en el aula y la escasa presencia de esta en el comienzo de la escolarización, pero no podemos obviar que “aprender ciencias no es tarea fácil. Por un lado, exige cambiar las ideas que desde que nacemos vamos construyendo en el marco de la vida cotidiana, conceptos muy persistentes y distintos de los consensuados por la ciencia actual” (Sanmartí y Carvajal, 2015, pág. 32). A la vez que, para enfrentarse y resolver los nuevos problemas, requiere la capacidad de abstraer nociones muy potentes, complejas y generales, ideas clave.

### 3.4.1. *Big Ideas*

Así mismo, para poder enseñar ciencia mediante vivencias reales que permitan a los alumnos y alumnas comprender, disfrutar y maravillarse del mundo natural sin que ésta se perciba como una serie de datos inconexos de reducido significado y/o como el conocimiento de un cuerpo de datos y teorías, debemos promover una progresión hacia la comprensión de ideas clave, las grandes ideas de relevancia para las vidas de los estudiantes durante y más allá de la escolarización (Harlen, 2015).

El foco de estas “grandes ideas” se mantiene en la comprensión conceptual junto con el desarrollo de las capacidades y actitudes científicas incorporadas en una pedagogía apropiada, y no en una lista separada de metas. Reconociendo múltiples metas de la educación en ciencias, estas grandes ideas “se expresan en forma de descripciones narrativas de una progresión que fortalece la comprensión de ideas clave a lo largo de varios años, desde el inicio de la escuela primaria hasta el final de la secundaria” (Harlen, 2015, pág. 2).

### 3.4.2. *Habilidades científicas*

Las características propias de la etapa de Educación Infantil (la importancia de los aspectos afectivos, aprendizaje integral, la globalización, etc.) propicia que la enseñanza de la ciencia se enfoque en la creación de hábitos y actitudes o en habilidades referentes al trabajo científico, más que en conceptos o contenidos disciplinares y específicos (Cantó Doménech et al., 2016).

“En este sentido se debería diferenciar entre habilidades de proceso (para recopilar información sobre el mundo), de razonamiento (para dar sentido a la información recogida, al pensamiento crítico, etc.) y de transferencia (para aplicar la información en situaciones nuevas)” (Cantó Doménech et al., 2016, pág. 27).

### 3.4.3. *Seres vivos*

Lamentablemente, “las experiencias personales de contacto directo con el medio o la naturaleza, con las plantas y los animales, desde siempre elementos fundamentales de los juegos y los descubrimientos infantiles, están siendo sustituidas cada vez más por experiencias virtuales” (Tonucci, 2012, pág. 13). No se tiene en cuenta que la observación y cuidado de animales vivos en laboratorios escolares proporciona una visión auténtica de la investigación biológica, a la vez que beneficia diferentes áreas del conocimiento cognitivo (Sammet, Kutta, y Dreesmann, 2015). Está demostrado que los estudiantes más jóvenes prefieren actividades más prácticas y manipulativas, y subrayan las actividades vivenciales en las clases de biología, ya que ofrecen una experiencia multisensorial que proporciona un aprendizaje duradero y efectivo (Sammet et al., 2015).

Además, algunos estudios demuestran que la integración de animales vivos en el aula puede tener un efecto positivo en la motivación del alumno y en el disfrute por el aprendizaje (Sammet y Dreesmann, 2017). Este contexto de aprendizaje permite el desarrollo de habilidades en investigación científica, pensamiento analítico y resolución de problemas; favoreciendo no sólo la adquisición de conceptos sino también de procedimientos (Sammet et al, 2015)

#### 3.4.4. Hormigas

Un hormiguero en el aula proporciona vitalidad a la actividad educativa, a la vez que promueve que surjan preguntas y ofrece un amplio contexto que puede encaminar sus propias investigaciones (Sammet y Dreesmann, 2015). La observación y cuidado de estos organismos facilita el estudio de su morfología, taxonomía, desarrollo, función ecológica y comportamiento animal (Sammet y Dreesmann, 2017; Sammet y Dreesmann, 2015). Concretamente, los alumnos/as pueden apreciar que (Martínez, 2011):

1. Los insectos tienen tres zonas o regiones diferenciadas en su cuerpo: cabeza, tórax y abdomen.
2. Las hormigas están protegidas por un exoesqueleto
3. Respiran a través de una red de tubos ramificados que se abren al exterior.
4. Tienen ojos compuestos.
5. En la zona de la boca disponen, entre otros apéndices, de unas mandíbulas muy potentes y de palpos.
6. Como los demás insectos disponen de 6 patas que salen de la zona media del cuerpo (el mesosoma).
7. El ciclo vital es parecido al de los demás insectos. Presentan metamorfosis. Las hormigas reinas ponen huevos que, tras un tiempo, eclosionan y se forman larvas que pasan por varias mudas hasta llegar al estado de pupa. Las pupas pueden estar envueltas en capullo, como en el caso de *Lasius niger* o estar desnudas, con lo que se ve la hormiga “a medio formar” como en este caso de *Messor barbarus*. Durante el vuelo nupcial las princesas son fecundadas por los machos, y guardan espermatozoides para toda la vida. Si un óvulo no es fecundado por un espermatozoide se desarrollará un macho a partir de ese óvulo sin fecundar (o sea por partenogénesis). Si el óvulo es fecundado por un espermatozoide, entonces se formará una hembra. El que se desarrolle una reina (princesa) u obrera depende de la alimentación.
8. Se comunican mediante las antenas captando estímulos químicos (feromonas, olores, sabores) y táctiles (tacto, vibración)
9. Son omnívoras.
10. Respecto a sus funciones ecológicas, son variadas: contribuir a la dispersión y germinación de algunas semillas, eliminación de cadáveres con lo que intervienen en el reciclado de nutrientes, forman

parte de las cadenas tróficas como alimento o como depredadoras, favorecen el desarrollo de unas plantas u otras.

11. Cabe mencionar, que las hormigas son insectos sociales, es decir:

- El cuidado de las crías es cooperativo
- Las generaciones se solapan
- Hay polimorfismo: hay diferentes castas de individuos
- Hay hembras y machos fértiles e individuos estériles que se dedican al mantenimiento de la colonia. La producción de individuos fértiles se debe a sustancias suministradas por otros miembros en las fases inmaduras
- Hay altruismo entre los miembros de una colonia, para lo cual es necesario que se reconozcan entre ellos
- El comportamiento está básicamente determinado por los genes

Los seres vivos, para su estudio, están clasificados en distintos grupos taxonómicos que, a su vez, están incluidos en otros grupos más amplios. Las categorías o grupos taxonómicos principales son especie, género, familia, orden, clase, filo, reino (de menor a mayor). Siendo la especie el grupo básico de clasificación científica definida como el conjunto de individuos, con características semejantes, capaces de reproducirse entre sí y tener descendencia fértil.

Concretamente la clasificación de nuestros ejemplares es (Martínez, 2011; Martínez, 2011):

- Reino: animal (junto con vertebrados, moluscos, etc.)
- Filo: artrópodos (junto con arañas, crustáceos, etc.)
- Clase: insectos (junto con las moscas, los saltamontes, etc.)
- Orden: himenópteros (junto con abejas, avispas, etc.)
- Familia: formícidos (los formícidos son las hormigas)
- Subfamilia: Myrmicinae
- Tribu: Pheidolini
- Género: Messor
- Especie: Messor barbarus

Así pues, se ha utilizado “Messor barbarus” y no otra especie como modelo de insecto puesto que es una especie fácil de mantener y criar en cautividad por ser bastante resistente (Martínez, 2011). Puede alcanzar en poco tiempo un número apreciable de individuos, pero sin llegar a tener un crecimiento explosivo, por lo tanto, no es peligrosa y tampoco se convierte en plaga, aunque se escape. Las Messor barbarus tienen una serie de comportamientos muy interesantes (en parte por ser una especie recolectora), y gracias a su gran tamaño son fáciles de apreciar con la propia vista. También,

cabe destacar, que esta especie no ocasionaría ningún impacto medioambiental si se nos llegase a escapar, ya que es abundante en la mayor parte de la Península y Baleares, y al no moverlas de la Península también evitamos que sufran un cambio brusco del clima.

#### 4- OBJETIVOS

Los objetivos se han establecidos a largo plazo, de cara a ser evaluados al final de toda la práctica, y engloban diferentes campos.

- ❖ Promover las habilidades y hábitos científicos
- ❖ Adquirir o mejorar el modelo de insecto

El objetivo de esta propuesta no se centra solo en conocer a las hormigas, sino en ayudar a que los alumnos y alumnas construyan su modelo de insecto y así empezar a apreciar que existen muchas clases diferentes de animales, los cuales se clasifican en grupos y subgrupos según sus similitudes. Esto, de acuerdo con la idea 10 de las grandes ideas de la Educación en ciencias, poniendo el foco en los primeros pasos de la adquisición del concepto “taxonomía”. Hace referencia igualmente a la base de la idea 7 del artículo grandes ideas de la ciencia, en diferenciar lo vivo de lo no vivo, intentando que los niños y niñas asimilen cuales son las funciones básicas de la vida (respirar, reproducirse, alimentarse, excretar, crecer y desarrollarse) y adquieran la idea de que finalmente todos los seres vivos morirán.

- ❖ Integrar la alfabetización científica en el aula.

Incluir un hormiguero en el aula es una buena forma de conseguirlo, ya que este espacio posibilita trabajar todas las áreas educativas de una forma motivadora, manipulativa, experimental y vivencial. Del mismo modo que favorece que surjan ideas muy variadas por donde encaminar diferentes investigaciones.

- ❖ Ver las posibilidades que ofrece este espacio (habilidad lingüística, matemática, diferentes modos de comunicación)

También se han considerado las ideas 11 y 12 ya que siendo alumnos/as de educación infantil este proceso llevado a cabo con las hormigas les puede dar pie a empezar a indagar teniendo como objetivo buscar respuestas o aprender, y a expresar y debatir las conclusiones de su propia experimentación. Es decir, aunque estas ideas sobre la naturaleza de la ciencia, la relación entre la ciencia y otras materias, y las aplicaciones de la ciencia son muy amplias; es importante tenerlas en mente ya que en estos primeros años de escolarización se debe trabajar en la base de todas estas grandes ideas.

## 5- METODOLOGÍA

### 5.1. Función / Objetivo de la escuela

Para poder construir esta práctica sobre unas bases sólidas es importante tener en cuenta la función de la escuela/profesorado y el modo de llevar a cabo su objetivo. La realidad de la educación actualmente es de transformación, innovación y renovación continua. “Los cambios tecnológicos y sociales vividos en los últimos decenios están obligando a replantear numerosos aspectos del sistema educativo” (Sanmartí y Carvajal, 2015, pág. 32).

Para empezar, hay que ser conscientes de que el propósito del aprendizaje es que el alumno/a pueda proyectar el conocimiento adquirido en diferentes situaciones de su vida, actuales y futuras; de este modo, la educación amplía las posibilidades, capacidades, autonomía y juicio de las personas desarrollando los talentos de cada cual (Amar, 2000).

Concretamente, el currículo de Educación Infantil establecido en la Comunidad Autónoma del País Vasco HEZIBERRI 2020 establece que, “la finalidad de la Educación Infantil es contribuir al desarrollo integral y equilibrado de niñas y niños en todas sus dimensiones en estrecha cooperación con las familias, mediante el desarrollo de todas las competencias básicas” (tanto las transversales como las específicas) (Decreto 237/2015, pág. 6). Y así conseguir que la educación cumpla con su función y forme para la vida trascendiendo de la mera transmisión de conocimientos.

### 5.2. Escuela Nueva

Para que lo dicho anteriormente se pueda realizar hay que entender que “la educación como acontecimiento, es la instancia para brindarles a los niños un tiempo y un espacio que les permita ser y desarrollar el aprendizaje como característica innata del ser humano social” (Aguirre Alarcón, 2016, pág. 10). Este pensamiento pedagógico, la escuela nueva o autoestructurante, concibe que el niño tiene la capacidad de educarse a sí mismo (el conocimiento nace de su interior) privilegiando la experimentación, el taller, la actividad espontánea y comprende que el maestro es apenas un mediador en el proceso de aprendizaje; al contrario del pensamiento pedagógico heteroestructurante o tradicional basado en la clase magistral, el maestro y la disciplina (Larrañaga, 2012).

Este nuevo modelo pedagógico se consolida a partir del siglo XVIII y se diferencia de la escuela tradicional por sus concepciones básicas y los nuevos métodos empleados para transmitir el conocimiento. La escuela nueva no sólo transforma el modo de enseñar, sino que promueve la existencia de nuevos espacios para facilitar la adquisición del conocimiento; “busca hacer del niño un

ser humano feliz y capaz de interactuar en sociedad” (Jiménez, 2009, pág.107). Es decir, cambia totalmente la idea que se ha tenido tradicionalmente de la escuela, donde el objetivo es transmitir información y normas específicas mediante la exposición del profesor y la repetición de ejercicios, donde los contenidos curriculares estaban conformados por información social e históricamente acumulada, y donde los contenidos educativos se organizan según la secuencia cronológica y son de carácter acumulativo y sucesivo.

En la escuela tradicional, el saber lo tiene el maestro y es quien lo imparte en el aula; mientras que alumno recibe pasivamente los conocimientos. Por el contrario, la escuela nueva considera que cada niño es el centro y protagonista de su propio aprendizaje, con lo cual se basa en la historia personal de cada niño, en los conocimientos y habilidades ya adquiridas a lo largo de su vida (Jiménez, 2009). Considera el aprendizaje como característica propia del ser humano, con lo cual, la función del educador/a cambia totalmente y deja de estar orientada a impartir conocimiento, centrándose en acompañar el proceso para que ellos mismos logren descubrir sus capacidades e inteligencias individuales, puedan explorar su creatividad, puedan crecer sintiéndose libres y seguros, relacionarse y aprender de sus iguales en un ambiente en armonía.

Se puede decir que el aprendizaje autoestructurante proporciona al alumno una experiencia más enriquecedora y significativa, puesto que sus fundamentos pedagógicos están en el modelo constructivista y en el cognitivo. Hay que ser conscientes de que en la educación es esencial la aplicación del aprendizaje significativo, el cual plantea que para que el aprendizaje ocurra éste debe estar conectado y fundarse en los conocimientos del niño/a (Moreira, 2000). Concretamente el aprendizaje significativo “corresponde al proceso a través del cual un nuevo conocimiento se relaciona de manera no arbitraria y sustantiva (no-literal) con la estructura cognitiva de la persona que aprende” (Aguirre Alarcón, 2016, pág. 15). Con lo cual hay que tener muy presente que la información adquirida está ligada a otra información y, aunque la nueva sea idéntica para varias personas, hay pocas probabilidades de que el enlace establecido entre esta información adquirida y la ya almacenada sea el mismo para dos personas distintas (Salguero, 2011).

Cabe mencionar que La Escuela Nueva tiene como objetivo la socialización y felicidad del niño, dicho de otro modo, su meta es preparar para la vida y brindar felicidad al niño en el presente, no sólo en el futuro (Jiménez, 2009). Por lo que su función no se limita a transmitir conocimientos, sino que, en el proceso de preparar al individuo para la vida promueve que el niño genere su conocimiento. Concibe el sujeto, la experimentación, la vivencia y la manipulación como papel central del aprendizaje, basándose en esto para organizar los contenidos educativos de lo simple a lo complejo, de lo real a lo abstracto. Por ello, comprende que los contenidos curriculares no deben estar separados



artificialmente de la vida misma, además, la evaluación del alumnado es integral y según su proceso individual, sin que exista la competencia entre alumnos.

### *5.3. Modelo Constructivista y Cognitivo*

Como se ha mencionado anteriormente, los fundamentos pedagógicos de la Escuela Nueva están en el modelo constructivista y en el cognitivo. El constructivismo supone ya no un énfasis en la enseñanza, sino en el aprendizaje, es decir, en los progresos del estudiante. Éste privilegia las actividades realizadas por los alumnos y alumnas, de manera que se aprende a través de acciones. Se trata de comprender “la relación docente-estudiante como una construcción conjunta de conocimientos a través del diálogo. Ello implica problematizar los saberes, abrir los conceptos a la discusión y consensuar con los estudiantes una forma común de comprender una determinada disciplina” (Aguirre Alarcón, 2016, pág. 54).

Por otro lado, el modelo cognitivo consiste en centrarse en los procesos mentales del alumno o alumna a la vez que en la progresión de sus habilidades cognitivas, y no únicamente en los conceptos (Hernández, 2018). Es decir, en la capacidad de ir adquiriendo (de forma gradual) habilidades que parten desde las más simples (reconocer, identificar) hasta las más complejas (analizar, interpretar, evaluar). Esto conlleva considerar los ritmos de aprendizaje de los estudiantes y reconocer cuándo están en condiciones de acceder a una capacidad intelectual superior. En este modelo la función del docente se centra en facilitar dicho proceso, y así posibilitar que los estudiantes se acerquen a los niveles más complejos del conocimiento. De este modo, la programación y planificación debe hacerse atendiendo no solo a los contenidos sino también prestando atención a “los aprendizajes que se espera lograr en los alumnos y alumnas, las actividades a través de las cuales el docente se propone lograr estos aprendizajes y, finalmente, la forma en que evaluará si lo esperado se logró” (Aguirre Alarcón, 2016, pág. 54).

Para aclarar el porqué de establecer el modelo cognitivo, es importante concienciarnos de la sociedad en la que vivimos, en la que poseemos una red casi ilimitada de circulación de archivos y textos. Ya que el ser humano ha encontrado múltiples formas de archivar esta información fuera del cerebro, en aparatos digitales, satélites, libros, redes, discos duros, etc. Esta profunda transformación de la sociedad demanda en los jóvenes competencias generales y ya no información puntual, lo que concluye en que lo esencial del proceso educativo desde el punto de vista cognitivo es el desarrollo de las competencias para procesar esa información exacta, interpretarla y argumentarla (Hernández, 2018).

Esta visión competencial del aprendizaje hace énfasis en “la voluntad de desarrollar en los jóvenes la capacidad para movilizar saberes diversos en la resolución de un problema, la comprensión de una situación o la toma de decisiones sobre temas de actualidad” (Sanmartí y Carvajal, 2015, pág. 34). Y es en educación Infantil donde se desarrollan y asientan las bases para el logro de las competencias básicas (tanto las transversales como las específicas), aquellas que se precisan para resolver problemas de forma eficaz en todos los ámbitos y situaciones de la vida. Las competencias son consideradas como necesarias para todas las personas, ya que no todas desarrollarán proyectos de investigación, pero sí que todo el mundo debería tener la capacitación para evaluar explicaciones científicas, investigaciones, datos y argumentos, a la vez que ser capaz de analizar críticamente los estudios realizados por otros y dados a conocer a través de diferentes canales informativos, en el lugar de trabajo u otros medios.

En el currículo de Educación Infantil establecido en la Comunidad Autónoma del País Vasco HEZIBERRI 2020, decreto 237/2015, queda claro que todas las competencias básicas son necesarias e imprescindibles para la vida, pero conviene diferenciarlas y relacionarlas. Diferenciarlas, ya que las competencias básicas transversales sólo se pueden aprender y evaluar integrándolas en el proceso de aprendizaje de los contenidos propios de los ámbitos que desarrollan las competencias básicas disciplinares. Pero a su vez relacionarlas, ya que para el logro de las competencias básicas disciplinares se precisa la mediación de las competencias básicas transversales.

Resumiendo, el desarrollo de las competencias básicas requiere proponer actividades auténticas, ligadas a situaciones reales, vinculando el conocimiento a los problemas importantes de la vida cotidiana (Decreto 237/2015). Para estimular el desarrollo de las competencias básicas se requiere la implicación activa del niño y la niña en procesos de búsqueda, experimentación, reflexión, aplicación y comunicación del conocimiento. La acción, reflejo del sentir y del pensamiento, posibilita la resolución de situaciones cotidianas a través del juego y la experimentación, movilizandolos recursos disponibles de forma integrada. Aprender no es sólo saber hacer. Aprender es también saber qué has hecho y sobre todo saber cómo lo has hecho para llegar a saber escoger qué hacer. Aprender tiene que ver con elegir aquello decisivo y por eso para aprender hay que decidir, elegir, dirigirse, errar, solucionar, concluir, etc. por eso nunca se aprende completamente sólo. En referencia a la función del educador y educadora para el desarrollo de competencias, puede concebirse como facilitador o mediador, guía o acompañante. De este modo su deber es diseñar contextos o situaciones de aprendizaje, que posibiliten el desarrollo personal y social, la resolución de problemas y el conocimiento y transformación del mundo que le rodea.

### *5.3.1. Aprendizaje de forma activa*

Lo expuesto con anterioridad deja en evidencia que todo el periodo escolar “debería ser un gimnasio donde ejercitar el pensamiento y confrontar las ideas; donde modificarlas y hacerlas crecer, por verificaciones personales o sociales de la insostenibilidad de algunas teorías y de la validación de otras” (Tonucci, 2012, pág. 12). Ya que los niños, incluso los más pequeños, son capaces no sólo de observar la realidad, la naturaleza, los objetos, etc. sino también de formular hipótesis y teorías propias al respecto. Es decir, el niño, “tiene ideas sobre las cosas, y esas ideas desempeñan un papel propio en las experiencias de aprendizaje” (Salguero, 2011, pág. 59). La capacidad de aprendizaje de los niños y niñas está directamente relacionada con lo que previamente ya conocen, con sus experiencias, sus vivencias, y con el contexto de aprendizaje en el que se encuentren.

No se puede olvidar que aprendemos de forma activa, por ello las actividades dirigidas a estas edades deben estar centradas en manipular, experimentar, ensayar y errar (Sierra Gómez, 2013). De este modo para aprender ciencias las experiencias en las que los niños/as tienen la posibilidad de manipular el material (tocar, oler, mirar, pesar, etc.) son muy positivas para este ámbito ya que posibilita adquirir información y establecer relaciones a la vez que comprueban lo que son capaces de hacer.

Igualmente, hay que estimular sus capacidades sensoriales, afectivas, motoras y cognitivas, es decir, la capacidad de recibir y expresar información para comunicarse con los demás e interactuar con el medio (Salguero, 2011). Debemos fomentar en los alumnos/as una actitud de curiosidad e interés por saber y conocer, introduciendo desde los primeros años la escolarización la necesidad de explorar el mundo que nos rodea desde la perspectiva de las ciencias.

### *5.4. Indagación*

La mejor forma de ir progresando en las “Grandes Ideas” y en todo lo que ello conlleva es por medio de la indagación, la cual implica que, a partir de sus ideas existentes, el estudiante desarrolle una comprensión a través de su propia actividad mental y física (Harlen, 2015). Y así, después de recolectar, analizar e interpretar evidencias, él desarrolle ideas más poderosas y científicas para explicar sucesos o fenómenos nuevos. Esta pedagogía se basa en una perspectiva socio-constructivista del aprendizaje y lleva a los estudiantes a trabajar de maneras similares a las de los científicos, con lo que desarrollan cierta idea de la naturaleza de la actividad científica.

### *5.5. Conversación Científica*

El primer paso para utilizar la conversación científica con el objetivo de fomentar el conocimiento es realizar preguntas motivadoras, que les parezcan interesantes, que promuevan su razonamiento, y conseguir explicaciones que dejen ver su propio pensamiento y las ideas comprendidas (Keeley, 2013).

Para que ésta se produzca debemos centrarnos en las ideas, preguntas y comentarios que expresan los niños y niñas; partiendo de esta base, promoveremos la inquietud de aprender y conocer el entorno, a la vez que estimula la habilidad lingüística. Es decir, posibilita que todos formen parte de su propio proceso de aprendizaje y del de los demás, esto trae como consecuencia que las clases sean más efectivas por el hecho de estar basadas en sus inquietudes, errores, ideas, etc.

Es importante que los niños y niñas entiendan que a la hora de buscar explicaciones científicas se debate para examinar las ideas y llegar a un entendimiento, más que para hacer valer nuestro propio punto de vista (Keeley, 2013). Es decir, se antepone la “verdad” (objetiva) más que la opinión propia (subjetiva) o llevar la razón. Concretamente se busca que compartan las ideas los unos con los otros para proporcionar evidencias que apoyen o soporten esas ideas (Vanegas, 2018).

Para que esto ocurra se debe subrayar la importancia de compartir ideas sin hacer un juicio previo de si están bien o mal. Para que la conversación científica sea efectiva es importante establecer las condiciones para que el entorno o ambiente sea seguro. Para ello se deben establecer algunas normas grupales o normas básicas para participar en la charla, entre ellas podrían establecerse estas (Keeley, 2013; Vanegas, 2018):

- Escuchar atentamente a los demás.
- Asegurarte de que escuchas lo que otros están diciendo.
- Hablar de forma que los demás puedan oír.
- Exponer tus ideas o argumentar para aprender, no para anteponer tu opinión.
- Criticar el razonamiento, no a la persona.
- Hacer solamente comentarios respetuosos.

Respecto al profesor, posibilita la evaluación formativa ya que es útil a la hora de extraer información valiosa para ésta, y de esta manera ayuda a decidir los siguientes pasos para un aprendizaje más efectivo (Vanegas, 2018).

Disponemos de diferentes técnicas, también llamadas “Talk Moves”, para llevar a cabo esta conversación científica (Keeley, 2013):

“Revoicing”: Consiste en conseguir que los alumnos y alumnas repitan, reformulen o afinen sus argumentos. Repitiendo su idea a modo de pregunta se consigue, por una parte, ofrecer más tiempo para que piensen o clarifiquen sus ideas, y por la otra, sirve para que el resto comprenda mejor esta idea.

“Asking students to restate someone else’s reasoning”: Consiste en que los alumnos y alumnas vuelvan a exponer o plantear el razonamiento de otro compañero o compañera. A la vez que ayuda al profesor a saber si están escuchando, da más tiempo para pensar y para

procesar la contribución de cada uno. También es muy útil ya que proporciona otra versión de la misma explicación, la cual puede ser más fácil o entendible para otros alumnos y alumnas.

“Asking students to apply their own reasoning to someone else’s reasoning”: Consiste en pedir a los alumnos y alumnas que apliquen su razonamiento al razonamiento al de otro compañero o compañera. Mediante esta técnica exponen su razonamiento aplicándolo a las ideas de sus compañeros y compañeras, comentando si están de acuerdo y por qué, comparando los distintos modos de razonar, o añadiendo algo de información.

“Prompting students for further participation”: Consiste en animar a los estudiantes a una mayor participación, de este modo se consigue un debate más equitativo, con más ideas y mucho más razonado.

“Asking students to explicate their reasoning”: Consiste en pedir a los alumnos y alumnas que expliquen su razonamiento. De este modo se les anima a profundizar y ser más explícitos en su razonamiento.

“Using wait time”: Consiste en dar un tiempo de espera para que los alumnos y alumnas aclaren sus ideas, piensen y mejoren la forma de explicar las ideas que quieran decir. Esta técnica de silencio consiste en que no respondan, tanto el profesor como el alumno o alumna, directamente a las ideas que exponen sus compañeros y compañeras, ni comenten la respuesta, ni hagan un repunte de lo comentado. El profesor debe esperar al menos 5 segundos después de hacer una pregunta, para que tengan tiempo de pensar la respuesta. Es importante para los alumnos tímidos o que tengan reparos a la hora de compartir sus ideas delante de la clase. Aunque el silencio sea incomodo les viene bien para repensar sus ideas, proporciona más tiempo para construir o completar su explicación y evaluar las ideas de los otros. También proporciona mayor inclusividad, ya que ofrece el tiempo necesario para toda la clase.

## **6- RESULTADOS**

Como he mencionado al inicio de este trabajo, disponía de un cuarto de hora con cada grupo de 6 o 7 niños y niñas. De tal modo que, en hora y media hacia el taller con los 6 grupos formados por todos los alumnos y alumnas de 5 años, los cuales iban rotando por todos los talleres (que estaban dirigidos por otros docentes). Durante estas sesiones me dedicaba a escuchar y apuntar sus comentarios y conversaciones, animándolos a comprobar sus ideas e investigar sus preguntas.

Este cronograma muestra cómo he organizado las diferentes actividades durante las diferentes semanas, ya que estos talleres estaban temporalizados los miércoles de 9 y media a 11.

- 1ª sesión → 13 de noviembre del 2019
- 2ª sesión → 20 de noviembre del 2019
- 3ª sesión → 27 de noviembre del 2019
- 4ª sesión → 4 de diciembre del 2019

Semanas	1ª Sesión	2ª Sesión	3ª Sesión	4ª Sesión
Actividades				
Conocer / Aprender pautas				
Asamblea				
Observar / Investigar hormiguero				
Videos hormigas				
Alimentar hormigas				
Juego de preguntas				
Puzle hormigas				
Juego de imágenes				

Para empezar esta primera sesión les di a conocer las pautas que seguiríamos durante las próximas sesiones. Para que les fuera más fácil entenderlas, y por tanto respetarlas, las llevé escritas y junto a dibujos con los que estaban familiarizados (*Figuras 3 y 4*). Estas eran las pautas:

- “ESKUAK GARBITU”: Se les explicó que era importante lavarse las manos para poder manipular el hormiguero y los utensilios necesarios, ya que de no ser así podría aparecer moho dentro del hormiguero más fácilmente. También era una pauta importante por la hora a la que se realizaban los talleres, al ser a primera hora los alumnos y alumnas llegaban de estar jugando en el patio o la calle y muchos no tenían la costumbre de pasar por el baño.
- “INURRIAK ZAINDU”: Se estableció principalmente para que los niños y niñas fueran conscientes de que las vibraciones afectan negativamente a las hormigas. Como esta norma es muy general iba acompañada de unas pequeñas aclaraciones:
  - o “ez oihukatu”
  - o “minik ez eman”
  - o “ez eman kolperik inurritegiari”
- “MATERIALA ERRESPETATU”: Esta pauta también estaba acompañada de unos mensajes aclaratorios:
  - o “ez apurtu”
  - o “ez bota lurrera”
  - o “gauzak bere lekura bueltatu”
- “GELAKIDEAK ERRESPETATU”: Se expuso oralmente y sin ningún dibujo, de esta manera se pudo acordar entre cada grupo de 6-7 alumnos y alumnas como tendrían que actuar para poder cumplir esta pauta. El establecer las pautas para respetar a los compañeros y compañeras tenía importancia para poder llevar a cabo la “conversación científica”.



Figura 3: Explicando las pautas a seguir



Figura 4: Explicando las pautas

Después de que éstas quedasen claras nos sentamos en un corro a comentar las ideas que tenían sobre las hormigas y los insectos (Figuras 5 y 6). Por último, nos quedaron unos minutos para poder observar el hormiguero, con la propia vista o con ayuda de las lupas para verlas más claramente (lo que sucedió en algún caso).



Figura 5: Compartiendo las ideas previas



Figura 6: Comentando las ideas preconcebidas

Estos serían los objetivos específicos establecidos para esta sesión:

- Establecer las pautas.
- Conocer sus ideas preconcebidas.
- Tener un primer contacto con el espacio.

Este primer taller resultó un tanto estresante ya que había bastantes cosas que hacer y todos los niños y niñas estaban muy entusiasmados con la idea de tener una mascota en el colegio. En esos momentos fue imprescindible lidiar con su ímpetu por conocer a las hormigas a la hora de sentarnos para aclarar las pautas y comentar sus ideas preconcebidas sobre estos insectos. El momento de repasar las pautas fue bastante llevadero ya que gracias a las cartulinas con dibujos pude mantener su atención más



fácilmente. En cuanto a sus ideas preconcebidas sobre las hormigas, estas son algunas de ellas:

- Las hormigas salen del hormiguero para coger comida.
- Si consiguen algo para comer se lo llevan al hormiguero para guardarla
- Les gusta mucho comer
- Viven debajo de la tierra
- Algunas son negras, otras rojas, y las rojas son las que pican
- A veces no duermen por la noche y trabajan
- Son pequeñitas
- Cuando hace calor salen a buscar comida, y cuando hace frío se comen la comida que han guardado en el hormiguero
- Llevan la comida encima
- Cuando tienen sueño se duermen

El último paso de este taller era finalmente tener el primer contacto con el hormiguero y las lupas. Fue muy emocionante ver a los niños y niñas interesados en encontrar a las hormigas por el hormiguero, ya que como habían llegado al colegio ese mismo día estaban asustadas y se refugiaban dentro de la zona de arena. Esto me ayudó a averiguar si realmente iban adquiriendo datos nuevos sobre las hormigas en comparación con la charla que habíamos tenido anteriormente, cabe mencionar que al ser todo muy novedoso para ellos este primer día no paraban de observar, experimentar (por ejemplo, con el uso de las lupas), y formular preguntas e hipótesis a sus compañeros y compañeras (por ejemplo, “eso blanco que lleva en la boca la hormiga ¿qué es? ¿comida?”)

## 2ª SESIÓN (20/11/2019)

En esta segunda sesión los alumnos y alumnas ya estaban más familiarizados con el hormiguero y con el funcionamiento del taller, por lo que antes de llegar a este espacio de ciencia hicieron una parada en el baño (gracias a un pequeño recordatorio) para lavarse bien las manos y poder ponerse a trabajar. Esta vez aproveché para dividir los

grupos de 6-7 niños para en dos y así que pudieran observar las hormigas mucho mejor y que pudieran investigar de una manera más relajada y tranquila. Como las hormigas estaban un poco inseguras con el ruido del colegio no las veíamos muy activas y se mantenían dentro de la zona de arena decidí poner unos cuantos vídeos (ANEXO 4) que había realizado en el momento de su adquisición (cuando se mudaron al hormiguero en el que estaban actualmente) y así, que pudieran aprender bien sus hábitos, trabajos, movimientos, fases, etc. (Figuras 7 y 8) De este modo, Mientras una mitad del grupo estaba con el hormiguero y las lupas la otra observaba unos videos del hormiguero donde se apreciaban las larvas, los huevos, la reina, las semillas, etc.



Figura 7: Observando los vídeos

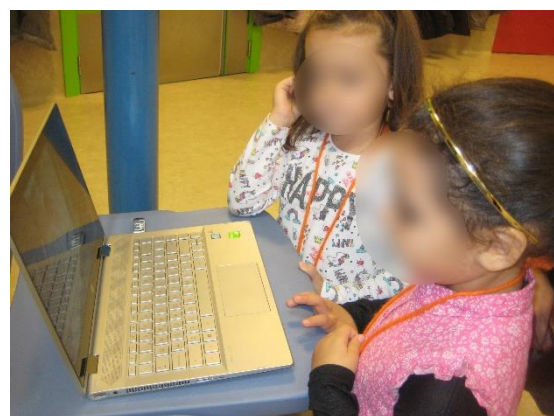


Figura 8: observando y comentando los vídeos

Estos serían los objetivos específicos establecidos para esta sesión:

- Observar las hormigas directamente y mediante los vídeos donde el ciclo de la vida de las hormigas sus distintas fases se podían examinar mejor.
- Familiarizarse con los materiales de los que disponían en este espacio.

Muchos de los alumnos/as también empezaron a usar las lupas para ver los objetos del aula de forma diferente. En un primer momento se intentaban esconder como si estuviesen haciendo algo mal, pero al no recibir ninguna negativa continuaron investigando esa nueva forma de ver el mundo. Comenzaron con las puertas y las manillas o cerrojos de estas, también hubo algún curioso/a que se centró en las pequeñas manchas y marcas que había por el suelo, e incluso se animaron a mirar partes de su propio cuerpo y de otros compañeros/as.

Después de haber podido estar en contacto con las hormigas durante dos semanas llegó la hora de dar un paso adelante y preparar los alimentos que éstas necesitan para sobrevivir (*Figura 9*). Para aprovechar bien el poco tiempo que tenía disponible con cada grupo me centré en preparar un alimento con cada uno de ellos (ya que al terminar iban a compartir esa información con el resto de sus compañeros/as). Los alimentos que preparamos fueron (ANEXO 8): agua con azúcar, agua con miel, semillas clase 1, semillas clase 2, agua para beber y polen diluido en agua. Tras preparar y colocarles los alimentos a las hormigas tuvieron la oportunidad de seguir observándolas con acceso a los mismos vídeos de la semana anterior en caso de que los pidiesen.



*Figura 9: Preparando el alimento*



*Figura 10: Observando la reacción de las hormigas al recibir alimentos*

Los objetivos específicos establecidos para esta sesión fueron los siguientes:

- Averiguar las necesidades de las hormigas.
- Continuar investigando las hormigas y sus características.

Durante estas dos semanas el hormiguero estaba en un rincón del colegio (*Figura 1*) donde todos podían ver las hormigas al pasar. También tenían la oportunidad de usar las lupas y verlas más de cerca cuando los profesores de 5 años buscaban un momento del día para acercarse. Me habían visto ponerles la comida anteriormente, así que en esta tercera sesión a cada grupo le dejaba lo necesario para preparar un alimento. Todos lo hicieron bastante bien y tres de los seis grupos tuvieron la oportunidad de experimentar con disoluciones y los otros tres realizaron un trabajo más de motricidad fina. Dos de los grupos (teniendo unas mezclas de semillas para preparar como alimento) a la vez que trabajaban la motricidad fina se dedicaron a organizar y contar los distintos tipos de

semillas que tenían que preparar, por lo que podríamos decir que es un claro ejemplo del uso de las matemáticas en este espacio.

#### 4ª SESIÓN (04/12/2019)

Esta última sesión la centré en compartir los descubrimientos de cada niño/a para enriquecer el modelo de hormiga e insecto que cada alumno/a había adquirido. Para poder exteriorizar sus ideas de una forma más productiva y sencilla llevé a cabo diferentes actividades:

PREGUNTAS: ¿Las hormigas...

- ❖ ... respiran?
- ❖ ... se alimentan?
- ❖ ... beben agua?
- ❖ ... salen de un huevo o nacen siendo hormiguitas pequeñas y van creciendo como nosotros/as?

La dinámica para responder a estas cuatro preguntas consistía en tocar una columna (en la que había pegado un cartel con un “sí” o lo que es lo mismo “bai” anteriormente) o tocar otra columna (en la que había situado un cartel de “no” o lo que es lo mismo “ez”) al otro extremo del aula (*Figuras 11 y 12*). De este modo luego era más fácil escuchar los argumentos del grupo que estaba a favor o en contra.



*Figura 11: Respondiendo a las preguntas y comentándolas*



*Figura 12: Prestando atención a la siguiente pregunta*

- ❖ ... que tipo de ojos tienen? ¿son como los nuestros? Para ayudarles a comprender mejor esta pregunta estuvieron probando unas gafas que simulaban la vista de los insectos

(ANEXO 7), las cuales fueron muy útiles para transmitirles otra de las características de los insectos. (Figuras 13 y 14)



Figura 13: Descubriendo como son los ojos compuestos de las hormigas



Figura 14: Probando la vista de las hormigas

PUZZLE (Figura 15): Esta actividad consistía en crear un puzle bastante sencillo para ellos, ya que solo disponía de tres partes (tórax, abdomen y tronco) (ANEXO 6). Después de reconstruir la hormiga continué haciendo preguntas que podían resolver mirado bien el puzle, ya que era mucho más grande que las hormigas en la vida real. Las preguntas eran:

- ❖ ¿Cuántas patas tienen?
- ❖ ¿Qué tiene en la boca?
- ❖ ¿Qué es lo que tiene en la cabeza?



Figura 15: Creando el puzle para formar una hormiga



Figura 16: Contando cuantas patas tiene una hormiga

IMÁGENES: Para este ejercicio imprimí una ilustración de algunas las clases de animales más conocidas para ellos/as. Entre ellos, molusco, pez, mamífero, artrópodo (de los cuales puse un ejemplo de insecto para reforzar el tema en el que me he centrado), reptil (Figuras 17 y 18).



*Figura 17: Comparando los distintos animales para saber cuál se parece más a la hormiga*



*Figura 18: Comparando las características de las hormigas (anteriormente comentadas) con el escarabajo*

Estos eran los objetivos específicos establecidos para la sesión:

- Exteriorizar los conocimientos adquiridos.
- Compartir los hallazgos de cada niño/a con el resto de sus compañeros/as.
- Interiorizar las características de los insectos.

Esta última sesión la preparé la misma semana ya que me informaron de que debido a los preparativos de navidad iban a cancelar los talleres, con lo cual quise incorporar diferentes ejercicios para evaluar de alguna manera los conocimientos que habían adquirido y plantearles preguntas clave que promoviesen sus ganas de seguir investigando. Para estructurar esta sesión decidí centrarme sobre todo en las características de los insectos basándome en lo que habían aprendido de las hormigas.

## **7- EVALUACIÓN**

Al igual que los objetivos esta tabla se utilizó para hacer una pequeña evaluación final, y de este modo poder sacar unas conclusiones más estudiadas de la utilidad de la practica anteriormente explicada. Por un lado, los objetivos conceptuales hacen referencia a los conceptos que se han podido adquirir al introducir el hormiguero en el aula. Por otro, los objetivos metodológicos se refieren a las habilidades y aptitudes que se quieren desarrollar para que el aprendizaje mediante la indagación y la conversación científica pueda producirse.

OBJETIVOS CONCEPTUALES

	INSUFICIENTE	SUFICIENTE	BUENO	EXCELENTE
Comprender cuales son las características de los seres vivos	No han entendido que las hormigas respiran, interaccionan con el medio (a la hora de comunicarse, alimentarse...), se reproducen, mueren...	Entienden parte de las ideas de que las hormigas respiran, interaccionan con el medio (a la hora de comunicarse, alimentarse...), se reproducen, mueren...	Entienden la mayoría de las ideas de que las hormigas respiran, interaccionan con el medio (a la hora de comunicarse, alimentarse...), se reproducen, mueren...	Han entendido totalmente que las hormigas respiran, interaccionan con el medio (a la hora de comunicarse, alimentarse...), se reproducen, mueren...
Entender las características de los insectos mediante las hormigas	No han entendido que su cuerpo está compuesto por tres partes (cabeza, tórax y abdomen), son ovíparos, tienen los ojos compuestos, tres pares de patas, un par de antenas y exoesqueleto de quitina.	Entienden parte de las ideas de que su cuerpo está compuesto por tres partes (cabeza, tórax y abdomen), son ovíparos, tienen los ojos compuestos, tres pares de patas, un par de antenas y exoesqueleto de quitina.	Entienden la mayoría de las ideas de que su cuerpo está compuesto por tres partes (cabeza, tórax y abdomen), son ovíparos, tienen los ojos compuestos, tres pares de patas, un par de antenas y exoesqueleto de quitina.	Entienden totalmente que su cuerpo está compuesto por tres partes (cabeza, tórax y abdomen), son ovíparos, tienen los ojos compuestos, tres pares de patas, un par de antenas y exoesqueleto de quitina.
Apreciar que existe una clasificación la cual	No han entendido que	Entienden parcialmente	Entienden bastante bien	Entienden totalmente que

organiza a los animales según las características que comparten	hay diferentes animales que tienen características similares en cuanto a desarrollo y funcionamiento.	que hay diferentes animales que tienen características similares en cuanto a desarrollo y funcionamiento.	que hay diferentes animales que tienen características similares en cuanto a desarrollo y funcionamiento.	hay diferentes animales que tienen características similares en cuanto a desarrollo y funcionamiento.
Percibir el ciclo de la vida de las hormigas	No han entendido que el desarrollo de una hormiga para llegar a su edad adulta pasa por distintas fases (huevo, larva, pupa, adulta)	Entienden parcialmente que el desarrollo de una hormiga para llegar a su edad adulta pasa por distintas fases (huevo, larva, pupa, adulta)	Entienden bastante bien que el desarrollo de una hormiga para llegar a su edad adulta pasa por distintas fases (huevo, larva, pupa, adulta)	Entienden totalmente que el desarrollo de una hormiga para llegar a su edad adulta pasa por distintas fases (huevo, larva, pupa, adulta)

**OBJETIVOS METODOLÓGICOS**

	INSUFICIENTE	SUFICIENTE	BUENO	EXCELENTE
Mostrar interés por la actividad	No participan activamente en las actividades	A veces participan activamente en las actividades	Habitualmente participan activamente en la sesión y confrontan ideas con sus compañeros	Participan activamente en la sesión y confrontan ideas con sus compañeros
Respetar las pautas	No respetan ni entienden las	A veces respetan y	Habitualmente respetan y	Respetan y entienden todas



	pautas establecidas para participar en el espacio, por lo que no las cumplen.	entienden las pautas establecidas para participar en el espacio, por lo que hay que recordárselas reiteradamente.	entienden las pautas establecidas para participar en el espacio, por lo que hay que recordárselas en ocasiones.	las pautas establecidas para participar en el espacio, y las cumplen con gusto
Escuchar e interesarse por los comentarios y conclusiones de sus compañeros y compañeras	No escuchan ni se interesan por las actividades del resto de compañeros y compañeras, ni respeta ni trabaja en colaboración con estos.	Escuchan a sus compañeros y compañeras sin llegar a implicarse en sus cuestiones.	Escuchan a sus compañeros y compañeras y eventualmente trabajan conjuntamente con estos.	Pregunta, trabaja conjuntamente y se interesa por las investigaciones de sus compañeros de una forma respetuosa y colaborativa.
Dirigir sus propias investigaciones	No toman la iniciativa y comienzan a investigar sus propias preguntas, dudas y cuestiones.	Con mucha ayuda comienzan a investigar sus propias preguntas, dudas y cuestiones.	Con cierta ayuda toman la iniciativa y comienzan a investigar sus propias preguntas, dudas y cuestiones.	Toman la iniciativa y comienzan a investigar sus propias preguntas, dudas y cuestiones.
Disfrutar y maravillarse de sus descubrimientos y los de sus compañeros y compañeras	No entienden la dinámica del espacio por lo que no disfrutan de los conocimientos	Entienden parcialmente la dinámica del espacio por lo que a veces disfrutan de los	Entienden bastante bien la dinámica del espacio por lo que habitualmente	Entienden totalmente la dinámica del espacio por lo que disfrutan de los

	que van descubriendo, ya sean ellos o sus compañeros y compañeras.	conocimientos que van descubriendo, ya sean ellos o sus compañeros y compañeras.	disfrutaban de los conocimientos que van descubriendo, ya sean ellos o sus compañeros y compañeras.	conocimientos que van descubriendo, ya sean ellos o sus compañeros y compañeras.
--	--	--	---	--

## 8- CONCLUSIONES

He de decir que el tiempo se me ha hecho escaso ya que solo contaba con un día a la semana para llevar a cabo mi propuesta y un cuarto de hora con cada grupo. A pesar de ello, después de completar todas las sesiones, al evaluar los objetivos conceptuales y metodológicos con ayuda de la tabla mostrada en el apartado anterior los resultados han sido bastante favorables.

Es decir, mediante la introducción de un hormiguero en el aula, respecto a los aspectos conceptuales, se han comprendido bastante bien las funciones básicas de los seres vivos, las características los insectos teniendo como ejemplo la hormiga, y su ciclo de vida hasta convertirse en adulta. En referencia a los aspectos metodológicos, han participado activamente en la sesión respetando las pautas establecidas, confrontando ideas y trabajando con sus compañeros/as y comenzando a tomar la iniciativa y a investigar sus propias preguntas, dudas y cuestiones.

Teniendo en cuenta que, la enseñanza de las ciencias es un largo camino que nos queda por recorrer, aprender, conocer y enseñar se puede decir que los niños y niñas han podido ver, descubrir y aprender diferentes aspectos que les eran desconocidos a través de esta experiencia. Al igual que creo haber conseguido diseñar una propuesta en la que los alumnos/as han sido los protagonistas de su propio aprendizaje, y en la que los docentes hemos servido como apoyo y acompañamiento de estos.

Básicamente considero que la educación científica es uno de los mejores medios para promover un aprendizaje basado en los principios de la Escuela Nueva. Es por ello por lo que mediante la integración de un hormiguero en el aula se puede atender a los diferentes principios que impulsa este pensamiento pedagógico, que podríamos resumirlos en: principio de significatividad, principio de globalización, principio de juego y actividad, principio de socialización, principio de individualización y atención a la diversidad, y finalmente, principio de motivación (de Prado, 2017).

Concretamente, trabajando con las hormigas en el aula se han establecido conexiones entre los conocimientos e ideas previas de los alumnos y alumnas, ya que las actividades han estado basadas en sus propias ideas y vivencias, por lo que logramos un aprendizaje significativo. También, siguiendo una metodología basada en la experimentación y la indagación se ha conseguido que las actividades sean participativas y dinámicas, además de promover la manipulación y la actividad. El modo de trabajo ha consistido no solo en indagar sus propias ideas e inquietudes, sino también en trabajar mano a mano con el resto de sus compañeros/as a la hora de intentar descubrir respuestas a las preguntas que han ido surgiendo en el proceso.

Es evidente que la principal característica del entorno que se ha construido alrededor del cuidado de las hormigas ha sido la motivación, esto surge por ser una situación que no han vivido nunca en la escuela (tener que cuidar a un animal vivo) y por ir descubriendo la libertad de seguir sus intereses que les ha ofrecido este espacio (gracias a la metodología seguida). Para que esta situación se produjera ha habido que atender, dar explicaciones, apoyar a los alumnos/as de la forma en que cada cual lo necesitase; es decir, se han potenciado las habilidades individuales y reforzado la ayuda a aquellos que la han necesitado, y así se ha conseguido el trabajo grupal efectivo y la motivación.

A pesar de que a causa del escaso tiempo del que disponía para realizar la práctica ha afectado a poder trabajar de forma global, si se ha incidido en diferentes áreas de conocimiento (como la lingüística, matemática, artística, etc.) de forma parcial. Es por eso por lo que considero que manteniendo en el epicentro el cuidado de las hormigas se pueden desarrollar aspectos diversos y así lograr una educación integral.

## **9- LIMITACIONES Y PROPUESTAS DE MEJORA**

La mayor limitación que he tenido, como ya he mencionado en el apartado anterior ha sido el tiempo del que dispuse para llevar a cabo la práctica, ya que mi primera idea consistía en llevar el hormiguero al colegio y dejarlo a la vista para que todo el alumnado (aunque principalmente el segundo ciclo) tuviera oportunidad de investigarlo en el momento que quisiera, y yo estaría junto a él para estimular o incitar a que se hicieran preguntas. Con lo cual me basaría principalmente en la conversación científica y con ella estimular los hábitos científicos en los niños y niñas.

Ha quedado claro que esto no ha sucedido por la organización de talleres que estaba establecida este año en el centro, por lo que la principal propuesta de mejora consiste en convertir el hormiguero en un espacio fijo en el aula, ya que considero que se podrían sacar muchos beneficios de éste. Durante la puesta en práctica han ido surgiendo temas muy distintos, los cuales se podrían haber desarrollado

de haber tenido más tiempo con los alumnos o de haber sido un espacio fijo que posibilite trabajar con las hormigas a la vez que motiva para aprender muchos otros aspectos.

En la segunda sesión algunos ya comenzaron a utilizar las lupas para observar objetos que no eran del propio espacio de ciencias, como las manillas de las puertas, alguna mancha del suelo o incluso partes del cuerpo suyas propias o de sus compañeros/as. Este podría ser un buen punto de partida para iniciar temas como el estudio de la anatomía del cuerpo humano, de las características de diferentes materiales o del propio funcionamiento de las lupas. Estos nuevos temas también habría que analizarlos desde el punto de vista de las grandes ideas de la educación en ciencias, y podrían considerarse dentro de la idea 1 “Toda materia en el Universo está compuesta por partículas muy pequeñas” y la 2 “Los objetos pueden afectar a otros objetos a distancia”.

Igualmente, en la tercera sesión a la hora de preparar la comida de las hormigas estuvimos haciendo disoluciones. Con más tiempo, éste sería otro tema por el que encaminarse ya que tendría que ver con la idea 1 de las grandes ideas de la educación en ciencias.

## 10- REFERENCIAS

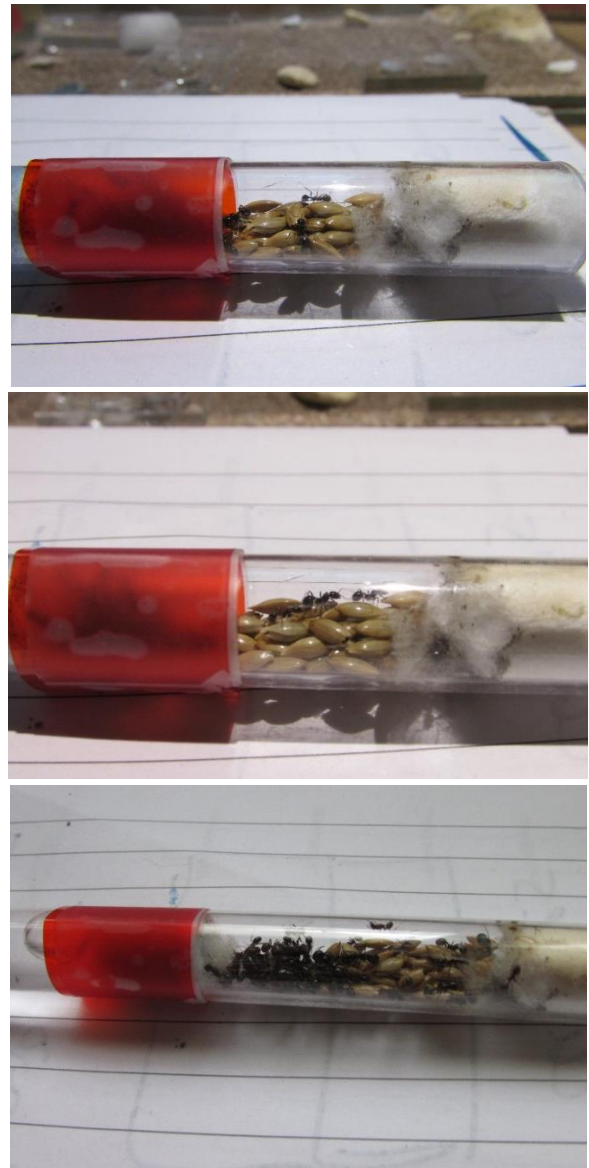
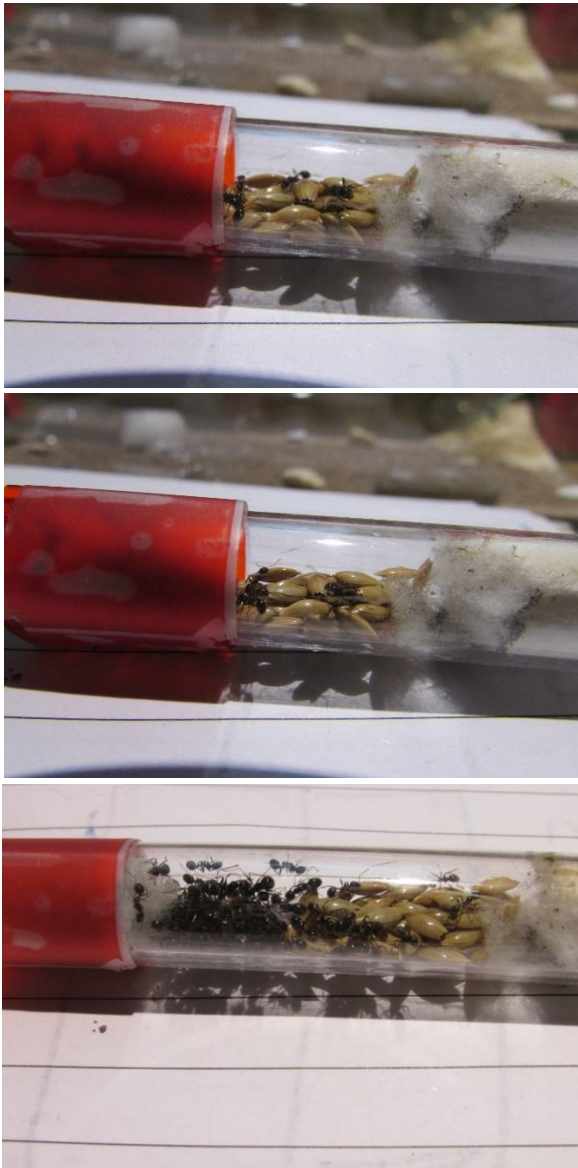
- Acevedo-Díaz, J. A., & García-Carmona, A. (2017). Controversias en la historia de la ciencia y cultura científica. *Ápice*, 1(1), 116-117.
- Aguirre Alarcón, C. (2016). *Aldea educativa: nueva escuela básica El Melocotón*.
- Amar, J. A. (2000). La función social de la educación. *Investigación & Desarrollo*, (11), 74-85.
- Cuevas, A. (2008). Conocimiento científico, ciudadanía y democracia. *Revista Iberoamericana de Ciencia, Tecnología y Sociedad-CTS*, 4(10), 67-83.
- DECRETO 237/2015, de 22 de diciembre, por el que se establece el currículo de Educación Infantil y se implanta en la Comunidad Autónoma del País Vasco. *Boletín Oficial del País Vasco*, número 9, 15 de enero de 2016.
- de Prado, V. P. (2017). LOS SERES VIVOS EN EDUCACIÓN INFANTIL: CONOCIMIENTOS Y EXPERIENCIAS. *Tabanque. Revista Pedagógica*, (30), 95-114
- Doménech, J. C., de Pro Bueno, A., & Solbes, J. (2016). ¿Qué ciencias se enseñan y cómo se hace en las aulas de educación infantil? La visión de los maestros en formación inicial. *Enseñanza de las ciencias: revista de investigación y experiencias didácticas*, 34(3), 25-50.
- Harlen, W. (2015). *Trabajando con las Grandes Ideas de la Educación en Ciencias*. Programa de Educación en Ciencias (SEP) de la Red Global de Academias de Ciencias (IAP). Trieste, Italia: Programa de Educación en Ciencias (SEP) de la IAP, 70.
- Hernández, E. F. T. (2018). La relevancia del docente en la educación centrada en el estudiante. *Voces de la Educación*, 3(5), 215-222.
- Jiménez, A. M. (2009). La escuela nueva y los espacios para educar. *Revista Educación y pedagogía*, 21(54), 103-125.
- Keeley, P. (2013). *Uncovering student ideas in primary science: 25 new formative assessment probes for grades K-2*. National Science Teachers Association.
- Knowledge, C. (2015). *Core knowledge sequence: Content and skill guidelines for grades K-8*.
- Larrañaga, A. (2012). *El modelo educativo tradicional frente a las nuevas estrategias de aprendizaje* (Master's thesis).

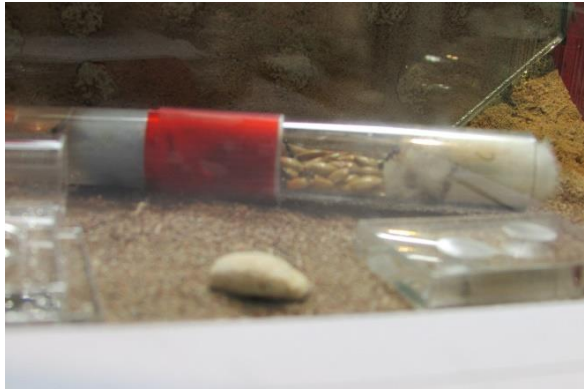
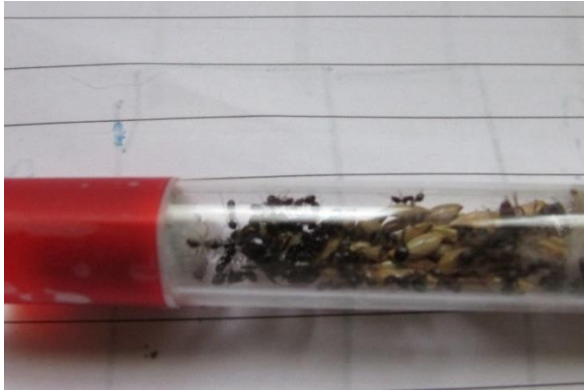
- Martínez, R. (2011). *Criar HORMIGAS*. España: ediciones QVE
- Martínez, R. (2011). *La hormiga recolectora Messor barbarus BIOLOGIA Y CUIDADOS*. España: UNO EDITORIAL
- Moreira, M. A. (2000). *Aprendizaje significativo: teoría y práctica* (pág. 1-3). Madrid: Visor.
- Salguero, M. J. C. (2011). Ciencia en educación infantil: La importancia de un rincón de observación y experimentación o de los experimentos en nuestras aulas. *Pedagogía magna*, (10), 58-63.
- Sammet, R., & Dreesmann, D. (2015). Developing Science Observation Skills: Appreciating Acorn Ants. *The American Biology Teacher*, 77(7), 517-525.
- Sammet, R., & Dreesmann, D. (2017). What do secondary students really learn during investigations with living animals? Parameters for effective learning with social insects. *Journal of Biological Education*, 51(1), 26-43.
- Sammet, R., Kutta, A. M., & Dreesmann, D. (2015). Hands-on or video-based learning with ANTicipation? A comparative approach to identifying student motivation and learning enjoyment during a lesson about ants. *Journal of Biological Education*, 49(4), 420-440.
- Sanmartí, N., & Carvajal, I. M. (2015). La educación científica del siglo XXI: retos y propuestas. *Investigación y ciencia*, (469), 30-38.
- Sierra Gómez, H. (2013). Aprendizaje activo como mejora de las actitudes de los estudiantes hacia el aprendizaje.
- Silveira, S., Meziat, D., Astete, M. G., & Bengochea, L. (2019). Enseñanza y Aprendizaje de las Ciencias en Debate. B. Macedo (Ed.). Universidad de Alcalá.
- Tonucci, F. (noviembre 2012). La ciencia a los tres años. *Aula de Infantil, volumen* (núm. 68), 11-15
- Vanegas, I. C. (2018). Vinculando la exploración del medio y el lenguaje en la educación inicial. <https://bibliotecadigital.univalle.edu.co/bitstream/handle/10893/13133/7414-0525887.pdf?sequence=1>

## 11- ANEXOS

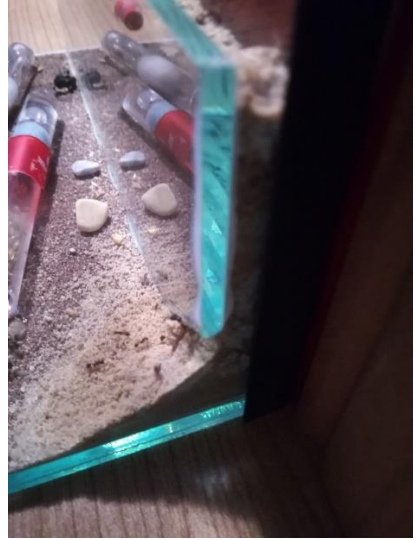
### Anexo 1

Estas son imágenes del momento de la adquisición de la colonia de hormigas. La reina está en la parte del metacrilato rojo, ya que estas son sensibles a la luz y no ven el color rojo. De esta manera se puede observar sin causarla ningún daño o molestia. En un primer momento (los primeros días) se deja el tubo en el que se transportan dentro del hormiguero donde queremos que se muden, pero sin quitar el algodón, de modo que se acostumbran al nuevo espacio de una forma más tranquila. A continuación ya se las puede dejar explorar el hormiguero para que preparen la zona donde se quedará la reina ya que ésta no sale a la zona de forrajeo que es donde se dejan los alimentos.



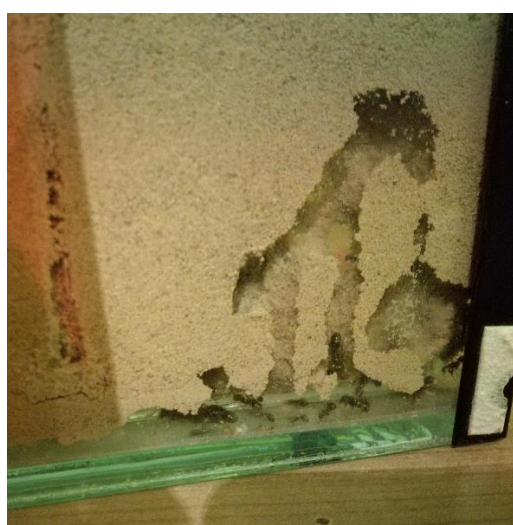
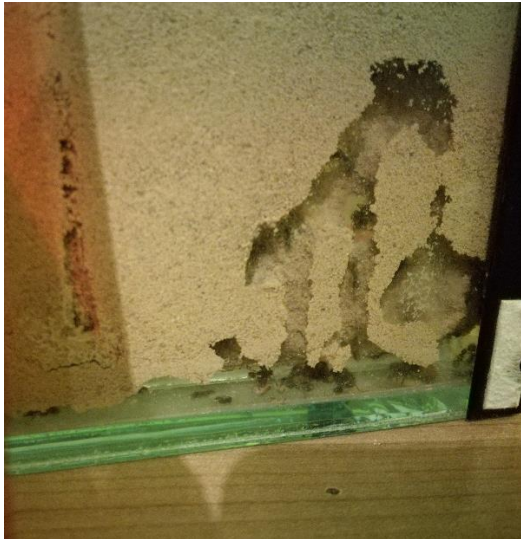






## Anexo 2

En estas imágenes se pueden observar los túneles y galerías construidos por las hormigas, en los vídeos (ANEXO 4) se ven a las obreras sacando arena del interior del hormiguero mientras construyen lo que podemos apreciar a continuación.



También he añadido unas imágenes del hormiguero provisional en el que estuvo la colonia mientras limpiaba el hormiguero de cristal y les cambiaba la arena, ya que le había salido moho. En estas dos últimas imágenes se pueden ver las hormigas más de cerca, aunque he de decir que estaban muy nerviosas en ese momento por el cambio de casa imprevisto.



Anexo 3

Estas imágenes muestran diferentes momentos vividos en las sesiones, podemos apreciar el momento de ver los videos, momentos de repasar y presentar las pautas, momentos de observación e incluso momentos de corroborar las respuestas de la última sesión.





#### Anexo 4

Este anexo se compone de los vídeos grabados antes de llevar el hormiguero a la escuela, concretamente son los videos de los que disponían a partir de la segunda sesión. En ellos se pueden ver con mayor claridad diferentes aspectos de las hormigas, sus características, su modo de trabajo, las diferentes castas, etc.

#### INTRODUCCIÓN DE LAS HORMIGAS AL NUEVO HORMIGUERO:

[https://1drv.ms/v/s!AjGac\\_INA2RobmF412KGRwdON00](https://1drv.ms/v/s!AjGac_INA2RobmF412KGRwdON00)

En este vídeo se puede apreciar como las hormigas (que en un principio están tranquilas) comienzan a notar como quito el algodón para que accedan al nuevo hormiguero, por eso se ponen nerviosas y se mueven más rápidamente. A modo de observación podría decirse que salen muy rápido del tubo donde se han transportado.

#### PRIMEROS MOMENTOS EN EL NUEVO HORMIGUERO:

[https://1drv.ms/v/s!AjGac\\_INA2Rob3Tyn2KskktC8FA](https://1drv.ms/v/s!AjGac_INA2Rob3Tyn2KskktC8FA)

En este vídeo de los primeros momentos en el nuevo hormiguero se puede ver cómo, en lo referente a los alimentos, se dirigen directamente al agua con azúcar. A la vez que comienzan a sacar las semillas que tenían dentro del tubo en el que se transportaron, se puede ver como en el transcurso del vídeo tapo la zona trasera del hormiguero con un cartón para que haya oscuridad y así se convierta en un lugar más acogedor para ellas.

Durante la mayor parte del vídeo la reina está situada en la zona roja del tubo en el que llegó la colonia, y hace unos intentos de salir, aunque por culpa de la luz se vuelve a su sitio rápidamente. Mientras tanto, empiezan a sacar arena para construir su hormiguero, podemos observar cómo comienza una y poco a poco las demás se unen para hacer un trabajo en cadena. También hay algunas pequeñas hormigas que se dedicaban a explorar toda la zona nueva de la que disponían

#### ESPERANDO A QUE LA REINA SE MUDE:

[https://1drv.ms/v/s!AjGac\\_INA2RocYPc90oFaRUQObQ](https://1drv.ms/v/s!AjGac_INA2RocYPc90oFaRUQObQ)

En este vídeo podemos observar como la reina sigue haciendo intentos de mudarse al nuevo hormiguero, pero no consigue salir del tubo. Así mismo, el resto de las hormigas continúan cogiendo comida y agua, y construyendo el hormiguero en la zona de arena.

#### CONSTRUCCIÓN DE LAS GALERIAS Y TÚNELES:

[https://1drv.ms/v/s!AjGac\\_INA2RocA12gMwVWnsE4Po](https://1drv.ms/v/s!AjGac_INA2RocA12gMwVWnsE4Po)

Gracias a este vídeo podemos ver como sacan arena del interior del hormiguero para crear sus galerías y túneles (el espacio donde van a guardar la comida, mantener a la reina, criar, hibernar, protegerse, etc.). También podemos ver como hecho anti-fugas por primera vez, ya que de este modo pueden estar con la tapa abierta, mientras tanto me dedico a recoger las semillas que ya tenían en el tubo desde el momento de su transporte. Concretamente cojo las semillas y las aplasto o rompo un poco para evitar que éstas germinasen dentro del hormiguero, ya que esto puede ser un problema para la estructura de este. La hormiga reina hace intentos de salir al nuevo hormiguero, pero no se decide.

#### LA REINA:

[https://1drv.ms/v/s!AjGac\\_INA2RocqNTZoig9XDwAbc](https://1drv.ms/v/s!AjGac_INA2RocqNTZoig9XDwAbc)

En este vídeo podemos observar muy bien cómo es la hormiga reina y todos sus rasgos, ya que, aunque no consigue mudarse, esta vez se queda muy cerca de la entrada al nuevo hormiguero.

#### GALERÍAS Y TÚNELES DEL HORMIGUERO:

[https://1drv.ms/v/s!AjGac\\_INA2Roc61OiNppmkogTgU](https://1drv.ms/v/s!AjGac_INA2Roc61OiNppmkogTgU)

En este video se puede apreciar la forma del interior del hormiguero, a la derecha podemos ver a una hormiga transportando una semilla por los túneles de este.

#### LAS LARVAS:

[https://1drv.ms/v/s!AjGac\\_INA2RodKRSUJaPtoIggCg](https://1drv.ms/v/s!AjGac_INA2RodKRSUJaPtoIggCg)

En este video se ve claramente el transporte de las larvas por los túneles del hormiguero.

#### LA REINA EN EL HORMIGUERO:

[https://1drv.ms/v/s!AjGac\\_INA2RogSR7RzQzEJ1rMBIZ](https://1drv.ms/v/s!AjGac_INA2RogSR7RzQzEJ1rMBIZ)

Este vídeo muestra a la reina dentro de las galerías del hormiguero (la galería donde estaba normalmente la reina se extendía en toda la parte baja de la zona de arena), a la vez que podemos ver algunas larvas.

#### LARVAS Y TÚNELES DEL HORMIGUERO:

[https://1drv.ms/v/s!AjGac\\_INA2RogSWewLgeU8iBXTZ](https://1drv.ms/v/s!AjGac_INA2RogSWewLgeU8iBXTZ)

En este vídeo se puede apreciar como algunas hormigas transportan larvas y la forma de los túneles del hormiguero.

## Anexo 5

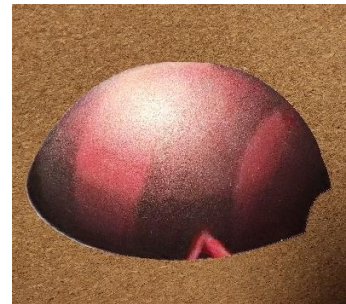
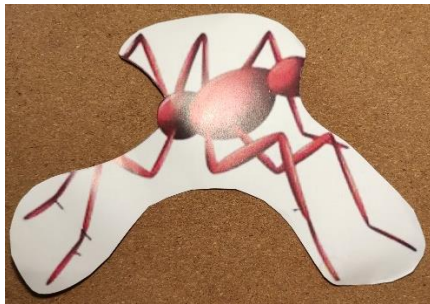
Estas son las lupas que estaban a disposición de los alumnos y alumnas con los que se realizó la práctica. Eran de diferentes tamaños, colores y formas; esto se debe a que las lupas de colores eran las más asequibles económicamente, pero también las de peor calidad. La que es completamente negra estaba diseñada en un principio como lupa para coser, por lo que era bastante más grande que el resto, pero nos fue muy útil y los niños y niñas la daban bastante uso. La de la derecha, la que tiene detalles verdes, en mi opinión era la más adecuada porque tenía un tamaño manejable y un asa de goma para un mejor agarre. Además, considero que se veía bastante mejor que con las de colores por su mayor tamaño y calidad.





## Anexo 6

Este fue el puzle que tenían que ordenar para concienciarse de las tres partes de las hormigas, mediante éste también comentamos y comprobamos las características de los insectos que previamente habíamos repasado con ayuda de las preguntas. He de admitir que el dibujo elegido no es todo lo real que me hubiese gustado, a pesar de ello consideré que otras imágenes más reales podían confundir y distraer debido a todos los detalles del cuerpo de las hormigas. A pesar de ello considero que este puzle cumplió su función ya que conseguimos repasar todas las características de los insectos asociándolas a las hormigas.



## Anexo 7

Éstas eran las gafas con las que se pudieron hacer una idea de cómo son los ojos compuestos de los insectos. La verdad es que fueron de mucha ayuda ya que ésta es una característica difícil de apreciar aun mirando las hormigas con lupa. En estas imágenes se puede apreciar como las gafas tienen una especie de pestaña de plástico, se mira a través de ella y multiplica la imagen. De este modo, los niños y niñas de esta edad (4-5 años) pueden experimentar la visión de los ojos compuestos, por mucho que no sea totalmente real.



## Anexo 8

A continuación, podemos ver algunos de los alimentos que prepararon los niños y niñas. La elaboración de éstos fue muy productiva y posibilitó trabajar diferentes aspectos como habilidades matemáticas, habilidades de motricidad fina o trabajo con disoluciones (química).



Esta mezcla de semillas sería la más básica, para prepararla teníamos que romper un poco cada semilla para evitar que germinase dentro del hormiguero.



Para preparar esta segunda mezcla de semillas, a parte de partir un poco cada semilla, teníamos que pelar las pipas para facilitar que las hormigas se alimentaran de ellas.



En estas imágenes podemos ver como venía envasado el polen, para ofrecérselo a las hormigas la elaboración consistía en humedecerlo con unas gotas de agua. Esto se debe a que las hormigas no comen alimentos sólidos, sino que se beben los alimentos que necesitan, De esta manera les facilitamos el trabajo.

## Anexo 9

En estas imágenes podemos apreciar otras comidas que también he suministrado a la colonia. A la hora de decidir que alimentos preparar con los alumnos y alumnas y cuáles no he considerado sobre todo lo natural y real que fuesen. A pesar de ver como preparaba y suministraba estos alimentos a las hormigas no he tenido tiempo de prepararlo conjuntamente con ellos, pero sí que ha habido más de un interesado en conocer que era lo que estaban comiendo.



Como bien se ve en la imagen este alimento era comida para tortugas. No he visto mucha información acerca de que se alimenten de ésta, pero al comprar los Gammarus (alimento que aparece a continuación) la dependiente de la tienda me afirmó que la comida de tortugas era del agrado de las hormigas. En este caso la colonia no parecía estar muy interesada en éste alimento, a pesar de comer un poco cuando se lo ofrecía.



El jarabe proteínico, según leí en varios foros y en los libros que me han ayudado a saber como criar las hormigas, es principalmente un alimento para la reina. Éste favorece que la reina ponga huevos ya que les ofrece mucha energía. Aunque he de admitir que la colonia con la que hemos trabajado no se centraba mucho en este alimento, esto podría deberse a que eran todavía una colonia pequeña o inmadura.



Estos Gammarus tambien eran comida para tortugas, era un alimento interesante ya que podían apreciar los pequeños animales secos debido a su forma. Tambien cabe mencionar que eran uno de los alimentos favoritos de las hormigas, ya que cada vez que cambiabamos los alimentos (para que estuviesen mas frescos) las hormigas se dirigian a éstos casi inmediatamente, antes de pasar por las semillas incluso.

## Anexo 10

En este anexo he añadido diferentes materiales utilizados para el mantenimiento y cuidado del hormiguero, no obstante, hay otros que no aparecen en las imágenes a pesar de ser muy necesarios. Ejemplo de estos últimos son el algodón (para poner el agua o tapar los agujeros del hormiguero), pinzas metálicas para poder romper las semillas, o metacrilato rojo para poder prestarles oscuridad a las hormigas sin quitarnos del todo la posibilidad de observarlas.



Piedras y arena de decoración para poner en la zona de forrageo (la zona donde se pone la comida y el agua).



Arena con arcilla para que puedan contruir los túneles y galerías.



Éste bote contiene antifugas, el cual se esparce por los bordes para poder tener el hormiguero sin la tapa. Para ponerles alimentos, limpiarlas o incluso observarlas mejor.



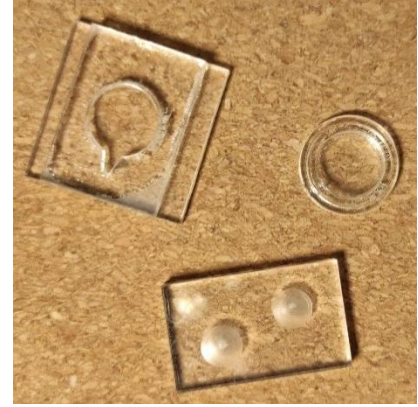
Esta aguja y pipeta servían para colocar las pequeñas cantidades de alimento (diferentes disoluciones) o echar el agua en los tubos de ensayo de forma más fácil.



Con estas pinzas se ha colocado el alimento sólido o han servido de ayuda para acceder a enganchar alguna cosa del interior del hormiguero. También servían para agarrar las hormigas sin causarlas daño, ya que eran de plástico, pero no me he atrevido a hacerlo.



Tubos de ensayo donde colocar el agua y hacer las disoluciones de diferentes alimentos.



Comederos para que el suelo del hormiguero no se llene de moho.

OBJETIVOS CONCEPTUALES

	INSUFICIENTE	SUFICIENTE	BUENO	EXCELENTE
Comprender cuales son las características de los seres vivos	No han entendido que las hormigas respiran, interaccionan con el medio (a la hora de comunicarse, alimentarse...), se reproducen, mueren...	Entienden parte de las ideas de que las hormigas respiran, interaccionan con el medio (a la hora de comunicarse, alimentarse...), se reproducen, mueren...	Entienden la mayoría de las ideas de que las hormigas respiran, interaccionan con el medio (a la hora de comunicarse, alimentarse...), se reproducen, mueren...	Han entendido totalmente que las hormigas respiran, interaccionan con el medio (a la hora de comunicarse, alimentarse...), se reproducen, mueren...
Entender las características de los insectos mediante las hormigas	No han entendido que su cuerpo está compuesto por tres partes (cabeza, tórax y abdomen), son ovíparos, tienen los ojos compuestos, tres pares de patas, un par de antenas y exoesqueleto de quitina.	Entienden parte de las ideas de que su cuerpo está compuesto por tres partes (cabeza, tórax y abdomen), son ovíparos, tienen los ojos compuestos, tres pares de patas, un par de antenas y exoesqueleto de quitina.	Entienden la mayoría de las ideas de que su cuerpo está compuesto por tres partes (cabeza, tórax y abdomen), son ovíparos, tienen los ojos compuestos, tres pares de patas, un par de antenas y exoesqueleto de quitina.	Entienden totalmente que su cuerpo está compuesto por tres partes (cabeza, tórax y abdomen), son ovíparos, tienen los ojos compuestos, tres pares de patas, un par de antenas y exoesqueleto de quitina.



<p>Apreciar que existe una clasificación la cual organiza a los animales según las características que comparten</p>	<p>No han entendido que hay diferentes animales que tienen características similares en cuanto a desarrollo y funcionamiento.</p>	<p>Entienden parcialmente que hay diferentes animales que tienen características similares en cuanto a desarrollo y funcionamiento.</p>	<p>Entienden bastante bien que hay diferentes animales que tienen características similares en cuanto a desarrollo y funcionamiento.</p>	<p>Entienden totalmente que hay diferentes animales que tienen características similares en cuanto a desarrollo y funcionamiento.</p>
<p>Percibir el ciclo de la vida de las hormigas</p>	<p>No han entendido que el desarrollo de una hormiga para llegar a su edad adulta pasa por distintas fases (huevo, larva, pupa, adulta)</p>	<p>Entienden parcialmente que el desarrollo de una hormiga para llegar a su edad adulta pasa por distintas fases (huevo, larva, pupa, adulta)</p>	<p>Entienden bastante bien que el desarrollo de una hormiga para llegar a su edad adulta pasa por distintas fases (huevo, larva, pupa, adulta)</p>	<p>Entienden totalmente que el desarrollo de una hormiga para llegar a su edad adulta pasa por distintas fases (huevo, larva, pupa, adulta)</p>

OBJETIVOS METODOLÓGICOS

	INSUFICIENTE	SUFICIENTE	BUENO	EXCELENTE
<p>Mostrar interés por la actividad</p>	<p>No participan activamente en las actividades</p>	<p>A veces participan activamente en las actividades</p>	<p>Habitualmente participan activamente en la sesión y confrontan ideas con sus compañeros</p>	<p>Participan activamente en la sesión y confrontan ideas con sus compañeros</p>

Respetar las pautas	No respetan ni entienden las pautas establecidas para participar en el espacio, por lo que no las cumplen.	A veces respetan y entienden las pautas establecidas para participar en el espacio, por lo que hay que recordárselas reiteradamente.	Habitualmente respetan y entienden las pautas establecidas para participar en el espacio, por lo que hay que recordárselas en ocasiones.	Respetan y entienden todas las pautas establecidas para participar en el espacio, y las cumplen con gusto
Escuchar e interesarse por los comentarios y conclusiones de sus compañeros y compañeras	No escuchan ni se interesan por las actividades del resto de compañeros y compañeras, ni respeta ni trabaja en colaboración con estos.	Escuchan a sus compañeros y compañeras sin llegar a implicarse en sus cuestiones.	Escuchan a sus compañeros y compañeras y eventualmente trabajan conjuntamente con estos.	Pregunta, trabaja conjuntamente y se interesa por las investigaciones de sus compañeros de una forma respetuosa y colaborativa.
Dirigir sus propias investigaciones	No toman la iniciativa y comienzan a investigar sus propias preguntas, dudas y cuestiones.	Con mucha ayuda comienzan a investigar sus propias preguntas, dudas y cuestiones.	Con cierta ayuda toman la iniciativa y comienzan a investigar sus propias preguntas, dudas y cuestiones.	Toman la iniciativa y comienzan a investigar sus propias preguntas, dudas y cuestiones.
Disfrutar y maravillarse de sus descubrimientos y los de sus	No entienden la dinámica del espacio por lo que no disfrutan	Entienden parcialmente la dinámica del espacio por lo	Entienden bastante bien la dinámica del espacio por lo	Entienden totalmente la dinámica del espacio por lo

compañeros y compañeras	de los conocimientos que van descubriendo, ya sean ellos o sus compañeros y compañeras.	que a veces disfrutan de los conocimientos que van descubriendo, ya sean ellos o sus compañeros y compañeras.	que habitualmente disfrutan de los conocimientos que van descubriendo, ya sean ellos o sus compañeros y compañeras.	que disfrutan de los conocimientos que van descubriendo, ya sean ellos o sus compañeros y compañeras.
----------------------------	---	--	---	--

## *Anexo 12*

Mediante la página web de AntHouse he adquirido los materiales necesarios para cuidar a la colonia, las hormigas en sí (las cuales te regalan ya que si no se incurriría en un delito de tráfico de animales), y los manuales para atender las *Messor barbarus*. En el siguiente link: <https://anthouse.es/>

La información recurrente para el mantenimiento y cuidado del hormiguero, a parte de en los libros de Raúl Martínez (mencionado en el texto), he considerado un foro formado por la Comunidad de Aficionados a las Hormigas: <https://lamarabunta.org/>