



Universidad
Zaragoza

Trabajo Fin de Grado

Magisterio en Educación Infantil

“El laboratorio de semillas”: Un espacio de Ciencias de libre elección en Educación Infantil.

“The laboratory of seeds”: A free space of Science in Early Childhood Education.

Autor/es

María Molías Arbiol

Director/es

Ester Mateo González

Área de la Didáctica de las Ciencias Experimentales

FACULTAD DE EDUCACIÓN

2019/2020

Resumen

La enseñanza de las Ciencias de la Naturaleza en la etapa de Educación Infantil debe basarse en una metodología en la que el alumno sea el que experimente por sí mismo, descubra, manipule y reflexione. La creación de espacios de libre elección permite que todo esto se dé bajo un ambiente de aprendizaje basado en el juego.

En este trabajo, se defiende cómo esta metodología es una opción adecuada para trabajar las Ciencias de la Naturaleza siguiendo las directrices de la Ley de Educación, y teniendo en cuenta la diversidad del alumnado presente en las aulas. Junto a ello, se plantea un diseño de un espacio de Ciencias de libre elección cuya temática son las semillas. En este espacio se presentan diez propuestas que permiten el desarrollo de las competencias científicas por parte de los alumnos de Educación Infantil.

Palabras clave

Espacio de libre elección, Ciencias de la Naturaleza, Educación Infantil, experimentación, semillas.

Índice

Introducción y justificación.....	1
Fundamentación teórica.....	1
Metodología por ambientes. Espacios de libre elección.....	1
¿Qué son?.....	1
Bases teóricas. Una innovación no tan novedosa.....	3
¿Cuál es el papel del maestro?	4
El papel protagonista de los alumnos.....	5
Otros protagonistas: los materiales.	6
¿Qué diferencia hay entre esta metodología y otras similares?	7
Ciencias de la Naturaleza en Educación Infantil.	9
Importancia de trabajar las Ciencias de la Naturaleza en Educación Infantil.....	9
Las Ciencias de la Naturaleza en el Currículo Oficial de Aragón.	9
¿Cómo se pueden trabajar las Ciencias de la Naturaleza en Educación Infantil?..	11
El peso de las Ciencias de la Naturaleza en las aulas.....	13
Espacios de libre elección y Ciencias de la Naturaleza en Educación Infantil.	14
Beneficios de trabajar las Ciencias de la Naturaleza mediante espacios de libre elección.....	17
Experiencias de espacios de Ciencias de libre elección.	17
Desarrollo del trabajo.	19
Contextualización.	19
Propuesta de espacio de Ciencias de libre elección.	19
Introducción a la propuesta.	19
Diseño del proyecto.....	20
Evaluación.....	32
Conclusiones.....	34
Valoración personal.....	35
Referencias	36

Introducción y justificación.

La Orden del 28 de marzo de 2008 (BOA) es el gui3n en el que se basan los maestros de Educaci3n Infantil de Arag3n a la hora de plantear sus pr3cticas docentes. Esta ley hace una clara referencia a la ense1anza de las Ciencias de la Naturaleza. Indica la necesidad de que el alumno experimente, resuelva problemas, conozca el mundo que le rodea y se haga preguntas sobre 3l. Teniendo en cuenta estas directrices, resultaría ir3nico plantear las Ciencias de la Naturaleza desde un punto de vista meramente te3rico, basado en la realizaci3n de fichas y en la idea del maestro como 3nico transmisor de conocimiento.

Por tanto, en este trabajo se defiende la idea de un proceso de ense1anza y aprendizaje de Ciencias de la Naturaleza en el que la experimentaci3n por parte del alumno es el m3todo para descubrir el medio f3sico y social (Pedreira, 2006). Es necesario que el alumno parta de su propia iniciativa para llegar al aprendizaje, pero a su vez, se necesita que el docente plantee experiencias y elija los materiales adecuados para que no solo se aprendan cosas, sino que se aprendan a hacer cosas, a compartirlas y a saber cu3ndo y para qu3 hacerlas (Rodr3guez-Moreno, De Pro-Cherenguini y de Pro-Bueno, 2020). Para todo ello, se necesita modificar el m3todo tradicional de ense1anza y dirigirse hacia una nueva organizaci3n de los espacios, tiempos y agrupamientos (Anillo, Manzano y Ruso, 2017). Por dichos motivos, este trabajo se ha centrado en la ense1anza de Ciencias a partir de espacios de libre elecci3n.

Esta metodolog3a respeta los ritmos e intereses de cada alumno atendiendo as3 a la diversidad del aula favoreciendo la autonom3a y libertad de cada uno (Marmolejo, 2017). Se trata de una metodolog3a que perfectamente se adapta a las caracter3sticas que ha de tener la ense1anza de las Ciencias de la Naturaleza en Educaci3n Infantil y por ello, queda justificada la creaci3n de espacios de Ciencias de libre elecci3n para fomentar el conocimiento cient3fico por parte de los m3s peque1os.

En este caso, se presenta un espacio de Ciencias donde elementos naturales como son las semillas, permiten un aprendizaje basado en la experimentaci3n y la curiosidad. Bajo la meticulosa selecci3n de materiales y el planteamiento de preguntas clave, se presentan diez propuestas que llevar3n al alumnado a trabajar contenidos cient3ficos ya desde las primeras edades.

Fundamentaci3n te3rica.

Metodolog3a por ambientes. Espacios de libre elecci3n.

¿Qu3 son?

A principios del siglo XXI comenzaron a surgir en Catalu1a escuelas que modificaban su organizaci3n espacio-temporal habilitando diversas salas con propuestas tem3ticas a las que los ni1os acced3an por libre elecci3n. La propuesta se extendi3 con rapidez y empez3 a recibir variedad de nombres que la identificaban: organizaci3n por

ambientes, espacios, laboratorios... (Pedreira y Márquez, 2017). No obstante, independientemente del término que se le atribuya, el matiz importante es la comprensión del espacio como elemento clave de la acción educativa, que permite la relación entre el hombre y el medio, y no solamente como espacio físico donde se realiza la actividad (Riera, Ferrer y Ribas, 2014). Por ello, en el presente trabajo, se van a utilizar independientemente los términos “ambiente” y “espacio de libre elección” atribuyéndoles a ambos el significado recién explicado.

Actualmente, esta metodología se está adoptando principalmente en Educación Infantil, y ha supuesto repensar el modelo organizativo establecido hasta el momento (Ribas, 2011). Así pues, se trata de una forma de innovación, una forma de adaptarse a los nuevos tiempos y romper con el estancamiento de la educación, creando así un sistema más abierto, flexible y dinámico (Ribas, 2011; Riera, Ferrer y Ribas, 2014).

La metodología por ambientes, consiste en organizar los espacios, tiempos y agrupamientos de tal manera que las aulas se convierten en un espacio diferente de encuentro ofreciendo oportunidades de experimentación, investigación, juego, relación, fomento de la creatividad y pensamiento divergente (Ribas, 2011; Riera, Ferrer y Ribas, 2014; Anillo, Manzano y Ruso, 2017). Cada ambiente o espacio de libre elección, está compuesto por distintos microambientes o propuestas, es decir, por zonas dotadas con materiales y recursos que permiten el desarrollo del niño, despertar su imaginación, etc (Marmolejo, 2017). En este caso, son los alumnos los que deciden a qué propuesta acudir, con quién acudir y cuánto tiempo dedicar a cada una. No se busca un resultado concreto y por tanto, no hay una exigencia por parte del adulto. Si bien es verdad que éste último parte de unos objetivos, pero no se trata de que todos los niños lleguen a ellos, sino que cada uno llegue hasta donde pueda (Pedreira y Márquez, 2016). Tal y como explica López Quintana (2009) en Riera, Ferrer y Ribas (2014), en algunos momentos se utilizan los espacios con la finalidad para la que habían sido diseñados, pero en otras ocasiones se modifica su función. Por tanto, el niño tiene total libertad para probar, equivocarse, reintentar y acoger la actividad a su manera (Ribas, 2011). Es un ambiente de aprendizaje, de construcción, de intercambio, de estimulación y de reflexión (Riera, Ferrer y Ribas, 2014).

Como ya hemos dicho, el espacio es un elemento clave. Se trata de un espacio preparado y diseñado por el maestro con el fin de favorecer la manipulación y experimentación libre de los niños (Anillo, Manzano y Ruso, 2017). El espacio se compone de diversas propuestas que pretenden dar respuesta a las necesidades básicas de la infancia: juego, experimentación y relación. (Ribas, 2011). Todo ello desde un punto de vista globalizador e inclusivo. Globalizador porque permite presentar el contenido del currículo de manera significativa y sin necesidad de parcelarlo. Inclusivo porque, al no haber objetivos finales, cada alumno actúa en función de su proceso madurativo y necesidades. De esta manera, se respeta el ritmo de cada uno favoreciendo así su autonomía y libertad (Ribas, 2011; Marmolejo, 2017).

Bases teóricas. Una innovación no tan novedosa.

Favorecer en la etapa de Educación Infantil una metodología basada en espacios de libre elección es un campo innovador, pero a la vez, sus bases teóricas se remontan a hace años. Así pues, esta metodología que en un principio parece novedosa, recoge las ideas de los grandes representantes de la Historia de la Educación.

De Vygotsky, destacamos el conocimiento a través del trabajo en grupo y la relación con el medio. Lo unimos así a Piaget (2008), quién defiende el conocimiento a través de la relación niño-objeto. De Pestalozzi, Malaguzzi y la pedagogía de Regio Emilia, se recogen las ideas de fomentar actividades internivelares que respeten la actividad espontánea de los alumnos y con ello, su proceso madurativo. De esta manera, coincide con la metodología Waldorf, la cual atiende a la diversidad partiendo del principio de inclusión al respetar los ritmos de aprendizaje de cada uno (Anillo, Manzano y Ruso, 2017; Marmolejo, 2017).

De Fröebel (1999), se adopta la necesidad del juego como eje del proceso de enseñanza- aprendizaje, así como la defensa de la manipulación de materiales ricos y variados. A Fröebel, se le une Boulch (1983) defendiendo como primordial la manipulación precoz de múltiples materiales para el descubrimiento de la realidad. Remarcando también la importancia de los materiales, tenemos la Metodología Montessori y a Goldschmied (2000), los cuales defienden el uso de materiales de manera combinada: de madera, metal, piel, de la naturaleza o de la vida cotidiana. Montessori, apuesta también por potenciar el trabajo autónomo de los niños buscando el apoyo entre iguales y la resolución de problemas mientras se entiende al docente como guía del aprendizaje (Moreno, 2013; Anillo, Manzano y Ruso, 2017; Franco y Linares, 2019).

Por su parte, tal y como afirma Marmolejo (2017), Decroly (2006) apuesta por un enfoque globalizador y Ausubel (2002) por partir de los conocimientos previos para lograr así un aprendizaje significativo.

De esta manera, podemos comprobar cómo aquello que pensamos que ha surgido en el ahora, en el siglo XXI, lleva en realidad años siendo defendido por los grandes representantes de la educación.

No obstante, las ideas que refleja la metodología por ambientes, no solo se defienden a partir de las teorías antiguas, sino que también los avances de estos últimos años justifican la necesidad de implantar la organización por diferentes espacios.

Así pues, la Neuroeducación, ciencia que está en auge actualmente, también se abre camino en las ideas de los espacios de aprendizaje. Basándose en la Neurociencia (funcionamiento del cerebro), en la Psicología (comprensión de la conducta humana) y en la Educación (pedagogías del proceso de enseñanza-aprendizaje), defiende una práctica docente que fomente un aprendizaje más eficiente y satisfactorio a través del acercamiento autónomo y libre del niño a los diferentes fenómenos naturales (Carballo-Márquez et ál., 2016).

¿Cuál es el papel del maestro?

En el trabajo por ambientes, el papel del docente es diseñar e implantar propuestas que busquen la autonomía del alumnado y, ante posibles dudas, incentivar a que sea el propio niño el que dé respuesta a sus problemas (Anillo, Manzano y Ruso, 2017). A la hora de diseñar dichas propuestas, hay que tener en cuenta los materiales a elegir. Así pues, es el maestro el encargado de conocer las funciones de estos soportes pedagógicos y de seleccionarlos en función de las necesidades e intereses de los alumnos, así como también en función de los aprendizajes que se esperan (Moreno 2015). Para enriquecer las propuestas, el maestro también puede incluir una sorpresa o paradoja que sorprenda a los alumnos y los lleve a repensar ciertas cuestiones (Pedreira y Márquez, 2016).

Por otro lado, en esta metodología, el docente también ha de ser el encargado de aprovechar la conducta espontánea de los niños para enriquecerla y ampliarla, permitiéndoles así reconocer su capacidad de descubrir y crear (Carballo-Márquez et ál., 2016). En definitiva, no enseñarles directamente aquello que pueden aprender por sí mismos (Malaguzzi, 2001 en Pedreira, 2018). Para que este proceso se pueda dar, es necesario garantizar un clima relajado y gratificante que elimine el estrés que generan a veces las situaciones de enseñanza y aprendizaje (Carballo-Márquez et ál., 2016). Por tanto, mantener unas condiciones ambientales favorables, es una tarea muy importante si se quiere buscar la concentración y el aprendizaje por parte del alumnado (Pedreira y Márquez, 2016).

El docente, debe mostrarse atento, receptivo, respetuoso y ha de ser consciente de que es él quién debe identificar las preguntas de los niños que darán pie a futuras propuestas (Pedreira y Márquez, 2017). Por tanto, como ya dijo Goldschmied (1998) mencionado en Pedreira y Márquez (2017), el adulto debe “intervenir, no interferir”. De esta frase, extraemos la idea de que el adulto no debe adelantarse a los niños, sino que debe acompañarlos mientras explora sus preguntas (Sands, Carr y Lee, 2012 en Pedreira, 2006).

Para enriquecer este proceso, también puede ser él quien formule dichas preguntas. No obstante, tendrá que analizar si es necesario intervenir con ellas o no, y en caso afirmativo, “introducir la pregunta adecuada en el momento justo” (Kallery y Psillos, 2002, en Pedreira, 2018). El objetivo, es buscar en el alumnado una respuesta activa, una respuesta que alargue el diálogo con el conocimiento desde la propia iniciativa del niño. Así pues, para obtener dicha respuesta, se ha de partir de una intervención dialogada, es decir, una intervención que cuestione al niño, que le proponga retos, que le sugiera preguntas, que le facilite oportunidades. (Pedreira, 2018).

Al finalizar la experiencia, el maestro debe hacerse una autoevaluación, debe valorar, reflexionar y repensar su propia práctica adoptando así también el papel de aprendiz (Ribas, 2011). No obstante, ya durante la implantación de las propuestas, ha tenido que ir replanteándose si lo que pasa en el espacio es lo que él esperaba o no (Pedreira y Márquez, 2016).

En definitiva, se trata de propiciar un ambiente de comunicación, de dar lugar a materiales y propuestas que estimulen la capacidad de creación, de realizar preguntas desafiantes y de proporcionar el feedback necesario para que cada alumno pueda expresar libremente sus ideas, intereses y necesidades (Duarte, 2003).

El papel protagonista de los alumnos.

La metodología por ambientes, se caracteriza por propiciar una intervención educativa inclusiva tanto en la etapa de Educación Infantil como en Primaria (Anillo, Manzano y Ruso, 2017). No todo el alumnado aprende de la misma manera ni con la misma facilidad. Tampoco lo hace al mismo tiempo. Por ello, una de las bases de los espacios de libre elección es la de respetar los ritmos individuales de cada uno en función de sus características, intereses y necesidades (Vera, Pérez, Leiva y Monreal, 2020).

En los espacios libres, el alumnado decide qué hacer, con qué materiales, con qué compañeros y durante cuánto tiempo. El niño crea, curiosear e inventa en función de sus necesidades, de tal manera que poco a poco se va convirtiendo en la persona curiosa, crítica y creativa que tanto se busca en este siglo XXI (Vera et ál., 2020). Crear un contexto como éste, donde el alumno parte de su propia iniciativa para descubrir aquello que más le atrae, hace que se garantice la motivación intrínseca y con ello, unos niveles de atención y concentración óptimos para que ocurra el aprendizaje (Carballo-Márquez et ál., 2016)

El hecho de dotarle al alumno la libertad de elegir, hace que éste asuma la responsabilidad de su propio proceso de aprendizaje. Son ellos los que crean problemas y luego los intentan resolver por sí mismos. Son ellos los que toman decisiones, piensan, reflexionan y descubren (Riera, Ferrer y Ribas, 2014). Por tanto, la posición del alumno pasa de tener un papel pasivo como ocurría en la visión tradicional a formar parte de la construcción progresiva de sus propios conocimientos (Duarte, 2003).

Se parte de la idea de que los niños son seres inteligentes, competentes, capaces, constructores de conocimiento, identidad y cultura con capacidad de examinar sus experiencias e interactuar con los demás (Pedreira y Márquez, 2017). El alumno aprende a partir de un proceso activo, cooperativo, progresivo y autodirigido. A través de las experiencias reales, encuentran significado y construyen los conocimientos que van surgiendo (Duarte, 2003). Se trata de que el alumno adquiera experiencia directa con la realidad a través de la percepción sensorial, el uso de instrumentos, la exploración, etc. (Pedreira y Márquez, 2016).

Una vez descubierta dicha realidad, hay que hacer conscientes las ideas de los niños y ponerles palabras (Pedreira y Márquez, 2016). Para ello, se plantea la asamblea, el momento donde cada uno puede comunicar sus descubrimientos a sus compañeros.

Esta última idea, recalca la necesidad de compartir y relacionarse con los demás. Sin embargo, esta interacción no solo se da en la asamblea sino que también surge durante el momento de juego. El acceso libre a las diversas propuestas, atiende también a los

ritmos colectivos y con ello, a la comunicación, al intercambio y a la interacción natural entre iguales (Vera et ál., 2020).

Por este motivo, existe también la posibilidad de establecer un trabajo internivelar. En este caso, las propuestas serían compartidas por los alumnos de toda la etapa y no únicamente por los de un solo nivel. De esta manera, se permite compartir el espacio, las experiencias y por tanto, el conocimiento, entre alumnos de diferentes edades. El objetivo es enriquecer todavía más el proceso de aprendizaje a la vez que se reafirma la importancia del papel del niño (Riera, Ferrer y Ribas, 2014; Anillo, Manzano y Ruso).

Otros protagonistas: los materiales.

Los materiales, junto con la organización del espacio y del tiempo, se encuentran entre los elementos principales en la planificación de actividades (Moreno, 2015). Por ello, es de gran importancia saber seleccionar los adecuados, ya que son elementos de primera orden en el proceso de enseñanza (Moreno, 2013). De este modo, entendemos que el docente se ha de comportar como un profesional en la selección y clasificación de estos recursos, ya que serán el eje principal a partir del cual se apoyarán las condiciones pedagógicas que se planteen (Castillejo, 1989 mencionado en Moreno, 2015).

En los espacios de libre elección, los otros protagonistas, junto con los alumnos, son dichos materiales. Esto se debe a que es una metodología basada en la manipulación y experimentación de materiales y por tanto, será a partir de estas acciones cómo el alumno irá interiorizando los conocimientos y competencias (Moreno, 2015). Por ello, los espacios deben estar dotados de recursos que desarrollen las posibilidades de los niños y después, serán ellos los que decidan qué función dar a cada uno (Marmolejo, 2017).

Entendemos así que una buena selección de materiales, es por tanto un paso clave para provocar un juego rico y constructivo. Éstos, se deben presentar de manera ordenada, planificada, sistematizada y, deberán ir modificándose en función de la motivación o no que estén despertando en el alumnado (Ribas 2011; Moreno 2015). Se trata por tanto, de que las experiencias y las relaciones, surjan de la interacción y acción del alumnado con dichos materiales (Vera et ál., 2020).

Sin embargo, como ya se ha mencionado, no se trata de elegir materiales al azar, sino que éstos deben ser elegidos y seleccionados intencionadamente (Vera et ál., 2020). Fernández y Bravo (2015), afirman que han de ser sencillos, manejables, diversificados y que posibiliten la actuación autónoma de los alumnos. Franco y Linares (2019), establecen que tienen que ser manipulables, cotidianos y recogidos del entorno. Tienen que servir para trabajar el color, la forma, el número, la simetría o la proporción y además, deben tener diferentes naturalezas: de madera, de metal, etc. Si el material es natural y diverso, automáticamente éste se vuelve atractivo. Si un material es atractivo, provoca la acción exploratoria en los niños y sobre los objetos, promueve la comunicación y favorece el surgimiento de preguntas (Pedreira y Márquez, 2017).

Por su parte, Franco y Linares (2019) completan esta descripción añadiendo la necesidad de incluir materiales no estructurados, tales como cajas, telas, tubos de cartón, vasos de papel... En resumen, materiales que permitan abrir paso a la comunicación del lenguaje creativo, corporal, artístico, musical, matemático, afectivo y verbal. Materiales que respondan a los intereses y curiosidades de cada uno, permitiendo tanto el trabajo individual como en grupo (Vera et ál., 2020). Deben ser por tanto, recursos que permitan la interacción, despierten la imaginación y fomenten el pensamiento divergente (Marmolejo, 2017).

¿Qué diferencia hay entre esta metodología y otras similares?

Algunos autores como Riera, Ferrer y Ribas (2014), entienden que metodologías como los talleres o los rincones son las antecedentes de la metodología que trabaja con espacios de libre elección. No obstante, todas ellas son similares y en ocasiones resulta muy difícil establecer diferencias entre unas y otras. En la tabla 1, se representan las diferencias más destacables entre las tres metodologías, teniendo en cuenta que un factor muy importante, que puede llevar a variaciones, es la visión y práctica del docente que implanta cada método de trabajo.

Tabla 1. Diferencias entre espacios de libre elección, talleres y rincones.

De elaboración propia basado en Fernández (2009); Ribas (2011); Alarcón (2017); Lemkow (2016); Pedreira y Márquez (2016, 2017).

	Espacios de libre elección	Talleres	Rincones
Propuestas	Propuestas libres. Tienen un objetivo con una intención didáctica pero los alumnos no tienen la obligación de llegar a él. Cada uno actuará en función de sus necesidades permitiendo así distintas resoluciones.	Actividades sistematizadas, concretas, muy dirigidas. El maestro va aumentando progresivamente la dificultad.	Se compaginan rincones con actividades que los alumnos pueden realizar de manera autónoma, con rincones que requieran más la presencia del maestro.
Agrupamientos	Libertad en los agrupamientos. Dependerán del número de niños que haya en cada propuesta en cada momento.	Grupos reducidos.	Grupos reducidos (unas 5 personas). Cada grupo, simultáneamente, hace actividades distintas (individuales o colectivas).
Desplazamientos	Los alumnos pueden elegir libremente a qué zona ir.	Los alumnos se dirigen a cada taller turnándose con el resto de los grupos. Se sigue un orden establecido.	Pueden elegir libremente el rincón en el que jugar, pero todos los grupos tienen que realizar todas las actividades propias de cada rincón a lo largo de la semana.
Espacio	Existen varias opciones: <ul style="list-style-type: none"> - Varias aulas donde cada una de ellas es un espacio diferente. - Un único espacio en el cual se distribuyen varias propuestas de un mismo tema. - Un único espacio en el cual se distribuyen propuestas de temas diferentes. 	Pueden realizarse en el aula o en otros lugares. Si se realizan en el aula, la estructura de ésta, generalmente, no se modifica.	Aula dividida en diferentes espacios. Cada espacio es un rincón con una temática diferente.
Ejemplos	Ambiente de Ciencias, de Arte, de Construcciones, de Motricidad fina, etc.	Taller de Laboratorio, de Biblioteca, etc.	Rincón de Construcciones, de Plástica, de Juego simbólico, de Naturaleza, de Higiene, etc.

Ciencias de la Naturaleza en Educación Infantil.

Importancia de trabajar las Ciencias de la Naturaleza en Educación Infantil.

Encontramos la Ciencia en nuestro día a día: desde productos físicos (aparatos tecnológicos, vehículos...), hasta cualquier producto cosmético, cualquier parte meteorológico del tiempo (Lemkow, 2016), o sin ir más lejos, en la arena, en el cielo, en las plantas, etc. Por tanto, resultaría paradójico que algo que los niños pueden experimentar desde que nacen, no se trabajase en las escuelas. Así lo justifica el Informe Enciende (2011) mencionado en Fernández y Bravo (2015):

- El argumento práctico: la sociedad actual se basa en la Ciencia y la Tecnología. Por tanto, es importante que desde pequeños empecemos a conocer aspectos relacionados con este tema a partir de la manipulación, experimentación, formulación hipótesis, etc.
- El argumento de ciudadanía: Los ciudadanos se enfrentan a desafíos científicos a diario, por tanto, la formación en Ciencias desde los primeros años, facilitará la toma de decisiones en la edad adulta.
- El argumento cultural: La Ciencia es parte de la cultura e influye en nuestra visión del mundo. Por tanto, es necesario que desde las primeras etapas se empiece a elaborar esa visión.

En primer lugar, hay que aclarar que, tal y como explica Vega (2006), los avances cognitivos que conlleva la etapa de 3-6 permiten una mayor introducción al conocimiento científico. A esta edad, se producen avances tan importantes como las representaciones mentales y el lenguaje. Gracias a ello, los niños pueden evocar sus conocimientos previos y pueden compartir información con los demás. Por tanto, nuevas habilidades como la adquisición del lenguaje dan paso a la construcción de un conocimiento científico. No obstante, los más pequeños (0-3), ya muestran interés antes de adquirir dichas capacidades, y se hacen preguntas sobre los objetos que les rodean.

Por tanto, para favorecer la construcción del conocimiento científico, hay que fomentar situaciones comunicativas, así como facilitar espacios para que se generen interrogantes (Vega, 2006), y para que esto ocurra, la escuela se ha de convertir en un espacio de curiosidad, un ambiente de conocimiento que ofrezca riqueza de materiales y actividades para estimular el comportamiento de los niños (Giovannini 2004, en Feu y Pedreira, 2005).

Las Ciencias de la Naturaleza en el Currículo Oficial de Aragón.

El trabajo de las Ciencias en las aulas de Educación Infantil no solamente se justifica con lo mencionado anteriormente, sino que la propia Orden del 28 de Marzo de 2008 (BOA), del Departamento de Educación, Cultura y Deporte, donde se establecen los contenidos mínimos a desarrollar en las aulas de Educación Infantil de Aragón, confirma también la necesidad de su presencia.

Así pues, las Ciencias de la Naturaleza se encontrarían principalmente en el Área de Conocimiento del Entorno. Los contenidos de esta área atienden a diferentes bloques de

los cuales son de nuestro interés los dos primeros: “Medio Físico” y “Acercamiento a la Naturaleza”. En estos bloques se refleja la necesidad de que el niño descubra las propiedades de los materiales, sus posibilidades, las relaciones entre ellos. Se busca que el niño experimente, se plantee preguntas, resuelva problemas. Concretamente, en el primer bloque, son tres los contenidos que hacen alusión a esta materia:

- Los objetos y materias presenten en el medio, sus funciones y usos cotidianos. Interés por su exploración y actitud de respeto y cuidado hacia objetos propios y ajenos.
- Percepción de atributos y cualidades de objetos y materias. Interés por la clasificación de elementos y por explorar sus cualidades y grados. Expresión oral y representación gráfica.
- Producción de relaciones, cambios y transformaciones en objetos y materias, anticipando efectos y observando resultados.

No obstante, las Ciencias de la Naturaleza también forman parte de las otras dos áreas del currículo de Educación Infantil. Así pues, en el área de Conocimiento de sí Mismo y Autonomía Personal, encontramos la referencia a la necesidad de una interacción del niño y el medio para lograr la consecución de los contenidos del Bloque I. “El cuerpo y la propia imagen”. Entre ellos, encontramos por ejemplo, la utilización de los sentidos en la exploración del propio cuerpo, sus sensaciones y sus percepciones. También en esta área se mencionan contenidos relacionados con el juego (aspecto muy importante al trabajar las Ciencias), así como contenidos que recogen procesos básicos de las Ciencias como son la planificación y la resolución de tareas y pequeños problemas (Bloque II “Juego y movimiento” y Bloque III. “La actividad y la vida cotidiana” respectivamente). Por último, el Bloque IV. “El cuidado personal y la salud”, recuerda la importancia de iniciar en hábitos de alimentación e higiene así como también en la necesidad del cuidado del entorno como elemento importante en el bienestar personal.

Con respecto al área de Lenguajes: Comunicación y Representación, el hecho de poner en práctica cualquier actividad de Ciencias implica de por sí el uso de la lengua oral para la exploración de conocimientos y la comunicación de ideas. Así bien, también incorpora a los alumnos en el aprendizaje de léxico relacionado con el campo de dichas Ciencias de la Naturaleza.

En cuanto a la forma de trabajar los diferentes contenidos de cada área, en el artículo 10 de esta misma Orden, encontramos los principios metodológicos generales. Se establece que el proceso de enseñanza-aprendizaje debe tener un enfoque globalizador, integrador y que respete las características y necesidades de los alumnos. Se remarca el papel activo del alumnado, el papel decisivo del educador en cuanto a disponibilidad y afectividad y la necesidad de crear y reforzar relaciones interpersonales. Además, se hace mención al uso de materiales diversos que favorezcan el descubrimiento, la observación y que a su vez estén organizados. También, se focaliza la necesidad del juego como principal recurso metodológico y el uso de las tecnologías.

De esta manera, comprobamos cómo la propia ley nos guía en el proceso de enseñanza y aprendizaje de las Ciencias de la Naturaleza (entre otras) y nos indica cómo realizarlo de la forma adecuada.

¿Cómo se pueden trabajar las Ciencias de la Naturaleza en Educación Infantil?

Aprender Ciencias de la Naturaleza en Educación Infantil es una manera de descubrir el mundo, una actitud curiosa de hacerse preguntas y buscar respuestas (Feu y Pedreira, 2005). Las Ciencias de la Naturaleza se aprenden en la vida cotidiana jugando, viviendo, observando... es decir, partiendo de la curiosidad y del juego experimental. (Vega, 2006; Pedreira, 2006).

La curiosidad es una capacidad innata que puede o no implicar movimiento pero que parte del propio niño. La curiosidad permite observar con detenimiento. O bien los niños atraen el objeto que les llama la atención, o bien se desplazan a él. No obstante, los descubrimientos no deben ser obligados, tienen que ser actividades experimentales donde el niño, partiendo de su curiosidad, sea autónomo (Vega, 2006). De ahí la necesidad del juego experimental, de la experimentación.

Pero, ¿qué es experimentar? La experimentación es una búsqueda creativa e intencionada. Es una oportunidad, no una obligación, y es que parte de nuestras propias preguntas. No es un truco de magia que hace el maestro, no es sentir una sensación, no es seguir las pautas de una plantilla, no es limitarse a manipular, no es una actividad aislada... La experimentación va más allá. Permite a los más pequeños investigar objetos, descubrir sus características, compararlas, interiorizarlas, afianzar su curiosidad. Les permite plantearse nuevas cuestiones, nuevos retos (Vega 2006; Fernández y Bravo 2015; Pedreira, 2006).

Aquí nace una nueva pregunta: ¿qué es necesario para que haya experimentación? Pedreira (2006), alude a la necesidad de crear espacios, tanto habituales como flexibles, que favorezcan el contacto individual entre iguales. A su vez, recomienda la posibilidad de desdoblarse o dividir la clase en pequeños grupos y de mezclar alumnos de diferentes edades. Esta autora recalca la importancia de partir de los intereses de los niños, así como también de provocar la experimentación partiendo de un reto para asegurar así la parte motivadora. No se trata de introducir conceptos, sino de favorecer una actitud inquieta y de curiosidad sobre el comportamiento de los materiales que nos rodean. Todo ello a través de una oferta rica de estímulos y una visión de confianza del maestro sobre sus alumnos.

No obstante, el aspecto clave para que se produzca el aprendizaje es vivenciarlo. De esta manera, se integra de forma más significativa facilitando así su transferencia a otras situaciones (Vega, 2006). En el caso de Educación Infantil, tal y como afirma Worth (2010) en Cantó, de Pro y Solbes (2016), hay que tener en cuenta las características propias de esta etapa (globalización, formación integral...), para así adaptar esas vivencias a esta edad. Así pues, la enseñanza de las Ciencias, debería centrarse más que en contenidos específicos, en habilidades propias del trabajo científico y en la creación

de hábitos y actitudes. Entre ellos encontramos: la observación de objetos y situaciones mediante los sentidos, la comparación y clasificación de objetos, el uso de la medida (o su estimación), la manipulación de distintos materiales, la planificación, la relación entre de elementos, la anticipación, el fomento de la imaginación, de la creatividad, etc. Todo ello desde un enfoque lúdico y motivador que permita el acercamiento a la Ciencia por parte de los alumnos mediante actividades variadas (Cruz-Guzmán, Puig y García-Carmona, 2020).

En este sentido, se remarca la importancia del maestro ya que su función es hacer posible que todo esto se dé en las aulas. En primer lugar, el docente, debe partir de los conocimientos previos de los niños, así como también de sus intereses (Marmolejo, 2017). Para ello, atenderá a las sugerencias de los más pequeños confiando siempre en sus capacidades.

El maestro planificará la actividad teniendo en cuenta el espacio y eligiendo cuidadosamente los materiales. Además, las propuestas que se planteen deberán presentar dificultades reales pero asimilables, ser simples pero estructuradas, favorecer un pensamiento y una actuación libre y deberán facilitar el aprendizaje cooperativo (Fernández y Bravo, 2015).

Para fomentar la indagación, planteará preguntas en el momento apropiado, actuará sin que sea necesario dar muchas explicaciones (por ejemplo acercar un objeto), proporcionará nuevos materiales y permitirá la tutorización entre iguales. Con respecto a las preguntas, estas pueden ser diferentes en función de su objetivo. Así pues, será el maestro el que elegirá formular unas u otras según sus intenciones (Roca, Márquez y Sanmartí, 2013):

- Abiertas: tienen diversas respuestas posibles.
- Cerradas: tienen una única respuesta correcta. Se formulará cuando el maestro considere que la verdadera respuesta es la suya y el alumno debe adivinarla.
- De alto orden cognitivo: para resolver problemas, tomar decisiones, pensar críticamente.
- De bajo orden cognitivo: para recordar una información o para resolver algo aplicando fórmulas sin necesidad de comprender.
- Con el objetivo de conocer las ideas de los alumnos: están centradas en la personas y favorecen la participación en el aprendizaje ya que los alumnos responden con las propias ideas. Son del tipo “¿Qué entiendes por...?”, “¿Cómo explicarías que...?”
- Mediadoras: aquellas que tienen la finalidad de orientar el proceso de modelización del alumnado.

Al terminar la actividad, el maestro dispondrá de múltiples evidencias de lo aprendido (mediante la observación, las notas y las producciones de los alumnos). Podrá hacer preguntas para que los niños expresen qué han hecho, cómo lo han hecho etc. Además, comprobará si los niños han llegado a una generalización del fenómeno, así como también si han hecho relaciones causa-efecto (se puede buscar a través de

preguntas). Posteriormente, el docente reflexionará sobre si ha funcionado la actividad, qué han aprendido los niños y si les ha gustado o no para así repetir lo que funciona y descartar o modificar lo que no.

El peso de las Ciencias de la Naturaleza en las aulas.

Ya hemos visto cómo ha de ser el trabajo de Ciencias en Educación Infantil. Sin embargo, la pregunta es, ¿ocurre así realmente en las aulas?, ¿qué experiencias de Ciencias de la Naturaleza se dan en los centros?

Cantó, de Pro y Solbes (2016), junto con los estudiantes del Grado de Maestro de Educación Infantil del Campus d'Ontinyent de la Universidad de Valencia, llevaron a cabo un estudio en el que reflexionaron sobre la práctica docente de las Ciencias de la Naturaleza en las aulas de Educación Infantil de la provincia de Valencia. Llegaron a la conclusión de que, en la mayoría de centros, las Ciencias de la Naturaleza no se trabajan de manera explícita en las aulas, sino que forman parte de la rutina de manera inconsciente, sin pretenderlo.

Los temas más trabajados son aquellos relacionados con los hábitos saludables, la higiene y los sentidos. No obstante, como ya hemos dicho, se trabajan a modo de rutinas y no como unidades didácticas o actividades experimentales. En cuanto a los temas relacionados con el acercamiento a la naturaleza, existe una heterogeneidad. Así pues, en un porcentaje considerable se trabajan los seres vivos, el respeto al entorno natural y los problemas ambientales pero hay otros temas que prácticamente no se trabajan tales como la Física (como el magnetismo), la Química (como las mezclas) o la Geología (como los minerales).

En cuanto a la metodología usada, un 45% pone en práctica proyectos de Ciencias. Sin embargo, en estos mismos proyectos, las fichas de Ciencias, los experimentos, los rincones y las actividades de carácter científico prácticamente son inexistentes.

Por otro lado, se ponen muy en práctica las actividades de observación y la realización de preguntas. Sin embargo, escasean procedimientos como la clasificación, seriación, planificación, experimentación... y actitudes como el rigor, la precisión, la coherencia, etc.

Otro estudio que también refleja el peso de las Ciencias de la Naturaleza en Educación Infantil fue el realizado por Lloret, Jiménez y Barón (2017). Estos autores analizaron 21 libros de texto de Educación Infantil publicados entre 2010 y 2013 correspondientes a ocho editoriales. Tras su análisis, llegaron a la conclusión de que las disciplinas como la Química, la Física o la Geología, así como también la medida de masa, longitud y peso apenas tenían representación en comparación con otros temas también de Ciencias de la Naturaleza como los seres vivos, el cuerpo humano y los sentidos. Por otro lado también se trabajaban las estaciones, el día y la noche, los animales y las plantas,... aunque de una manera conceptual y los primeros asociados a rutinas. Además, los autores destacaron que la mayoría de actividades de Ciencias de la Naturaleza seguían el planteamiento tradicional del tipo completa, sigue el trazo, colorea o relaciona. También, reflejaron la ausencia de experiencias de Ciencias y de

planteamientos que soliciten la resolución de problemas, formulación de hipótesis, reflexión sobre lo aprendido, etc.

Por otro lado, Gómez-Motilla y Ruiz-Gallardo (2016) llevaron a cabo un estudio en el que tenían como foco de atención el rincón de Ciencias. En este artículo se apoyan en Gutiérrez (2009) para afirmar el peso que tiene la organización de las aulas por rincones (a pesar de que en su mayoría sean para aprovechamiento lúdico y no didáctico). Llegan a la conclusión de que, a pesar de la presencia de rincones, han sido pocas las experiencias que han encontrado con el diseño de un rincón de Ciencias.

Por su parte, Cruz-Guzmán, Puig y García-Carmona (2020), también estudiaron el rincón de Ciencias. En este caso, analizaron los tipos de actividades que los futuros docentes de Educación Infantil habían diseñado para ser puestas en práctica en dicho rincón. Los resultados obtenidos fueron en un principio la preferencia por diseñar actividades dirigidas, probablemente por su experiencia como alumnos en metodologías más tradicionales. No obstante, eran actividades muy creativas, y estas estaban alejadas de las comunes fichas. En cuanto al contenido de las actividades, estaban más centradas en el disfrute, ya que los estudiantes tenían dificultades para tratar contenidos científicos y en el caso de hacerlo, predominaban los conceptuales ante los procedimentales y los actitudinales, a pesar de que los tres deben estar equilibrados en las aulas de Infantil (Cantó, de Pro y Solbes, 2016).

Esta última idea la enlazamos con las conclusiones de García y Pérez (2001) mencionados en Gómez-Motilla y Ruiz-Gallardo (2016), quienes relacionan la escasez del trabajo de Ciencias de la Naturaleza con la falta de formación científica y de recursos por parte de los docentes.

Espacios de libre elección y Ciencias de la Naturaleza en Educación Infantil.

En apartados anteriores hemos podido comprobar cómo se deberían trabajar las Ciencias de la Naturaleza en Educación Infantil. Además, también se ha hecho hincapié en el tipo de espacios y situaciones que debería ofrecer la escuela para que los alumnos puedan desarrollar habilidades propias del trabajo científico aptas para comprender la realidad que les rodea. Se busca que el niño observe, compare, clasifique, se haga preguntas... Todo ello de manera autónoma pero con una planificación de espacios y materiales muy meditada por parte del docente. Así pues, esta información y la redactada anteriormente, definen a la metodología por ambientes, a la creación de espacios de libre elección, concretamente, a la creación de espacios de Ciencias de libre elección.

Se define un espacio de Ciencias como aquel ambiente educativo configurado con propuestas elaboradas mayormente con material natural, dispuestas por ámbitos temáticos relacionados con la Ciencia (seres vivos y su medio, propiedades de los materiales, movimiento, magnetismo, luz, sonido...) de

manera sugerente, de libre acceso para los niños, y que requiere de una cuidadosa intervención del adulto, habitualmente no directiva y en formato individual o pequeño grupo. (Pedreira y Márquez, 2017. p. 157)

Así pues, se trata de familiarizar a los alumnos con procesos naturales de indagación y sorpresa típicos de la Ciencia bajo una atmósfera de juego, aprendizaje autónomo y respeto a los intereses (Lemkow, 2016).

En la tabla 2 se especifican los aspectos a tener en cuenta para crear un espacio de Ciencias.

Para llevar a cabo un trabajo completo en un espacio de Ciencias, es recomendable terminar con una pequeña asamblea. Tal y como explican Pedreira y Márquez (2016), la mayor dificultad en el funcionamiento por espacios, es conseguir itinerarios de conocimiento de larga duración, es decir, conversaciones en las que los alumnos compartan las ideas y preguntas que les han surgido en el espacio con todo el grupo de referencia. Es necesario establecer un diálogo entre el pensar, el hacer y el hablar. Un diálogo que permita a los alumnos replantearse las situaciones, comparar, cuantificar, recoger datos... (Feu y Pedreira, 2005). Un diálogo que tenga al lenguaje como vehículo conductor de conocimiento. Para ello, se recomienda dedicar un pequeño momento, cuando ya el tiempo del juego ha terminado, para comentar las exploraciones individuales o en pequeño grupo y trasladarlas al grupo de referencia para así compartir conocimientos y “lanzar” ideas de nuevas propuestas para el espacio de Ciencias. Todo puede comenzar con una pregunta por parte del maestro como por ejemplo: ¿Qué habéis descubierto?, “¿Quién tiene alguna cosa interesante que compartir?” (Pedreira y Márquez, 2017).

Tabla 2. Diseño de un espacio de Ciencias de libre elección en Educación Infantil. De elaboración propia basado en De Pro (2013); Carballo-Márquez et ál. (2016); Pedreira y Márquez, (2016).

DISEÑO DE UN ESPACIO DE CIENCIAS EN EDUCACIÓN INFANTIL		
Propuestas	<ul style="list-style-type: none"> ○ Sin necesidad de la directivita del adulto. ○ Abiertas a distintas resoluciones y cosas no previstas. ○ De acceso libre a los materiales. ○ Introducción de la sorpresa o paradoja cuando sea posible. ○ Agrupación lógica de materiales e instrumentos. ○ Distribuidas de manera equilibrada en el espacio. ○ Presentación cuidadosa. ○ Fáciles de montar y desmontar. ○ Si algo se rompe o se estropea, se arregla o se retira. 	
Materiales	<ul style="list-style-type: none"> ○ Naturales (huesos, troncos, semillas...). ○ Diversos. ○ Que ofrezcan posibilidades de interpretación. ○ De riqueza sensorial. ○ De uso inespecífico. ○ Reutilizados. ○ Cotidianos. ○ Robustos, resistentes al desgaste. ○ De calidad. ○ Atractivos. 	
Instrumentos	De observación	Lupas de mano, lupas binoculares...
	De medida	Balanzas, metros, vasos graduados, termómetros, relojes...
	Generales	Pinzas, coladores, tamices, morteros, espátulas...
Contenidos	Conceptuales	De un ámbito temático: seres vivos, propiedades de la materia, sonido, luz...
	Procedimentales	Observar, comparar, clasificar, ordenar, anticipar, nombrar, contar, generalizar, buscar relaciones causa-efecto...
	Actitudinales	Respeto por los materiales, iniciativa, planteamiento de soluciones diversas, precisión y rigurosidad...
Papel del adulto	<ul style="list-style-type: none"> ○ Planificar, implementar y revisar las propuestas. ○ Mantener condiciones ambientales favorables de concentración. ○ Actuar de manera discreta. ○ Hablar con voz suave. ○ Ser interlocutor en las interacciones. ○ Estar atento a las necesidades de los alumnos (no solo físicas, sino también necesidades de ser reconocidos, comunicar, compartir...) ○ Intentar entender lo que piensan los alumnos. ○ Intervenir, no interferir (Goldschemied, 1998). ○ Ser observador-evaluador. ○ Introducir nuevas ideas devolviendo una pregunta, sugiriendo nuevas posibilidades... 	

Beneficios de trabajar las Ciencias de la Naturaleza mediante espacios de libre elección.

Hemos visto cómo la creación de espacios de Ciencias en las aulas de Educación Infantil es una buena práctica docente teniendo en cuenta la forma en la que los autores y el currículo de Aragón recomiendan de trabajar esta materia. Sin embargo, no solo es este el único punto positivo de esta metodología, sino que además, tiene otra serie de ventajas.

En primer lugar, la Neurociencia asegura que la capacidad de atención de las personas aumenta si se trata de una actividad de atención endógena, es decir, elegidas por uno mismo (Lemkow, 2016). Por tanto, la metodología por ambientes promueve que los niños puedan mantenerse en una actividad por un tiempo mucho más prologando que si hubiese sido propuesta por el docente.

Además, los ambientes de Ciencia fomentan el aprendizaje activo, vivencial, útil y significativo. Permiten adquirir una experiencia directa con la realidad de manera autónoma y facilitan los procesos de comunicación. Así pues, el surgimiento de preguntas fomenta la comunicación entre los iguales y con el adulto, a la vez que ofrece el comienzo de un proceso de indagación. (Carballo-Márquez et ál., 2016; Pedreira y Márquez, 2016).

Por otro lado, Lezak (1995) y Mesulman (2002) en Carballo et ál. (2016), afirman que la metodología por ambientes en Ciencias de la Naturaleza ayuda al desarrollo de las funciones ejecutivas. Estas funciones hacen referencia a habilidades cognitivas de alto nivel que llevan a la ejecución de conductas exitosas. Así pues, ayudan a concentrarnos, a atender a varias fuentes de información, a resolver problemas, monitorizar errores, tomar decisiones, planificar, anticipar... Es decir, el espacio de Ciencias permite un óptimo desarrollo de las funciones cognitivas superiores durante la adolescencia y la vida adulta. Además, algunos estudios han relacionado el desarrollo de estas funciones durante la primera infancia con el éxito escolar en edades superiores (Carballo et ál., 2016).

De este modo, remarcamos nuevamente la necesidad de espacios de Ciencias en las aulas de Educación Infantil, no solo por la fácil adhesión a lo que piden los autores y el currículo, sino también por los múltiples beneficios que esta metodología aporta.

Experiencias de espacios de Ciencias de libre elección.

En la actualidad, se han publicado trabajos de espacios de Juego simbólico, de Arte, de Manipulación, de Construcciones, de Biblioteca, de Psicomotricidad fina, de Las profesiones, de Comunicación, de La casa, de temas relacionados con la Educación Física... y de Ciencias (Ribas, 2011; Cámara, 2014; Gayà, 2017; Pedreira y Márquez (2017); Mateo, 2018; Vera et ál., 2020). En este trabajo, se profundiza en el tema de Ciencias de la Naturaleza y es que, como hemos visto en apartados anteriores, el trabajo de éstas en algunos centros dista mucho de lo que sería más idóneo. No obstante, existen prácticas docentes que sirven de ejemplo en cuanto a cómo trabajar las Ciencias de la Naturaleza en la etapa de Educación Infantil. Prácticas docentes que también han

defendido la creación de espacios de libre elección como buenas iniciativas en la enseñanza de esta materia.

Así pues, centros como el Martinet de Ripollet en Barcelona han sido referentes en la puesta en práctica de este trabajo por ambientes (Ribas, 2011; Riera, Ferrer y Ribas, 2014). Partiendo de aquí, varias han sido las experiencias cuyas conclusiones animan a la creación de espacios de Ciencias por los buenos resultados que reflejan.

En primer lugar, podemos hablar de un espacio de Ciencias que no está en una escuela pero cuyas evidencias también son muy importantes. Se trata del espacio de Ciencias “Puc Tocar?” del Museu de Ciències Naturals de Barcelona diseñado por una experta en este tema, Montserrat Pedreira. Así pues, se trata de una propuesta para las primeras edades que ofrece un espacio de Ciencias de libre elección y que facilita la experiencia directa, la explicitación de las ideas y provoca el surgimiento de preguntas para la evaluación. Todo ello teniendo como bases las nombradas anteriormente en la tabla de cómo diseñar un espacio de Ciencias. Se puso en práctica con niños de edades entre 2 y 5 años. Para el análisis de los datos y la posterior evaluación se partió de grabaciones en vídeo y de las aportaciones de las maestras asistentes y de las educadoras del museo a través de una encuesta.

Los resultados fueron muy positivos. Se confirmó que una propuesta educativa en libre elección proporciona un contexto gratificante de aprendizaje. Se evidenció que el punto fuerte de aprendizaje era la experiencia directa con la realidad, y quedó reflejado cómo surgió en los niños, la explicitación de las ideas y la generación de puntos de curiosidad para seguir evolucionando (Pedreira y Márquez, 2017).

Otra experiencia de espacio de Ciencias de libre elección, es el Lab 0_6 localizado en Manresa (Barcelona). Se trata de un espacio de experimentación donde los niños pueden actuar libremente y acercarse a la práctica científica durante la etapa 0-6. Cuenta con material natural, instrumentos científicos y con multitud de propuestas de Ciencias. En este espacio, se llevó a cabo un análisis para comprobar los beneficios que éste ofrecía. Así pues, se llegaron a las conclusiones de que Lab 0_6 garantiza unos niveles de atención y concentración óptimos para un aprendizaje real lo que conlleva una motivación intrínseca. También, favorece la interacción entre iguales, y el surgimiento funciones ejecutivas tales como anticipar, planificar, autorregularse y autocorregirse, ser flexible y tener memoria de trabajo. Todo ello bajo un ambiente estético, agradable, que respeta la manera de ser de cada uno y con el adulto como observador que, a través de las preguntas oportunas, procura que las ganas de saber no decaigan (Carballo-Márquez et ál., 2016; Lemkow, 2016).

Teniendo en cuenta las experiencias expuestas, reforzamos la idea de poner en marcha espacios de Ciencias de libre elección en nuestras aulas. Está demostrado que la creación de estos espacios, despierta en el alumnado las ganas de aprender y sobre todo, de disfrutar haciendo Ciencia, que en definitiva, es el objetivo principal.

Desarrollo del trabajo.

En este trabajo se presenta el diseño de un espacio de Ciencias de libre elección dirigido al segundo ciclo de Educación Infantil.

El espacio de Ciencias denominado “El laboratorio de semillas” se presentará en una de las aulas de Educación Infantil en cuya entrada aparecerá el nombre de este “laboratorio”. El tiempo de juego en este espacio de libre elección será de una hora al día durante cinco días.

Dentro del aula, habrá 10 propuestas que, repartidas por el espacio darán pie a la experimentación de los niños. Todas las propuestas tienen como elementos principales diferentes tipos de semillas, de tal forma que a partir de ellas, los alumnos podrán llevar a cabo procesos científicos, descubrimientos, experimentaciones y juegos.

Contextualización.

El diseño del espacio de Ciencias está planteado para llevarse a cabo en el aula de 1º de Educación Infantil del centro de La Puebla de Híjar del CRA Bajo Martín (Teruel). Sin embargo, debido al confinamiento originado por la pandemia del COVID-19 no se ha podido realizar en este curso lectivo y por tanto, la propuesta queda únicamente como un diseño.

El CRA está constituido por los colegios (abiertos o no) de 7 localidades. Se trata de un centro público al que acuden todos los niños de la zona independientemente de su rango social y adquisición económica. El horario que siguen es de 9:30 a 14:30 desde que el curso pasado se aprobó el Proyecto de Tiempos Escolares.

Concretamente, el aula de 1º de Educación Infantil cuenta con un total de 13 alumnos, 7 chicos y 6 chicas. Es un aula que está en proceso de cambio debido a la implantación progresiva de la metodología centrada en ambientes de aprendizaje y basada en el Método Montessori. Es por ello que la creación del ambiente de Ciencias supondría un paso más en el avance hacia el cambio.

Entendemos por tanto que los alumnos todavía no están acostumbrados al trabajo por ambientes, no obstante, tampoco es algo nuevo para ellos, sino que están haciéndose a él poco a poco. Son alumnos que están acostumbrados al juego libre, a elegir qué hacer y cuándo hacerlo, por tanto, partimos de esta base para plantear el diseño del espacio de Ciencias.

En cuanto al tema de las semillas, son alumnos en cuya aula ya han trabajado en ocasiones con ellas y por tanto, el hecho de que sean elementos de muy pequeño tamaño no supone un problema dado que ya saben cómo utilizarlo.

Propuesta de espacio de Ciencias de libre elección.

Introducción a la propuesta.

En este apartado se va a hacer una descripción detallada del diseño de espacio de Ciencias de libre elección que se presenta en este trabajo: “El laboratorio de semillas”.

El diseño consta de 10 propuestas en las que los alumnos de 1º de Educación Infantil van a poder experimentar y disfrutar haciendo Ciencias partiendo de un hilo conductor

como son las semillas. El hecho de elegir semillas como elementos base en el espacio de Ciencias se debe a que se trata de recursos naturales, recursos de la vida cotidiana que, tal y como explican Vila y Cardo (2007) mencionadas en Carballar y Jiménez (2016), fomentan variedad de sensaciones, tienen riqueza manipulativa y variedad de cualidades (volumen, formas, texturas...). Potencian la curiosidad, el pensamiento científico y los tenemos a nuestro alcance. Son baratos y además, auténticos. Además, en el Currículo de Aragón, se hace mención también a la necesidad de fomentar desde las primeras edades el uso responsable de elementos naturales.

Por otro lado, en la medida de lo posible, se ha intentado que la mayoría de los materiales sean reciclados para favorecer así el desarrollo sostenible y no dañar al medio ambiente. De esta manera, la mayoría de las propuestas se han creado con planchas de cartón y/o botellines de agua vacíos.

Finalmente, recalcar que con las propuestas diseñadas los alumnos van a poder desarrollar los sentidos, van a aprender a manejar instrumentos propios del campo científico, van a llevar a cabo procedimientos clave en el ámbito de Ciencias (De Pro, 2013). Además, van a tener la libertad de poder elegir qué hacer en cada momento, cuánto tiempo invertir y con quién estar. Todo ello, partiendo de sus necesidades y teniendo como objetivo lo que su desarrollo madurativo les permita.

Diseño del proyecto.

En la tabla 3 se presentan los objetivos principales que persigue cada propuesta diseñada así como el material necesario para cada una de ellas.

A continuación, se explican una a una todas las propuestas de una forma más detallada incidiendo en el tipo de semillas utilizadas y su justificación didáctica. Además, en ciertas ocasiones, se incluye como sugerencia incluir elementos sorpresa (Pedreira, 2003 y Wagensberg, 2012 mencionados en Pedreira y Márquez, 2016) para llevar a los alumnos a ciertas reflexiones que aumentarán su curiosidad, su gusto por las Ciencias y que les llevarán a replantearse sus modelos iniciales.

A su vez, cada propuesta se ve acompañada de varias preguntas que el maestro podrá realizar para evaluar la actividad de los alumnos. Estas preguntas se podrán plantear en una asamblea al terminar el tiempo de juego en el espacio de Ciencias. La asamblea es un elemento clave en el proceso (Pedreira y Márquez, 2017) y por lo tanto, resulta fundamental incluirla en el proyecto. Así pues, cuando hayan pasado 45 minutos desde el comienzo del juego en las propuestas, el maestro invitará a los alumnos a ir a la zona de la asamblea para, entre todos, comentar lo que ha ocurrido en el aula. El profesor, a través de preguntas, invitará a los alumnos a que digan qué han hecho, cómo lo han hecho, qué han descubierto, qué les ha gustado, qué no les ha gustado, etc. Los alumnos podrán compartir sus opiniones y descubrir las de sus compañeros. De esta manera, se reflexionará sobre las diferentes propuestas y se dará pie a que en días posteriores el juego se modifique y que otros alumnos descubran espacios que no habían descubierto. En resumen, se dará pie a expresar un poco más las posibilidades de cada propuesta.

Tabla 3. Propuestas diseñadas para el espacio “Laboratorio de semillas”. De elaboración propia.

Propuesta	Objetivo	Materiales
Propuesta 1. ¡Tú aquí, tú allá!	Observar, comparar y clasificar semillas.	7 bandejas de diferentes tamaños. Pinzas. Semillas con diferentes formas, tamaños, colores y texturas. Una roca.
Propuesta 2. ¡No se cuele!	Separar semillas utilizando como criterio el tamaño.	Coladores/tamices. Embudos. Cucharas de madera. Arena. Semillas pequeñas de diferentes tamaños. Un recipiente sin agujeros.
Propuesta 3. Y de cerca, ¿cómo sería?	Observar con una lupa binocular las semillas.	Lupa binocular. Imágenes aumentadas de las semillas elegidas. Semillas con superficies diferentes.
Propuesta 4. ¡Al completo!	Asociar a cada semilla su planta, flor y fruto.	Tablero de doble entrada con las casillas necesarias. Fotos de las semillas, árboles, flores y frutos elegidos (muy característicos y familiares para los niños).
Propuesta 5. ¿Cómo suenan?	Utilizar el sentido del oído para emparejar botellas que emiten sonidos similares.	Botellines de agua vacíos (dos por cada tipo de semilla, más dos extra). Semillas diferentes cuyo tamaño quepa en las botellas.
Propuesta 6. ¡Paso a paso!	Ordenar maceteros en función del proceso de germinación de una semilla.	Macetas transparentes. Tierra. Un tipo de semilla de rápido crecimiento.
Propuesta 7. ¿De dónde vienen?	Extraer las semillas de los alimentos. Comprender de dónde vienen las semillas.	Alimentos variados con semillas. Pinzas Un recipiente por alimento. Una cuchara. Un alimento sin semilla.
Propuesta 8. ¡Vaya globos!	Asociar, a través del tacto, cada globo relleno con las semillas de su interior.	Globos. Tablero con las semillas pegadas. Semillas de diferentes texturas. Antifaz (optativo, para aumentar la dificultad)
Propuesta 9. ¡Carrera de semillas!	Comprobar la diferencia de pesos y tamaños entre las semillas.	Tablero dividido en carriles. Pajitas (una con un extremo tapado) Semillas de diferente forma, tamaño y peso.
Propuesta 10. ¿Quieres saber más?	Fomentar el gusto por la lectura.	Libros, revistas, folletos, guías... relacionados con las semillas y el tema de las plantas.

Propuesta 1: ¡Tú aquí, tú allá!

En esta propuesta, se ha decidido utilizar 7 tipos de semillas con diferentes formas, tamaños, colores y texturas con el objetivo de que los alumnos puedan observar, comparar y clasificar en función del criterio o criterios que ellos elijan.

Además, se ha incorporado un elemento sorpresa que en este caso será una roca. Así pues, se buscará que el alumno reflexione sobre si esa roca pertenece o no al mismo grupo que los demás elementos teniendo en cuenta sus características.

En cuanto a las semillas, se han elegido las siguientes:

- Semilla de mango: forma ovalada, su tamaño oscila entre los 12 cm. de largo y 5 cm. de ancho, de color amarillo y textura áspera.
- Semilla de aguacate: forma “de pera”, su tamaño oscila entre 4-6 cm. de alto, de color marrón y textura rugosa.
- Semilla de platanero: forma esférica, su tamaño de 4cm. de diámetro, marrón y con pequeños pinchitos.
- Semilla de albaricoque: forma ovalada, su tamaño oscila entre 3cm. de largo y 2cm. de ancho, de color marrón y textura ligeramente rugosa.
- Maíz: forma rectangular, su tamaño oscila entre 1cm. de largo y 0,5 cm. de ancho, de color amarillo anaranjado y de textura lisa.
- Judía: forma ovalada, su tamaño oscila entre 1,5 cm. de largo y 0,5 cm. de ancho, de color blanco y de textura lisa.
- Bisalto morado: forma de esfera con irregularidades, su tamaño de 1cm. de diámetro aproximado, color morado y textura lisa con irregularidades.



En cuanto a las preguntas a realizar por el maestro relacionadas con esta propuesta, son las siguientes: ¿en qué se parecen las semillas que has puesto en esta bandeja?, ¿en qué se diferencian de las demás?, ¿son del mismo color?, ¿son del mismo tamaño?, ¿todas las semillas son iguales?, ¿hay algún elemento que no hayas metido en ninguna bandeja?, ¿en qué se parecen las semillas de estas dos bandejas?, ¿en qué se diferencian?

Propuesta 2: ¡No se cuele!

La propuesta número 2 busca que los alumnos experimenten otras formas de clasificar semillas o elementos. En este caso, se utiliza como criterio de clasificación el tamaño, y como instrumentos para llevar a cabo ese proceso, se ofrecen coladores, embudos, cucharas. Además, la puesta en práctica de esta propuesta también lleva consigo el trabajo de otros aspectos científicos tales como las mezclas, los métodos de separación, la experimentación sensorial, etc.

En este caso, se ha creído conveniente la presencia de arena para que las semillas estuviesen repartidas por otro material más abundante y que éste último se filtrara por los agujeros de todos los instrumentos que los tuvieran. De esta manera, se busca que los alumnos puedan “extraer” las semillas de ese montón de arena.

Por otro lado, en esta propuesta, también es posible incorporar un elemento sorpresa. Así pues, se ha incorporado un recipiente sin agujeros para que sean los propios alumnos los que deduzcan que la presencia y el tamaño de los agujeros son los que permiten ir separando los diferentes elementos.

Con respecto a las semillas, se ha querido utilizar como variable el tamaño. Por ello, junto con la arena, se han elegido dos tipos de semillas lo suficientemente pequeñas para tener que acudir a los coladores para la separación, pero a su vez, lo suficientemente grandes para que se diferencien de los granos de arena con facilidad. Las semillas elegidas han sido las siguientes:

- Judía de enrame: forma ovalada, tamaño entre 2cm. de largo y 0,5cm. de ancho.
- Cebada: forma ovalada, su tamaño oscila entre 0,5cm. de largo y unos milímetros de ancho.



Las preguntas para esta propuesta son las siguientes: ¿Qué resultado has obtenido al final? ¿Cómo has conseguido llegar a él?, ¿cómo son las semillas que pasan por ese colador?, ¿en qué se diferencian de las que no pasan?, ¿pasan todas las semillas por todos los coladores?, ¿qué tiene que tener un recipiente para que las semillas pasen a través de él?

Propuesta 3: Y de cerca, ¿cómo sería?

Esta propuesta persigue que los alumnos utilicen un instrumento de observación como es la lupa binocular. Mirar a través de ella les permitirá descubrir características de las semillas que no se ven a simple vista y les hará conscientes de la utilidad de un instrumento científico como es éste. Por otro lado, se persigue también el objetivo de dotar a la observación el valor e importancia que merece (Monteira y Jimenez-Aleixandre, 2016), y es que, el hecho de utilizar instrumentos de observación, se incluye entre los procedimientos propios de las Ciencias de la Naturaleza (De Pro, 2013).

Con la propuesta, se busca que los alumnos emparejen la semilla con la imagen aumentada de ésta. Así pues, las imágenes estarán expuestas y ellos deberán emparejarlas con la semilla correspondiente tras mirarla por la lupa binocular.

En este caso, se busca que las semillas tengan superficies diferentes tanto a la vista como al tacto. Así pues, se ha optado por utilizar las siguientes semillas:

- Semilla de platanero: Marrón cubierta de pequeños pinchitos.
- Semilla de mango: Amarilla con superficie rugosa y pequeños pelitos.
- Semilla de albaricoque: Marrón, ligeramente rugosa.
- Semilla de remolacha: Muy pequeña, marrón y con pinchitos (pero diferente a la de platanero)

Para esta propuesta, las preguntas a realizar serán las siguientes: ¿Qué pasa cuando miras por la lupa?, ¿se ve lo mismo con y sin lupa?, ¿qué observas con la lupa que no puedes observar a simple vista?

Propuesta 4: ¡Al completo!

Con esta propuesta se pretende que el alumno mire más allá. No se trata de que manipule y experimente con semillas, sino que esta propuesta permite asociar esa semilla a otros elementos. De este modo, se busca que los alumnos no se queden en la idea de “una semilla”, sino de que asocien esa semilla a una planta que nacerá de ella. De ese árbol (en este caso) crecerán flores y nacerán frutos que esconderán nuevamente, esas semillas del principio.

Gracias a esta propuesta, el alumno podrá ver el ciclo de tres semillas que en un futuro darán árboles. Por tanto, será consciente de la relación que guardan estos dos elementos de la naturaleza.

Para esta propuesta, se han buscado semillas cuyos elementos posteriores sean muy característicos y que además, en la medida de lo posible, sean familiares para los alumnos, es decir, que puedan verlos en su día a día. Se ha tenido en cuenta que las flores no fueran demasiado extrañas y cumplieren con las características básicas de lo que en Educación Infantil se entiende como flor para que así su identificación no suponga un problema.

Por tanto, se han buscado las siguientes semillas que proporcionan plantas con flor y fruto:

- Semilla de naranja- naranjo- flor del naranjo- naranja en el árbol.
- Almendra pelada- almendro- flor del almendro- almendra naciendo en el árbol.
- Semilla de olivo (parte interior del hueso de la aceituna)- olivo- flor del olivo- aceituna.

Tanto el olivo como el almendro son árboles que los alumnos de La Puebla de Híjar ven a diario. Los campos de la zona están cubiertos por plantaciones como éstas y por tanto, los alumnos probablemente estén ya muy familiarizados con estas flores, hojas y frutos. En cuanto al naranjo, no es tan típico en esta zona pero cuenta con una flor muy particular y su fruto, la naranja, es de uso cotidiano.

Para poder llevar a cabo una autocorrección, las tarjetas presentan en su dorso el color correspondiente a su fila, de tal manera que encontramos cuatro tarjetas de cada color.



Con respecto a las preguntas para reflexionar sobre esta propuesta, son las siguientes: ¿Qué has hecho con las tarjetas?, ¿qué aparece en cada tarjeta?, ¿son todas las tarjetas iguales?, ¿qué tienen en común todas las tarjetas rojas?, ¿y las amarillas?, ¿y las azules?, ¿qué tienen en común las tarjetas de una misma columna?

Propuesta 5: ¿Cómo suenan?

En las propuestas descritas anteriormente, los alumnos han utilizado el tacto y la vista para hacer sus descubrimientos. Sin embargo, el sentido del oído todavía no ha sido protagonista en ninguna de ellas. Por eso, en esta propuesta se busca que el alumno realice reflexiones y comparaciones a través del sentido del oído emparejando botellas que suenen igual.

Se han preparado 10 botellas, es decir, 5 parejas. La mitad de ellas, se muestran transparentes para que los alumnos puedan ver qué semillas hay dentro y cuántas hay, mientras que la otra mitad están totalmente forradas. Dentro de las botellas, hay

diferentes semillas pero además, la cantidad de éstas también varía. Así pues, con ello se pretende que el alumno no solo comprenda que cada semilla emite un sonido, sino que la cantidad de ellas y su tamaño también influyen en el tipo de sonido que se percibe.

Como elemento sorpresa en esta propuesta, se presentan dos botellas vacías. De esta manera, los alumnos comprobarán que el sonido que emiten las botellas se produce gracias a las semillas de su interior, ya que las vacías no suenan.

En cuanto a las semillas, las botellas contienen las siguientes:

- Cebada: Son muy pequeñas y se han llenado los botellines por la mitad aproximadamente.
- Judía: Son un poco más grandes y los botellines están llenos por su cuarta parte aproximadamente.
- Habas: Son más grandes y solo hay 3 en cada botella.

Para llevar a cabo una autocorrección, las bases de las botellas emparejadas contienen un gomet del mismo color así como también comparten el color del tape.

Con respecto a las preguntas, serán las siguientes: ¿Qué has hecho con las botellas?, ¿suenan todas igual?, ¿qué hay dentro de las botellas?, ¿las semillas que hay dentro son en todas las botellas iguales?, ¿todas las botellas tienen algo dentro?, ¿todas las botellas emiten un sonido?, las botellas que no emiten sonido, ¿llevan algo dentro?, las botellas suenan igual, ¿qué llevan dentro?



Propuesta 6: ¡Paso a paso!

Sabemos, gracias a la propuesta 4, que de una semilla nace una planta pero... ¿cuáles son las fases por las que pasan algunas semillas hasta llegar a ser una planta? Ese es el objetivo de la propuesta 6. Así pues, se pretende que el alumno observe cómo crece una semilla y por tanto cómo pasa de ser un elemento sin vida, a convertirse poco a poco, en una pequeña planta. Cinco serán las macetas que reflejen el principio del proceso de germinación una semilla. En este caso, se ha decidido que la semilla sea una judía ya que su crecimiento es muy rápido y por tanto es fácil conseguir recrear 5 imágenes del proceso en poco tiempo. Una vez expuestas las macetas, será función de los propios niños, ordenar cómo creen que es ese proceso.

Un dato importante de esta propuesta es la necesidad de que las macetas sean transparentes (pueden ser botellas de plástico recortadas). Es interesante que los alumnos puedan ver el nacimiento de las raíces ya que son una parte imprescindible para que la planta pueda crecer. De este modo, los alumnos no solo verán lo que ocurre en la superficie, sino también, lo que pasa bajo tierra.

Para llevar a cabo una autocorrección, la base de las macetas esconderá el número ordinal con el que se asocia cada uno de ellos para que los alumnos puedan ver si coincide con el número del tablero.



La segunda imagen hace referencia al resultado final de la propuesta. Para que ésta se haya podido realizar, han sido necesarias cuatro semanas aproximadamente. La judía de la 5ª posición se plantó la primera, seis días después, se plantó la 4ª y así sucesivamente hasta llegar a la segunda judía y con ello al resultado esperado.

Con respecto a las preguntas a realizar por parte del maestro, serán las siguientes: ¿Qué has hecho con las macetas?, ¿qué hay en cada una?, ¿qué diferencias hay entre una maceta y otra?, ¿qué crees que podrá pasar en unos días?, a través de la maceta transparente ¿se ve algo en la tierra? ¿qué crees que puede ser?, ¿las primeras plantas pueden llegar a ser como las últimas? ¿qué necesitarán? Con estas últimas preguntas se abre la puerta a nuevos contenidos a trabajar como podrían ser la necesidad del sol y del agua para el crecimiento de las plantas.

Propuesta 7: ¿De dónde vienen?

La propuesta 4 puede dar una pista de cómo se obtienen las semillas de nuevo. No obstante, requiere de una reflexión de los alumnos que tal vez no se refleja de manera muy explícita en dicha actividad. Así pues, la propuesta 7 persigue la idea de que sean

los propios alumnos los que del fruto, extraigan la semilla y vean así el verdadero origen de éstas en muchos de los casos. Así pues, se les presentará a los alumnos diferentes alimentos que contengan semillas para que ellos las quiten (ya sea con la mano o con instrumentos más precisos como las pinzas o una cuchara).

Es interesante que los alimentos contengan diferentes números de semillas y de diferentes tamaños y formas para que vean que cada alimento es distinto. También, es adecuado que las semillas se encuentren en lugares diferentes (en el interior, en el exterior...) y presenten distribuciones distintas (juntas, separadas, ordenadas, desordenadas...).

Además, esta propuesta también permite trabajar la educación sensorial así como procesos científicos tales como la observación, la comparación y la relación entre elementos (en este caso semilla-alimento).

Para elegir los alimentos, hay que tener en cuenta la época del año en la que se ponga en práctica la propuesta, ya que dependiendo de la estación, los alimentos disponibles serán unos u otros. En este caso serán los siguientes:

- Cereza: Esta fruta esconde solamente una semilla en su interior, que en este caso, no es hueco. Además, se trata de un hueso y no de una pequeña pepita.
- Pimiento verde: contiene muchas semillas en su interior hueco. Las semillas están muy pegadas entre sí y se acumulan principalmente en la parte superior del pimiento sin seguir ningún orden.
- Kiwi: Las semillas siguen una simetría y se encuentran próximas pero no pegadas. Son unas pequeñas pepitas negras que se encuentran en el interior del kiwi junto con la parte comestible de esta fruta.
- Mazorca de maíz: Las semillas componen la superficie de la mazorca, no se encuentran por tanto en el interior, sino en el exterior. Todas están muy próximas pero siguen un orden y una simetría.

En esta propuesta se puede incluir como elemento sorpresa un alimento en cuyo interior no haya semillas. No todos los alimentos provienen de una semilla, y en caso de que si lo hagan, no tienen porque presentarla en su interior. Por ello, se ha elegido la zanahoria como dicho elemento sorpresa para que los niños comprueben esta información.



En cuanto a las preguntas a realizar, éstas serán las siguientes: ¿Qué has hecho con los alimentos?, ¿qué tenía cada alimento?, ¿todos tenían semillas?, ¿todos tenían las mismas semillas?, ¿todas las semillas eran iguales?, ¿en qué se parecen?, ¿en qué se diferencian?, ¿dónde estaban las semillas en cada alimento?, ¿cómo las has sacado?, ¿qué has utilizado para sacarlas?

Propuesta 8: ¡Vaya globos!

En propuestas anteriores ya se ha experimentado con el sentido del tacto. No obstante, siempre ha sido a modo de acompañamiento de otros sentidos. En esta propuesta, el sentido del tacto cobra el papel protagonista. Así pues, será a partir de él como los niños averiguarán de qué están rellenos los diferentes globos que tendrán delante.

A los pequeños se les presentará un tablero con semillas variadas así como también diferentes globos rellenos de dichas semillas. Tocando las semillas y manipulando los globos deberán adivinar de qué están rellenos esos globos. Para ello, se necesita que las semillas en su conjunto tengan diferente tacto. En este caso, se han buscado semillas que unidas formen superficies lisas, granuladas, con pinchos... Además, también se ha incorporado una sorpresa. En este caso, los elementos que van a dar pie a la reflexión, van a ser un pequeño grupo de macarrones. Los macarrones estarán incluidos dentro de la propuesta como si se trataran de una semilla más. En este caso, se comprobará si los alumnos apenas le dan importancia a este elemento diferente o si por el contrario, les resulta extraña su presencia.

Para esta propuesta se han elegido las siguientes semillas:

- Semillas de escarola: Apenas miden unos milímetros, al tacto son prácticamente lisas.
- Cebada: Los granos de cebada unidos forman una superficie granulada.
- Remolacha: Tienen unos pinchitos característicos.
- Judía de enrame: Unidas forman una superficie granulada pero muy diferente a la creada por las semillas de cebada.

En cuanto a las preguntas a realizar para evaluar esta propuesta, son las siguientes: ¿Qué has hecho con los globos?, ¿eran todos iguales?, ¿qué sensación tenías cuando tocabas cada uno?, ¿por qué has puesto cada globo en un sitio?, ¿por qué has puesto este globo aquí?, ¿conoces algunas de las semillas?, ¿todas son semillas?, ¿qué podemos hacer para comprobar si todas son semillas? Esta última pregunta daría pie a la idea de cultivar las semillas y comprobar la evolución, suscitando así nuevas actividades y conocimientos.



Propuesta 9: ¡Carrera de semillas!

La propuesta 9 da pie a experimentar con el peso y la forma de las semillas a la vez que el niño practica el soplo con una pajita. Se trata de que el alumno elija una semilla para desplazarla desde la línea de salida hasta la meta. Así pues, dependiendo del criterio que elija podrá desplazarla con mayor o menor dificultad. De esta manera se buscará que los niños puedan ir modificando su elección para comprobar qué semilla podrá llegar antes según sus características. Para ello, las semillas tienen que ser variadas en cuanto a la forma, al tamaño y al peso para que así comprueben que una más redondeada rodará más que una plana o que una de mayor peso requerirá de mayor fuerza al soplar. También, se pueden elegir semillas de similar tamaño y distinto color para comprobar que esta última cualidad no afecta en la consecución del objetivo. Por eso, en este caso las semillas serán las siguientes:

- Maíz: Semilla plana, su tamaño oscila entre 1cm. de largo y 0,5 cm. de ancho.
- Judía: Forma más redondeada con 1cm. De largo y 0,5 cm. de ancho aproximadamente.
- Haba: Es plana de 2cm. de largo y 1cm. de ancho.
- Semilla de platanero: Es mucho más grande que las anteriores (4cm. de diámetro) y de forma esférica.
- Otras semillas de diferente tamaño o forma que se podrán ir cambiando conforme avancen los días para que la experiencia aumente. Por ejemplo, una semilla de mango que es mucho más grande o una lenteja que es mucho más pequeña y liviana.

Además, nuevamente habrá un elemento sorpresa. En este caso será una pajita con el agujero de un extremo tapado. De esta manera se pretende que el alumno reflexione sobre la idea de que el agente encargado de mover la semilla es el aire y al no llegar este hasta su destino, la semilla queda inmóvil.

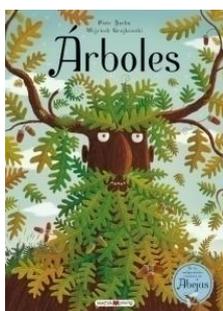
Con respecto a las preguntas a realizar por parte del maestro, serán las siguientes: ¿Qué semilla has elegido?, ¿por qué?, ¿por qué no has elegido otra?, ¿qué ha pasado?, ¿llegan todas las semillas a la vez si sopláis varios a la vez?, ¿qué diferencias hay entre las semillas?, ¿cuáles han llegado antes?, ¿en qué se parecen las semillas que han llegado antes?, ¿en qué se parecen las semillas que han llegado las últimas?, ¿cuáles son más difíciles de mover?, ¿y cuáles más fáciles?



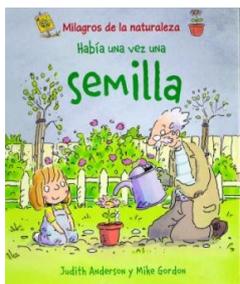
Propuesta 10: ¿Quieres saber más?

Probablemente, el haber experimentado con las semillas despierta la curiosidad de los alumnos para querer saber más. La propuesta 10 está diseñada para que los alumnos puedan indagar más sobre este tema, puedan descubrir más de lo que ya saben y a su vez, les puedan surgir más dudas a resolver. Así pues, esta propuesta consiste en habilitar una zona como biblioteca, la cual ofrecerá a los niños cuentos, revistas, libros, etc., relacionados con las semillas, los árboles, las flores y en general, el mundo de las plantas. De esta manera, podrán disfrutar todavía más de todo aquello que está rodeando su clase en esos momentos a la vez que podrán establecer relaciones entre lo que ven en los libros y lo que han visto en las propuestas.

Los recursos que se utilizarán en este caso son los siguientes:



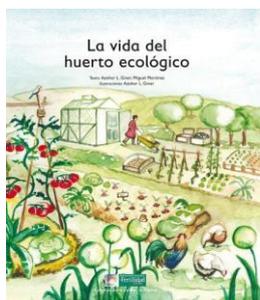
- El libro “Árboles” de Piotr Socha y Wojciech Grajkowski: Con las imágenes de este libro, los alumnos descubrirán la gran variedad de árboles que existen, los tipos de ramas, de hojas, de frutos, de semillas.



- El libro “Había una vez una semilla” de Judith Anderson y Mike Gordon: Con este libro, los alumnos podrán ver el crecimiento de una semilla desde el momento de su plantación y los cuidados que ésta necesita. También verán cómo una semilla llega a ser flor y la relación que existe con los frutos, los insectos y el polen.



- El libro “Todo empieza con una semilla” de Emily Bone y Sally Elford: Este libro explica cómo muchas de las cosas que comemos provienen de una pequeña semilla estableciendo así la relación entre los frutos secos, las frutas, las verduras... y las semillas.



- El libro “La vida del huerto ecológico” de Azahar L. Giner y Miguel Martínez: Presenta imágenes muy realistas de cómo podría ser el proceso de plantación y recolecta en un invernadero o huerto. Además, si se lleva a cabo una lectura de éste, son muchas las palabras que los alumnos podrán incorporar a su vocabulario procedentes del campo semántico de la agricultura: invernadero, surcos, estiércol, brotes, etc.

Junto a estos libros, se presentarán revistas, folletos, enciclopedias, guías o cualquier otro tipo de formato impreso cuyo contenido esté relacionado con el tema de las plantas. De esta manera, los alumnos podrán manipular, observar y descubrir una amplia variedad de publicaciones diferentes con características distintas.

Las preguntas a realizar para valorar esta propuesta serán las siguientes: ¿Qué has descubierto en la biblioteca?, ¿qué había en los libros, revistas...?, ¿en los libros aparece algo que hayas visto en las propuestas?, ¿qué es lo que más te ha gustado?, ¿sobre qué tema te gustaría aprender más?

Evaluación.

Para llevar a cabo una evaluación completa del proyecto, es necesario valorar varios aspectos. Así pues, tras la puesta en práctica, serían objeto de evaluación el espacio, las propuestas, los propios alumnos y el maestro.

Para ello, a continuación se reflejan los aspectos a tener en cuenta para que la valoración de cada uno sea exhaustiva y con ello poder tener una visión completa del resultado de poner en práctica este proyecto.

En primer lugar, para poder evaluar el **espacio** donde se va a poner en práctica el proyecto, en este caso el aula de 1º de Educación Infantil, se responderán a las siguientes preguntas:

- ¿Hay espacio suficiente para que los niños se muevan con libertad?
- ¿Cada propuesta tiene espacio suficiente para que estén todos los niños que quieran?
- ¿Los niños tienen curiosidad por las propuestas?
- ¿Se mantiene la curiosidad en el tiempo?
- ¿Permite la interacción entre los niños?
- ¿Los materiales son adecuados?: ¿Son diversos, sencillos, no peligrosos, permiten autonomía...?
- ¿La disposición de los materiales es la adecuada?

Por otro lado, para valorar las **propuestas**, se plantearán las siguientes cuestiones:

- ¿Los niños hacen en cada propuesta lo que se pretendía?
- ¿Los materiales son adecuados para trabajar el contenido científico que se quiere trabajar en cada propuesta?
- ¿Cuáles son las propuestas más transitadas?, ¿cuáles son las propuestas menos transitadas?
- Tras hablar de alguna propuesta en la asamblea, ¿al día siguiente realizan acciones nuevas en ésta?
- ¿Alguna propuesta resulta monótona? En caso afirmativo, ¿qué cambios se podrían hacer?
- ¿Alguna propuesta no funciona o no se utiliza con el objetivo que se diseñó?

Para la evaluación de los **alumnos**, cabe destacar que esta se llevará a cabo a nivel grupal, ya que no es objetivo de este proyecto evaluar las capacidades de cada alumno de manera individual, sino que se trata de comprobar la efectividad de un espacio de Ciencias en una clase de 1º de Educación Infantil a nivel general. Así pues, se responderán a las siguientes preguntas:

- ¿Cómo es la interacción entre iguales?
- ¿Cómo es la interacción con el maestro?
- ¿Qué procedimientos científicos realizan los alumnos?
- ¿Qué reflexiones aportan en la asamblea?
- Evaluar la progresión a nivel general desde el primer día de juego en el espacio hasta el último.

Por último, para evaluar las acciones del **maestro** teniendo en cuenta el papel que tiene según hemos visto en apartados anteriores, se plantearán las siguientes cuestiones:

- ¿Ha tenido que intervenir en alguna de las propuestas?, en caso afirmativo, ¿por qué?
- ¿Qué preguntas ha lanzado el maestro durante la libre elección?, ¿con qué objetivos?
- ¿Qué preguntas ha lanzado durante la asamblea?, ¿con qué objetivos?
- ¿Cómo ha sido la interacción entre los niños y la maestra?

Conclusiones

El hecho de que el alumno comience a descubrir el mundo desde las primeras edades es una necesidad. Desde nuestro nacimiento, tratamos de dar sentido a todo aquello que nos rodea en un continuo probar y repensar (Pedreira, 2006). De ahí la necesidad de comenzar a trabajar las Ciencias de la Naturaleza desde la etapa de Educación Infantil. Un buen trabajo de las Ciencias de la Naturaleza permite la experimentación y el diálogo constante entre la naturaleza y el aula (Feu y Pedreira, 2005). Se trata de explorar para descubrir, de experimentar para aprender.

En “El laboratorio de semillas”, cada propuesta cuenta con unos objetivos de carácter científico que requieren de una minuciosa planificación para poder ser llevados a cabo a través de dicha experimentación. Cuando se diseña un espacio de Ciencias de libre elección, tal y como el que se ha planteado en este trabajo, hay que tener en cuenta varios aspectos. Así pues, son punto de interés los alumnos hacia los que va a ir dirigido, el espacio del que se dispone y cómo aprovecharlo, los materiales que van a provocar la experimentación y por último, las preguntas que se van a hacer para aumentar el aprendizaje. Por ello, este espacio de Ciencias está planteado para una clase concreta con unas características propias.

En cuanto al surgimiento y formulación de preguntas, éstas son el punto de inicio para el cambio y la introducción de nuevas ideas (Pedreira y Márquez, 2016). No obstante, para que dichas preguntas puedan surgir, es necesaria la elección de los materiales adecuados: su tipología, sus posibilidades de interpretación, su disposición, sus posibilidades de promover algún conocimiento científico, etc. (Pedreira y Márquez, 2016). Para el diseño de “El Laboratorio de semillas” se ha pretendido que los materiales sean de carácter natural, reciclados en la medida de lo posible, llamativos, variados, de riqueza sensorial y con varias posibilidades de interpretación. No ha consistido en distribuir por el espacio recursos aleatorios, sino que cada recurso está altamente justificado. A su vez, el espacio también está pensado para que los alumnos se puedan mover con total libertad y acceder a cada una de las propuestas cuando ellos lo deseen. Así pues, si todos estos puntos se tienen en cuenta, será mucho más fácil que se puedan conseguir los objetivos planteados por el docente. En el caso de “El laboratorio de semillas” objetivos tales como observar, clasificar, comparar o asociar, entre otros. Además, se ha contado también con la presencia de instrumentos de observación y de medida que permiten enriquecer todavía más esta exploración que parte del juego (Pedreira y Márquez, 2016).

Complementando a los puntos anteriores, están, como ya hemos dicho, las preguntas. Cada pregunta del diseño ha sido reflexionada para que al formularla, diese pie a nuevas reflexiones y descubrimientos. Se trata de que el alumno pueda explicar qué ha hecho, cómo lo ha hecho e incite a sus compañeros a experimentar esa propuesta. En los espacios de libre elección, no existen directrices por parte del docente. El alumno hace lo que quiere y cuando quiere. Por ello, el momento de la asamblea es crucial (Pedreira y Márquez, 2017). Es cuando todos los nuevos aprendizajes se ponen en común, se comparten, se complementan y se amplían. Este motivo es el que justifica que al

terminar el tiempo de juego en “El laboratorio de semillas”, se de paso a una asamblea final.

En este sentido, se puede afirmar cómo el espacio de Ciencias de libre elección presentado, cumple con las expectativas de un trabajo de Ciencias basado en el descubrimiento y la experimentación. Además, teniendo en cuenta los datos mencionados anteriormente, el objetivo de disfrutar haciendo Ciencia se cumpliría y con ello, se lograría llegar a lo que Rodríguez y López- Ruiz (2011) en Gómez-Motilla y Ruiz-Gallardo (2016) reclaman como es la visión de la Ciencia como algo cercano, interesante y capaz de producir satisfacciones.

Valoración personal

A lo largo de mi escolarización, las Ciencias de la Naturaleza siempre se han encontrado en el grupo de aquellas asignaturas que menos me gustaban. Probablemente, esto se debía a que la forma de trabajarlas se basaba únicamente en releer los datos del libro y solamente, en algunas ocasiones, en ir al laboratorio o al huerto. Cuando esto último ocurría, pasaban al grupo contrario.

Al cursar la asignatura de Ciencias de la Naturaleza en Educación Infantil durante el segundo curso del grado de Magisterio, me di cuenta de que trabajar los temas de Ciencias de la Naturaleza únicamente mediante los libros, era desperdiciar todo lo que éstos primeros podían ofrecer. Aprendí que trabajar Ciencias es vivenciar, experimentar, descubrir, tocar, oler, observar, clasificar, nombrar, preguntarse, probar... Aprendí que sí todo esto lo hubiera practicado en mi infancia, probablemente las Ciencias nunca habrían estado en el grupo de “las asignaturas que menos me gustan”. Y es ahora, cuando tengo la oportunidad de ser maestra, cuando puedo evitar que esto ocurra en mis alumnos. Por lo menos, en los primeros años. De ahí la decisión de diseñar en mi Trabajo de Fin de Grado (TFG) una propuesta de Ciencias cuyo objetivo, además de aprender y crecer, sea disfrutar.

En este cuarto curso del grado, hemos profundizado en la metodología centrada en la creación de espacios de libre elección. Al conocer sus bases e ideas, comprendí que era una buena opción en la que basarme para defender esa idea que yo tenía de TFG de Ciencias.

Ahora, una vez terminado el TFG, he podido justificar y afirmar la idea con la que comencé este trabajo: la creación de espacios de Ciencias de libre elección son una buena práctica docente en las aulas de Educación Infantil. No obstante, me hubiera gustado poder justificarlo mejor con la puesta en práctica del diseño ya que, a causa del COVID-19, no he podido llevarla a cabo. No obstante, espero poder hacerlo al año que viene, en cuanto la situación lo permita.

En cuanto a la elaboración de las propuestas, me he dado cuenta del tiempo y esfuerzo que supone su planificación y elaboración. Cada material utilizado está pensado minuciosamente para que cumpla con su objetivo. No ha consistido en elegir

semillas al azar, sino que cada semilla está justificada en su propuesta, cada recipiente está especificado, cada sorpresa está planteada para que dé pie a nuevas preguntas. A su vez, cada pregunta está pensada para llegar a una reflexión, a una comprobación, a un procedimiento científico. Por tanto, la elaboración de este trabajo me ha ayudado a valorar todavía más la labor por parte del docente, pero también a comprobar que el esfuerzo merece la pena.

Así pues, dado que estoy satisfecha con el diseño del espacio de Ciencias, me gustaría en un futuro, como ya he nombrado, poder ponerlo en práctica para así realizar la evaluación, sacar nuevas conclusiones, mejorar y aprender todavía más.

Por otro lado, el TFG no me ha permitido únicamente aumentar mis conocimientos con respecto a la enseñanza de las Ciencias de la Naturaleza, sino que también me ha ayudado a mejorar en muchos otros aspectos. He mejorado la redacción, he aprendido dónde buscar información, cómo elegir la relevante y rechazar la no contrastada, he automatizado la citación de artículos, he comprendido la importancia de justificar, de referenciar bibliográficamente, etc.

Por tanto, concluyo afirmando que la realización de este trabajo no solo ha supuesto un avance más en mi formación como futura docente, sino que también ha contribuido en mi crecimiento como alumna de la Universidad.

Referencias

Alarcón, C.M. (2017). Análisis de la metodología por rincones aplicada a la etapa de educación infantil. *Publicaciones Didácticas*, 78(1), 29-38.

Anillo, B., Manzano, R., y Ruso, M. (2017). Trabajar por ambientes, una visión inclusiva e innovadora. *Prácticas innovadoras inclusivas: retos y oportunidades*. Oviedo: Universidad de Oviedo.

BOA, Boletín Oficial de Aragón (2008). Orden de 28 de marzo de 2008, por el que se establecen las enseñanzas mínimas de Educación Infantil.

Cámara, M. (2014). *Los ambientes de aprendizaje y la motricidad en Educación Infantil*. (Trabajo Fin de Grado). Universidad de Jaén.

Cantó, J., de Pro, A., y 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*, 34(3), 25-50. <http://dx.doi.org/10.5565/rev/ensCiencias.1870>

Carballar, M.R. y Jiménez, M.P. (2016). *Manipulo, descubro y evoluciono: El juego de la vida cotidiana como proyecto educativo en Educación Infantil*. (Trabajo Fin de Grado). Universidad de Sevilla.

Carballo-Márquez, A., Lemkow-Tovías, G., Cantons-Palmitjavila, J., Brugarolas-Criach, I., Mampel-Alandete, S., y Pedreira-Álvarez, M. (2016). El Lab 0_6, un espai neuroeducatiu. *XII Jornades d'Educació Emocional*, 161-171. Barcelona.

Cruz-Guzmán, M., Puig, M. y García-Carmona, A. (2020). ¿Qué tipos de actividades diseñan e implementan en el aula futuros docentes de Educación Infantil cuando enseñan Ciencia mediante rincones de trabajo? *Enseñanza de las Ciencias*, 38(1), 27-45. <https://doi.org/10.5565/rev/ensCiencias.2698>

De Pro, A. (2013). Enseñar procedimientos: por qué y para qué. *Alambique: Didáctica de las Ciencias Experimentales*, 73, 69-76.

Duarte, J. (2003). Ambientes de aprendizaje: una aproximación conceptual. *Revista Iberoamericana De Educación*, 33 (1), 1-18. <http://doi.org/10.35362/>

Fernández, A.I. (2009). El trabajo por rincones en el aula de Educación Infantil. Ventajas del trabajo por rincones. Tipos de rincones. *Innovación y experiencias educativas*, 15, 1-8.

Fernández, M.R. y Bravo, M. (2015). *Las Ciencias de la naturaleza en la Educación Infantil: el ensayo, la sorpresa y los experimentos se asoman a las aulas*. Madrid: Pirámide.

Feu, T. i Pedreira, M. (2005) Pensar, fer i parlar per aprendre ciències a l'educació infantil. Conferències d'actualització científica. Departament d'Educació

Franco, J.P., y Llinares, C. (2019). Materiales en la escuela infantil 0-3: objetos que tejen la vida cotidiana. *Aula de Infantil*, 101, 13-16.

Gayà, M.A. (2017). *Trabajar por ambientes en 2º ciclo de Educación Infantil*. (Trabajo Fin de Grado). Universidad Internacional de La Rioja.

Gómez-Motilla, C., y Ruiz-Gallardo, J. R. (2016). El rincón de la Ciencia y la actitud hacia las Ciencias en educación infantil. *Revista Eureka sobre enseñanza y divulgación de las Ciencias*, 13(3), 643-666.

Lemkow, G. (2016). Lab 0_6: espacio de Ciencia, espacio neuroeducativo. *Aula de Infantil*, 85, 19-22.

Lloret, Á., Jiménez, M.P., y Barón, S. (2017). Las Ciencias en los libros de texto de Educación Infantil. *Enseñanza de las Ciencias*, extraordinario, 927-932.

Marmolejo, M. C. (2017). Aprendizaje por ambientes en educación infantil. *Publicaciones Didácticas*, 78(1), 187-189.

Mateo, M. (2018). *Propuesta didáctica: ambientes de aprendizaje en Educación Infantil*. (Trabajo Fin de grado). Universidad de Valladolid.

Monteira, S. F., y Jiménez-Aleixandre, M. P. (2016). The practice of using evidence in kindergarten: The role of purposeful observation. *Journal of Research in Science Teaching*, 53(8), 1232-1258.

Moreno, F. M. (2013). La manipulación de los materiales como recurso didáctico en educación infantil. *Estudios sobre el Mensaje Periodístico*, 19 (especial marzo), 329-337.

Moreno, F. M. (2015). Fundación pedagógica de los recursos materiales en educación infantil. *Revista de Comunicación Vivat Academia*, 133, 12-25. <http://dx.doi.org/10.15178/va.2015.133.12-25>

Pedreira, M. (2006). Dialogar con la realidad. Cuadernos Praxis para el profesorado. Educación Infantil. Orientaciones y Recursos (0-6 años). Barcelona: CISS-Praxis.

Pedreira, M. (2018). Intervenir, no interferir: el adulto y los procesos de aprendizaje. *Aula de Infantil*, 96, 9-13.

Pedreira, M., y Márquez, C. (2016). Espacios generadores de conocimiento. *Cuadernos de Pedagogía*, 446, 46-49.

Pedreira, M., y Márquez, C. (2017). Espacios de Ciencia de libre elección: posibilidades y límites. *Enseñanza de las Ciencias e Infancia. Problemáticas y avances de teoría y campo desde Iberoamérica*, 151-169.

Ribas, C. (2011). Trabajar por ambientes en educación infantil como estrategia de innovación. *Indivisa. Boletín de Estudios e Investigación*, 12, 99-108.

Riera, M. A., Ferrer, M., y Ribas, C. (2014). La organización del espacio por ambientes de aprendizaje en la Educación Infantil: significados, antecedentes y reflexiones. *RELAdeI. Revista Latinoamericana de Educación Infantil*, 3(2), 19-39.

Roca, M., Márquez, C., y Sanmartí, N. (2013). Las preguntas de los alumnos: una propuesta de análisis. *Enseñanza de las Ciencias*, 31(1), 95-114.

Rodríguez-Moreno, J., de Pro-Chereguini, C., de Pro-Bueno, A. (2020). ¿Qué se puede aprender «Jugando con la electricidad» en Educación Infantil? *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 17(2), 2203. https://doi.org/10.25267/Rev_Eureka_esen_divul_cienc.2020.v17.i2.2203

Vega, S. (2006). *Ciencia 0-3: laboratorios de Ciencias en la escuela infantil*. Barcelona: Graó.

Vera, L., Pérez, V., Leiva, M. M. y Monreal, C. (2020). Los ambientes de aprendizaje en el C.E.I.P. María Zambrano. *Márgenes, Revista de Educación de la Universidad de Málaga*, 1 (1), 210-231. <http://dx.doi.org/10.24310/mgnmar.vlil.7350>