



Universidad
**Católica de
Valencia**
San Vicente Mártir

Análisis teórico para un aprendizaje significativo de las ciencias

Presentado por

Dña. Remedios González Rodrigo

Dirigido por

Dr. D. Javier Ros Codoñer

Valencia, a 8 de mayo de 2020

Facultad de Magisterio y Ciencias de la Educación
Grado en Maestro en Educación Infantil



*Pues las cosas que tenemos que aprender
antes de poder hacerlas las aprendemos haciéndolas.*

Aristóteles, *Ética a Nicómaco* 1103a14-1103b25

*La mente que se abre a una nueva idea,
jamás regresa a su tamaño original.*

Albert Einstein



RESUMEN

La alfabetización científica se ha convertido en un tema de conversación entre los docentes de Educación Infantil, pero el modo de llevarla a cabo sigue siendo un tema sobre el que debatir y estudiar. La formación docente es vital para un correcto desempeño de las ciencias en todos sus campos y no solo la formación de contenidos científicos, sino también la formación a nivel pedagógico.

La utilización de los modelos didácticos adecuados será la herramienta que en el aula nos ayudará a llevar todos los contenidos hasta nuestros alumnos por lo que la elección adecuada de estos modelos ha de ser la concordante con la situación académica que encontremos.

PALABRAS CLAVE

Alfabetización científica, experimentación, investigación, aprendizaje significativo, Educación Infantil.



RESUM

L'alfabetització científica ja s'ha convertit en un tema de conversa entre els docents d'Educació Infantil, però la manera de dur-la a terme continua sent un tema sobre el qual debatre i estudiar. La formació docent és vital per a un correcte acompliment de les ciències en tots els seus camps i no sols la formació de continguts científics, sinó també la formació a nivell pedagògic.

La utilització dels models didàctics adequats serà l'eina que a l'aula ens ajudarà a portar tots els continguts fins als nostres alumnes i l'elecció adequada d'aquests models ha de ser la concordant amb la situació acadèmica que trobem.

PARAULES CLAU

Alfabetització científica, experimentació, investigació, aprenentatge significatiu, Educació Infantil.



ABSTRACT

Scientific literacy has already become a topic of conversation among early childhood education teachers, but how to carry it out remains a matter for debate and study. Teacher training is vital for the proper performance of science in all its fields, and not only training in scientific content but also training at the pedagogical level.

The use of appropriate teaching models will be the tool in the classroom that will help us to bring all the content to our students and the appropriate choice of these models must be in accordance with the academic situation that we find.

KEY WORDS

Scientific literacy, experimentation, research, meaningful learning, Early Childhood Education.



Índice

1	Introducción.....	7
1.1	Presentación.....	7
1.2	Justificación.....	7
1.3	Estructura y Metodología.....	10
1.4	Objetivos.....	12
2	La Alfabetización científica.....	13
2.1	Los conceptos previos.....	18
2.2	La experimentación activa.....	19
2.3	La indagación en la Educación Infantil.....	21
2.4	La alfabetización científica en el currículum de Infantil.....	23
3	El aprendizaje significativo y la adquisición de conceptos.....	33
3.1	Etapa preoperacional en el segundo ciclo de Educación Infantil.....	33
3.2	Teoría del aprendizaje significativo.....	35
3.3	El lenguaje en el aprendizaje significativo.....	39
4	Modelos didácticos en el aula de Educación Infantil.....	42
4.1	Modelo por descubrimiento.....	44
4.2	Modelo de J. Dewey.....	47
4.3	Modelo de C. Freinet.....	49
4.4	Modelo de investigación del medio, del Movimento di Cooperazione Educativa italiano.....	52
5	Conclusiones.....	56
6	Referencias.....	62



Índice de figuras

Figura 1 Concepto previo sobre la digestión	18
Figura 2. Infografía sobre la competencia matemática y competencias básicas en ciencia y tecnología	31
Figura 3. Proceso de aprendizaje significativo con organizador previo	38
Figura 4 Mapa conceptual sobre el aprendizaje significativo y el lenguaje.	41
Figura 5 Boletín mensual del MCE. Didáctica de la geometría.	53

1 Introducción

1.1 Presentación

En el actual contexto educativo de la Educación Infantil, la alfabetización científica es un reto más para todo el equipo docente. En este trabajo se va a analizar el proceso de alfabetización científica en el aula para determinar los elementos clave a tener en cuenta en el aula, así como las características de cada elemento. También se va a realizar un estudio del currículum de Educación Infantil en referencia a la enseñanza de las ciencias para conocer el enfoque de los organismos oficiales sobre esta materia.

Para completar la investigación y enmarcarla en el ámbito pedagógico del aprendizaje constructivista se va a desarrollar la teoría del aprendizaje significativo clásico desde un punto de vista ausubeliano. Ello se llevará a término desarrollando el lenguaje, canal principal de transmisión de conocimientos en Educación Infantil y, en concreto, en la etapa preoperacional como elemento indispensable.

Finalmente se desarrollarán tres modelos didácticos propios del saber científico en la escuela a lo largo de su enseñanza.

1.2 Justificación

La temática de este trabajo engloba la alfabetización científica, el aprendizaje significativo y los modelos didácticos para desde un punto de vista amplio asentar las conclusiones a las que se llega después del desarrollo del trabajo.



La alfabetización científica es cada día un tema al que se le está dando más relevancia en Educación Infantil y las metodologías y prácticas del docente en clase para trabajar estos conceptos han de estar en constante cambio y aprendizaje.

Estos conceptos no solo servirán como una biblioteca de términos y habilidades a disposición de la ciencia, sino que hablamos de conocer la ciencia para entender el mundo, actuar y participar de la ciudadanía.

Este trabajo es esencial en la etapa de Educación Infantil, pues es donde los primeros conceptos científicos comienzan a crearse, convirtiéndose éstos en la base de la ciencia que el niño más adelante incluirá. Construir unas buenas bases, coherentes y reales, para su futuro aprendizaje es clave para los ciudadanos del futuro.

Los conocimientos del docente a nivel pedagógico son decisivos para poder elaborar secuencias y actividades acorde con el alumnado, así como los conocimientos científicos. Para satisfacer las necesidades de los alumnos es necesario que el docente esté formado en el proceso de aprendizaje por el que pasa el alumno. Para ello, la utilización de los modelos didácticos adecuados será la herramienta que en el aula nos ayudará a llevar todos los contenidos hasta nuestros alumnos. Del mismo modo, la elección adecuada de estos modelos ha de ser la concordante con la situación académica que encontremos.

El aprendizaje en Educación Infantil se basa, cada vez más, en un aprendizaje por descubrimiento y menos en un modelo de transmisión, tal y como se viene haciendo hace años. Ahora los niños trabajan en sus aulas con proyectos surgidos de sus intereses que incluyen los objetivos didácticos de todas las áreas y, normalmente, estos proyectos suelen abordar el entorno que les rodea. Este entorno es de donde parte la alfabetización científica, dando respuesta al qué es, al cómo y al cuándo. Se trata de dar respuestas a estas preguntas en Educación Infantil de forma que no solo



complazcan al alumno, sino que también proporcionen un aprendizaje significativo, que es el objetivo de los docentes de Educación Infantil.



1.3 Estructura y Metodología

La metodología seguida para realizar este trabajo ha sido, en primer lugar, de documentación. Se ha buscado asegurar que los conocimientos previos que se tenían para el trabajo eran adecuados y suficientes antes de comenzar a redactar.

La información recogida sobre los diferentes campos de investigación se ha hecho tanto en plataformas digitales como en soportes físicos. La búsqueda de información digital se ha realizado en portales de investigación como *researchgate.net*, donde se ha tenido contacto directo con docentes e investigadores, bases de datos digitales como EBSCO, *academia.edu* y búsquedas digitales por medio de Google Académico.

Se han consultado también libros procedentes de la biblioteca pública de Mislata, así como de la biblioteca de la sede de San Juan de la Ribera de la Universidad Católica de Valencia. Igualmente se ha accedido a libros digitales consultados por medio de Google Libros.

Los criterios de búsqueda utilizados en esta primera recopilación de información, para adquirir una formación más profunda y específica, han sido “alfabetización científica”, “ciencia escolar”, “investigación escolar”, “ciencias en el currículum de infantil”, “aprendizaje significativo” y “modelos didácticos”.

Una vez realizada esta primera fase de lectura, se eligió la temática completa del trabajo a desarrollar. Así se realizó una segunda búsqueda más concreta y con mejores criterios de búsqueda con el fin de indagar profundamente en las temáticas elegidas y desarrollar un esquema coherente para el trabajo final. Los criterios de búsqueda añadidos en esta segunda búsqueda han sido “conceptos previos de las ciencias”, “experimentación activa”, “competencias en infantil”, “etapa preoperacional”, “lenguaje y aprendizaje significativo” y “modelo por cambio conceptual”.



Las dificultades en la segunda búsqueda con criterios más concretos han estado relacionadas con el nivel académico al que estaban dirigidos los artículos, por lo que en los criterios se tuvieron que eliminar las palabras clave “superior”, “universidad”, “grado” y “técnico”. Eliminando estas palabras, la búsqueda fue mucho más fructífera.

Con la ayuda del director de TFG se establecieron unos puntos imprescindibles para el trabajo, que durante su realización han ido evolucionando y enriqueciéndose con diferentes temas relacionados así como con matices añadidos.

Para la elaboración de la totalidad del trabajo se consensuó entre director de TFG y alumna que éste se llevaría a cabo sin propuesta metodológica, porque a preferencia de la alumna se encaminaba a profundizar en los apartados teóricos con el fin de hacer un trabajo de investigación amplio.

El trabajo, finalmente, se compone de dos módulos teóricos: aprendizaje significativo y alfabetización científica, a lo que se suman cinco modelos didácticos que en las conclusiones. Acerca de estos modelos, se argumentará como cada uno de ellos se adapta mejor a la alfabetización científica y al aprendizaje significativo conjuntamente.



1.4 Objetivos

El objetivo principal de este trabajo es investigar sobre la alfabetización científica y el aprendizaje significativo relacionando ambos conceptos y las metodologías de trabajo en el aula de infantil.

Para este trabajo se proponen los siguientes objetivos específicos:

- I. Investigar sobre la alfabetización científica y fundamentarlo en la normativa educativa vigente.
- II. Fundamentar teóricamente la teoría del aprendizaje significativo como herramienta para el aprendizaje de las ciencias.
- III. Recopilar y fundamentar teóricamente metodologías activas que propicien la construcción del conocimiento autónomo y el razonamiento científico, para desarrollar conclusiones sobre la efectividad en el aula.



2 La Alfabetización científica

En la actualidad el conocimiento científico de la sociedad y el medio es una herramienta necesaria para desarrollar nuestro pensamiento crítico y el crecimiento individual para participar en una sociedad libre y justa (Mérida et al., 2017). Por lo tanto, es importante que en las aulas de Educación Infantil se lleve a cabo su aprendizaje y que los alumnos lleguen a darse respuestas a las incógnitas que encierran a su alrededor.

El concepto de alfabetización científica hace referencia al aprendizaje de las nociones científicas que todo individuo de la sociedad ha de conocer sobre conceptos y temas de la ciencia, sobre la naturaleza de la actividad científica y el papel que ésta tiene en la sociedad y en la cultura actual. Este conjunto de conocimientos proporciona una parte importante de los requisitos necesarios para participar e integrarse como ciudadano (Castro, 2013). Es decir, la alfabetización científica es necesaria para participar en la sociedad en la que los alumnos van a vivir. Durante la etapa de la Educación Infantil es necesario que se dé explicación a los fenómenos y elementos con los que interactúan los alumnos, priorizando la curiosidad del educando sobre los contenidos y utilizando aquello que le va a ser útil (Gómez-Motilla y Ruiz-Gallardo, 2016).

En la Educación Infantil la enseñanza de las ciencias se debe orientar hacia la adquisición de conceptos relacionados con la realidad del niño y el punto de partida para esto es haciéndole partícipe del entorno natural y social más cercano al niño. Para ello Cañal (2017) describe los contenidos de la alfabetización científica del alumno de Educación Infantil como aquellos que deben estar relacionados de forma directa con la vida cotidiana del niño. En la teoría de la Zona de Desarrollo Próximo de Vigotsky¹, la relación activa de los alumnos con el medio que les rodea, a través del apoyo del docente,

¹ Lev Semenovich Vigotsky (1896-1934), psicólogo ruso formado en las áreas de filosofía, lingüística, literatura y artes, se planteó por primera vez que el aprendizaje está profundamente relacionado con el medio social y cultural del niño.



les proporcionará aprendizajes significativos (García, 2017). De este modo el alumno pasará por diferentes zonas de desarrollo: zona de desarrollo próximo, zona de desarrollo potencial y zona de desarrollo real. Siendo la zona de desarrollo real aquello que puede conseguir por sí mismo y la de desarrollo potencial a la que llegara por medio de un andamiaje o ayuda del docente. La zona de desarrollo próximo hace referencia a la distancia a recorrer entre las dos zonas anteriores, el espacio en el que se desarrollara cada vez con menos ayuda del docente (Fernández y Bravo, 2015).

En la etapa escolar de Educación Infantil, el niño se encuentra en el periodo preoperacional, que se caracteriza por que el niño ya es capaz de utilizar símbolos que representaran elementos de su vida y utilizar palabras para expresarse (Piaget, 1985). Es por esto por lo que durante este tiempo el niño se encuentra con tres limitaciones para conocer el mundo que le rodea: el egocentrismo, la centralización y la rigidez de pensamiento (Meece, 2000). Piaget, 1964, define el egocentrismo del niño como la “indiferenciación entre el punto de vista propio y el de los demás” y por lo tanto entenderá el mundo a partir del yo. La centralización hace referencia a que los niños solo prestan atención a una de las características del objeto (Meece, 2000), de modo que, si presentamos la misma cantidad de agua en un vaso normal y en un vaso estrecho, pero más alto, identificarán mayor cantidad de agua en el primero. Y, por último, la rigidez de pensamiento consiste en que el niño basa sus pensamientos en la apariencia y no en la realidad, porque aún no es capaz de comprender que las apariencias no siempre reflejan lo que ocurre realmente.

Retomando a Cañal, los contenidos deben llevar de forma natural a que el alumno actúe e interaccione con ellos, creando de este modo nuevos conocimientos, habilidades y aptitudes científicas con los fenómenos y elementos materiales de su entorno (2007). El papel del docente en estos contenidos ha de ser el del profesor guía, que fomente la participación, así como el seleccionador de



contenidos interesantes y motivadores teniendo en cuenta las características y capacidades de su alumnado.

La alfabetización científica en el niño supone un proceso de adquisición de nuevas estructuras que se incorporarán a las anteriores. Este proceso de aprendizaje surge de la asimilación e incorporación de los nuevos conceptos relacionados con los conceptos previos que posee el niño sobre el mundo que le rodea. Con estos crea a su vez esquemas, hasta ese momento desconocidos, que enriquecerán el conocimiento del alumno, formando parte, a su vez, de la base de las futuras sapiencias (López, Martínez y Gándara, 2010). De esta manera

Un saber científico no es la acumulación de una suma de conocimientos, sino algo construido por el mismo alumno, que relaciona cierto número de elementos muy diversos y que elabora de este modo, por medio de aproximaciones sucesivas, algunos grandes conceptos (de Vecchi y Giordan, 2006, p.192).

Proporcionar a los alumnos esquemas acordes con el mundo que les rodea, y que pueden observar y experimentar por si mismos cotidianamente, les facilitará entender su realidad. La interpretación de los hechos que ocurren a su alrededor con unos conocimientos veraces y adecuados a su desarrollo cognitivo facilitarán la adquisición de nuevos conocimientos cuando sean capaces de adquirirlos.

Las ciencias que se enseñan deberían servir a las nuevas generaciones como método para disfrutar, observando el mundo que les rodea y aprendiendo de él y de todo lo que nos aporta, ya que la ciencia nos permite comprender los cambios que se producen en el planeta, tanto los naturales como los producidos a causa del ser humano y nos ayuda a actuar coherentemente hacia una mejora de la sostenibilidad social (Cañal, 2017, p.32).

La alfabetización científica ha de darse no solo en los primeros años de la Educación Primaria, sino que se han de asentar unas bases sólidas en la Educación Infantil, donde la observación crítica del mundo que les rodea, con conocimientos adecuados, puede ser el inicio en el camino del alumno como



futuro científico. Para ello Fernández y Bravo (2015) elaboran tres argumentos que justifican esta necesidad de iniciar el proceso ya desde los primeros años de vida.

- I. El argumento práctico, que hace referencia a la necesidad de la formación científica y tecnológica en un mundo cada vez más informatizado.
- II. El argumento de ciudadanía, donde nos hablan de que la ciencia formará parte de muchas de sus futuras decisiones como personas y como miembros de la sociedad.
- III. El argumento cultural, que trata a la ciencia como parte influyente en nuestra forma de ver el mundo y nuestra forma de pensar.

Todos estos argumentos son clave en el desarrollo de la persona y el modelo de sociedad en el que vivimos. Para ello se debe proporcionar a los alumnos las herramientas necesarias que aseguren su confianza en el aprendizaje científico. Esto llevará a que ellos mismo realicen importantes descubrimientos sobre su entorno. Con los materiales adecuados y permitiendo que desarrollen sus propias ideas sobre lo que experimentan por ellos mismos, se realizarán nuevas preguntas y surgirán nuevos planteamientos de forma autónoma, generando un ciclo de aprendizaje por sus propios intereses, sobre el mundo, los fenómenos naturales y todo lo que les cause curiosidad.

Se puede sumar a todo lo que se ha enunciado, que la alfabetización científica temprana es fundamental para el desarrollo del pensamiento crítico del niño, teniendo en cuenta las diferentes inteligencias que hay en el aula, utilizando diferentes herramientas y métodos para que sea accesible para todos los alumnos y garantizar que todos los niños potenciarán esta capacidad (Mérida et al., 2017).

La UNESCO (2016) declara sobre la educación científica que ha de conseguir que los alumnos sean capaces de alcanzar ciertas competencias asociadas al aprendizaje de las ciencias que son necesarias para el mundo tal y como lo conocemos. Para conseguir estas competencias los alumnos



deben estar acompañados de docentes formados y concienciados sobre la importancia de lo que se hace dentro del aula para poder ayudar al desarrollo de ellas:

- I. A través de las herramientas necesarias ser capaz de superar y adaptarse a diferentes situaciones cotidianas.
- II. Trabajar en equipo, respetando y aprendiendo de nuestros compañeros.
- III. Identificar problemas, definirlos y buscar soluciones a través de la investigación o la indagación.
- IV. Desarrollar la imaginación para ponerla al servicio de la resolución de problemas y conseguir resultados creativos.
- V. Desarrollar la capacidad de dar un fundamento a los argumentos propios, del mismo modo ser capaz de entender que existen otros argumentos desde otros puntos de vista.
- VI. Enfrentar los nuevos retos y situaciones con positividad.
- VII. Tener una actitud activa de aprendizaje, con estrategias que mejoren nuestras capacidades desarrollando habilidades metacognitivas y de autorregulación de sus aprendizajes.

Durante el desarrollo del pensamiento científico del niño y el desarrollo de estas capacidades se darán diferentes situaciones relacionadas con el proceso de aprendizaje que cada alumno llevará a cabo, y que será diferente en cada caso. Es por eso por lo que primero que se va a tratar son aquellas ideas y conceptos previos que el niño ya posee sobre los conceptos relacionados con la ciencia, y que actuarán de base de todo aquello que se vaya a trabajar en el aula.



2.1 Los conceptos previos

Los niños de Educación Infantil ya poseen un repertorio de conceptos e ideas relacionadas con el mundo que les rodea, que les han proporcionado otros individuos o que ellos mismos han relacionado y creado sus propios esquemas de conocimiento. A menudo los alumnos crean esquemas conceptuales que contienen errores, pero estos siguen una estructura completamente lógica para ellos. Estos esquemas están ligados a la realidad que conocen y que pueden explicar mediante los conocimientos que poseen. La evidencia de estos conceptos para los niños a veces está fuertemente arraigada en ellos y es complejo modificarlos para aclarar cuál es la explicación más lógica a los fenómenos que ellos ya le han dado una explicación, en este caso errónea. En la figura 1 se puede ver un ejemplo de este tipo de concepto previo de un alumno sobre la digestión. El alumno tiene la idea de que, al consumir un alimento, este llega hasta el estómago y de ahí se expulsa de las dos formas que él conoce.

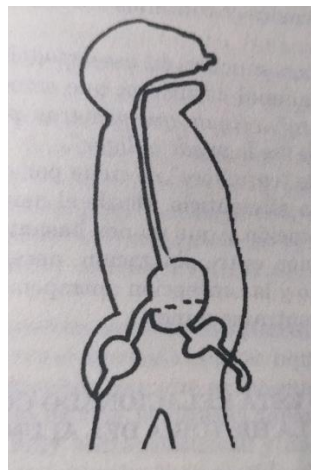


Figura 1. Concepto previo sobre la digestión.
(De Vecchi, 2006)

Es necesario dejar que los alumnos expresen estos conocimientos previos para no dejarlos fuera del proceso de aprendizaje, ya que de no hacerlo estos conceptos no desaparecen, sino que prevalecen en su saber y forman parte de sus futuros conocimientos, dando una base poco sólida y equívoca a los



que relacionarán por si mismos en sus propias estructuras de conocimiento (Mejía, 2004). En la Educación Infantil se han de asentar conceptos que sean científicamente veraces para que ellos mismos sean capaces de elaborar conexiones entre estos conocimientos y que sean válidas, esto les dará la seguridad necesaria para seguir en el camino de la ciencia.

Es, sobre todo, lo que puede reutilizarse en una situación diferente lo que demuestra el verdadero nivel de construcción de conocimientos (de Vecchi y Giordan, 2006, p.27).

Los profesores de la etapa de Educación Infantil han de escuchar a sus alumnos con un oído atento y critico que recoja correctamente los saberes de los niños del aula antes de transmitir nuevos conocimientos; y asegurarse de que los anteriores se han adquirido correctamente o realizar una reelaboración de contenido, si fuera necesario, para avanzar con los contenidos planeados (Vega, 2006).

2.2 La experimentación activa

El concepto de alfabetización científica y sus conceptos previos no solo abarcan el área de las Ciencias Naturales, sin embargo, es cierto que en la Educación Infantil la mencionada alfabetización es un buen punto de partida: la naturaleza y el contacto con ella produce en los niños, de forma natural, curiosidad y preguntas que sirven como catalizadores del aprendizaje. Este proceso comienza por la observación, como primer vínculo que se crea con las ciencias, y es el lugar dónde el docente ha de trabajar con sus alumnos con el fin de “intentar que aprendan a mirar con detenimiento” (Vega, 2006, p.16). Mediante la observación los alumnos adquieren información y datos que utilizaran en el siguiente paso, la experimentación activa.

El aprendizaje activo es clave para la alfabetización científica en la Educación Infantil y se nutre de la curiosidad innata de los niños por los fenómenos naturales que ocurren a su alrededor. Para ello debemos dejar que el niño actúe sobre el medio natural y que experimente para llegar a desarrollar



conocimientos partiendo de los que ya tiene. Con el objeto de facilitar la adquisición de estos conceptos, la experimentación activa es una herramienta valiosa con la que fomentaremos la interiorización de estos conceptos, ya que para el niño es más sencillo si ya ha vivido una experiencia relacionada con este (Fernández y Bravo, 2015).

La experimentación activa “debe ser una oportunidad, no una obligación” (Garzón y Martínez, 2017, p.34), es decir, el niño ha de ser el que tenga la determinación de realizar dicha experimentación, sin instrucciones cerradas que no le permiten participar y que no tienen relación con los conceptos que ya tiene adquiridos. En el decálogo de Ed Brown (1991) sobre las diez claves para el aprendizaje de las ciencias en Educación Infantil se expone que cada niño ha de tener su momento durante la experimentación y utilizar todos sus sentidos durante este. La manipulación del niño durante el experimento le lleva a oler, tocar, mirar, y mediante estas interacciones naturales adquiere información creando relaciones entre causa y efecto de forma autónoma y relacionando la actividad científica con una experiencia gratificante.

El niño descubrirá la realidad que, mediante la interacción directa, por sí solo, sintiéndose responsable de sus descubrimientos. Este proceso es básico para la evolución social, personal, cognitiva y que le proporciona las primeras nociones de responsabilidad con el medio. (Cabello, 2011). Esta capacidad de recibir información por medio de sus propias experiencias desarrollará en el niño las capacidades sensoriales, afectivas, motoras y cognitivas al sentirse realizado y útil por sí mismo.

El papel del docente durante este proceso será el de seleccionar y proporcionar elementos adecuados para la experimentación que quiera proponer y el de elaborar escenarios en los que los alumnos se sientan inclinados a realizar las acciones propias de esta experimentación (Fernández y Bravo, 2015). Es importante remarcar que es necesaria, según Vega (2006), una explicación previa del docente sobre qué materiales se van a manipular, como se utilizan, si hay objetos que no hayan utilizado



antes, y recordar las normas básicas de clase que se hayan establecido durante las experimentaciones. Poco a poco, con la ayuda del docente y los compañeros, este proceso los llevará a otro más complejo: la indagación.

2.3 La indagación en la Educación Infantil

Las situaciones de descubrimiento que proporciona la experimentación activa llevarán inevitablemente a la indagación, la investigación con los medios que el niño posee y los conocimientos que está adquiriendo. Esta acción será siempre de carácter intencional y siempre nacerá de la curiosidad y la motivación que el niño experimente (Vega, 2006). En esta etapa no es difícil que surja esta indagación, ya que todo produce en el niño curiosidad o necesidad de interactuar con el medio. Unos frascos, un colador, un montón de arena y una báscula hacen que lo manipule, lo cuele y decante, experimentando activamente e indagando sobre el peso, el movimiento, la textura entre otros conceptos científicos (Cañal, 2007).

Llegados a este momento de la experimentación y la indagación, el niño comienza a realizar preguntas, que ya ponen de manifiesto la búsqueda de respuestas a sus inquietudes por medio del lenguaje, al igual que es muy importante que el docente realice preguntas abiertas y motivadoras a los alumnos (Garzón y Martínez, 2017). Es necesario que el docente guíe esas preguntas hacia temas de relevancia para el alumno, que le hagan crecer y mejorar sus conocimientos y aptitudes, adaptándose al nivel de los alumnos y al contexto en el que viven. Cañal (2007) recalca que para conseguir este enfoque investigador no es necesario recurrir a procesos complejos, se puede conseguir mediante el análisis de vivencias y preguntas que ellos se suelen hacer, introduciendo actividades con problemas abiertos o creando un ambiente de aula investigador mediante metodologías activas plenamente investigadoras, como un proyecto por intereses.

Las preguntas y las reflexiones que ocurren en este punto del proceso son el reflejo del trabajo ya realizado: la recolocación de los conceptos previos, la observación atenta del tema que se trabaja, la experimentación activa llevada a cabo y los procesos de indagación que cada niño ha realizado. Con todo y con ello, cada experiencia y proceso es único y se debe ajustar este proceso al grupo clase y teniendo en cuenta a cada niño. Para Cañal (2008) los alumnos han de compartir en clase estas reflexiones y preguntas, porque otros compañeros tendrán las mismas dudas y curiosidades, y así crear un proyecto colaborativo que dé respuesta a las necesidades de saber y comprender de los alumnos, cubriendo conjuntamente los objetivos curriculares prioritarios. Para esto el docente ha de elaborar preguntas que lleven hacia una de las características de los contenidos científicos: la generalización. Volviendo al ejemplo de la arena y los coladores, algunos granos de arena se cuelan y otros no, esta es una generalización a la que se les hace llegar mediante una pregunta sencilla “¿Qué pasa cuando la arena pasa por el colador?” A partir de estas generalizaciones se consiguen conclusiones generales y relaciones causales que a partir del dialogo de grupo se comparten y forman el resultado del aprendizaje científico (Fernández y Bravo, 2015).

La realización reiterada de actividades de investigación científica promueve no solo la adquisición de conceptos, sino también el dominio progresivo de estrategias de pensamiento y actitudes investigadoras basadas en sus intereses (Cañal, 2008). De este modo los alumnos trasladarán a su día a día todo este bagaje adquirido, permitiéndoles formar parte de la sociedad como individuos preparados e instruidos sobre el mundo que les rodea. Este concepto explicado es a su vez la descripción de los objetivos de la alfabetización científica.

2.4 La alfabetización científica en el currículum de Infantil

Una vez desarrollado el concepto de alfabetización científica y la metodología activa que se ha de seguir en los primeros años de escolarización durante la etapa de Educación Infantil se va a analizar cómo se regula la alfabetización científica en el segundo ciclo de Educación Infantil en la Comunidad Valenciana desde el documento oficial para las enseñanzas mínimas del segundo ciclo de Educación Infantil en el *Decreto 38/2008 del 28 de marzo* de la Comunidad Valenciana.

El currículum es el nexo entre los conocimientos de la sociedad y la función educativa de los centros, por ello, la alfabetización científica ha de ser un contenido más en la regulación de las enseñanzas mínimas (García-Carmona, A., Criado y Cañal, P., 2014). Para ello se ha analizado el currículum en busca de las referencias a los contenidos relacionados con la alfabetización científica y la ciencia escolar.

En el artículo 2, sobre los principios generales y fines, se encuentra una definición que hace referencia a la Educación Infantil, pero estos contenidos también son propios de la alfabetización científica: “La Educación Infantil tiene como finalidad la de contribuir al desarrollo físico, afectivo, social e intelectual de las niñas y de los niños. [...] descubrimiento de las características físicas y sociales del medio” (*Decreto 38/2008*), para ello la alfabetización científica le da al niño la capacidad de comprender y extraer juicios como resultado de la indagación y la investigación, ofreciéndole un conjunto de destrezas cognitivas que le servirán para desarrollarse de forma integral y aprender del medio mediante la experimentación (Torres, Montaña y Herrera, 2008).

Lo mismo ocurre en el artículo 3 donde se desarrollan los objetivos de ciclo, destacando “conocer su propio cuerpo y el de los otros, y sus posibilidades de acción y aprender a respetar las diferencias.” y “observar y explorar su entorno familiar, natural y social.” (*Decreto 38/2008*) que se refieren a temas y metodologías propias de la alfabetización científica.

En del área de conocimiento de sí mismo y la autonomía personal se recalca la importancia del individuo como protagonista de la experimentación, y en concreto su propio cuerpo como herramienta receptora de estímulos y conocimientos.

El cuerpo se constituye en el mediador y en instrumento de la intervención del sujeto, es el substrato de las percepciones y las emociones, a la vez que es un objeto de conocimiento con su propio proceso de construcción. [...]

El cuerpo es la principal herramienta de relación del sujeto con el mundo que le rodea (*Decreto 38/2008, Anexo I*).

No hay objetivos ni contenidos propiamente dichos relacionados con la alfabetización científica, hasta este punto, dentro del currículum de Infantil, pero el carácter del aprendizaje globalizador de la Educación Infantil permite encontrar características de las diferentes áreas contenidas unas dentro de otras.

Donde sí se encuentran referencias claras a la alfabetización científica es en el área de Medio físico, natural, social y cultural. En la propia definición de esta dentro del documento se ven fácilmente las características que la definen:

El descubrimiento del medio físico, natural, social y cultural implica además de una determinada representación del mundo, la existencia de sentimientos de pertenencia, respeto, interés y valoración de todos los elementos que lo integran. El objetivo de esta área es facilitar el conocimiento y la comprensión de todo aquello que configura la realidad de la niña y del niño sobre todo en lo que está al alcance de su experiencia (*Decreto 38/2008, Anexo II*).

Se destaca en el documento la adquisición de habilidades para acceder al medio y a la sociedad de forma autónoma para sentirse parte de ella, y en ese proceso desarrollarse a sí mismos, desarrollar su propia identidad (*Decreto 38/2008*). Este proceso de construcción del yo se ha de realizar por medio de “la exploración, el conocimiento y la acción sobre el mismo con los instrumentos sociales y culturales establecidos” (*Decreto 38/2008*). A través de esta área el niño desarrollara las capacidades

necesarias para descubrir y ser capaces de identificar lo que hay a su alrededor, dando un sentido a todo y de este modo relacionarse en el medio de forma reflexiva y participativa (Fernández y Bravo, 2015).

La investigación y los proyectos de trabajo por intereses han de ser una herramienta para relacionarse con el medio y que, de este modo, el alumnado descubra por sí mismo los diferentes objetivos conceptuales. Estos conceptos hacen referencia la sociedad, sus costumbres y el respeto y aprecio hacia las mismas, las relaciones interpersonales y la resolución de conflictos y “reconocimiento y apropiación del objeto sometido a investigación y descubrimiento” (*Decreto 38/2008*).

El docente, según el *Decreto 38/2008* ha de trabajar en el aula los contenidos relacionados con la materia inerte y los seres vivos, utilizando la exploración y la observación sistematizada para que los alumnos adquieran conocimientos gracias a su propia experiencia perceptiva y a la comunicación con sus compañeros. Todos estos objetivos (*Decreto 38/2008*) son los que siguen.

Objetivos

- I. Adquirir a través de la relación con los demás una progresiva autonomía personal.
- II. Relacionarse con los demás y aprender las pautas elementales de convivencia.
- III. Conocer las normas y modos de comportamiento social de los grupos con los que interactúa y establecer vínculos fluidos de relación interpersonal.
- IV. Actuar de forma cada vez más autónoma en sus actividades más habituales, con el fin de adquirir progresivamente seguridad afectiva y emocional para desarrollar sus capacidades de iniciativa y autoconfianza.



- V. Explorar y observar su entorno familiar, social y natural, para la planificación y la ordenación de su acción en función de la información recibida o percibida.
- VI. Establecer relaciones con los adultos y con sus iguales, que respondan a los sentimientos de afecto que le expresan y ser capaces de respetar la diversidad y desarrollar actitudes de ayuda y colaboración.
- VII. Valorar la importancia del medio físico, natural, social y cultural, mediante la manifestación de actitudes de respeto y la intervención en su cuidado según sus posibilidades.
- VIII. Conocer y apreciar fiestas, tradiciones y otras manifestaciones culturales del entorno al que pertenece, mostrando actitudes de respeto, interés y participación.
- IX. Mostrar interés y curiosidad por los cambios a los que están sometidos los elementos del entorno, para identificar algunos factores que influyen sobre ellos.
- X. Descubrir aquellos elementos físicos, naturales, sociales y culturales que a través de TIC amplían el conocimiento del mundo al que pertenece.
- XI. Conocer, representar y nombrar a partir de la observación, descripción, manipulación y juego, los objetos de la vida cotidiana con formas geométricas planas: círculo, cuadrado, rectángulo y triángulo y formas geométricas de volumen: esfera y cubo.
- XII. Iniciarse en las habilidades numéricas básicas, la noción de cantidad y la noción de orden de los objetos.



XIII. Aprender a utilizar adecuadamente instrumentos, utensilios, herramientas y máquinas para realizar actividades sencillas y resolver problemas prácticos en el marco técnico de su cultura.

XIV. Identificar algunas de las propiedades más significativas de los elementos de su entorno inmediato y mediato estableciendo relaciones cualitativas y cuantitativas entre ellas que induzcan a organizar y comprender progresivamente el mundo en que vive.

Los contenidos del área se agrupan en tres bloques. En el bloque 1, llamado medio físico: elementos, relaciones y medidas, donde se hace referencia a las cualidades que los niños pueden encontrar en los objetos que tienen a su alrededor mediante la observación y la exploración. El bloque 2, acercamiento a la naturaleza, se trabajan los conocimientos sobre las características de los seres vivos y la materia inerte, así como los cambios físicos del medio y el cuidado y respeto hacia este. Se recalca la utilización de la observación, la experimentación y el aprendizaje por descubrimiento. Por último, el bloque 3, la cultura y vida en sociedad, busca el aprendizaje de las normas sociales que los niños del segundo ciclo de infantil deben conocer para asentar las bases del individuo de la sociedad que son y en la que participan en mayor o menor medida. Para ello se trabajan las relaciones en los grupos sociales a los que ya pertenecen y las relaciones afectivas que se producen, indagando no solo en conceptos, sino también, en emociones.

Uno de los objetivos de la Educación Infantil es crear el fundamento de las competencias básicas: comunicación lingüística, competencia matemática y competencias básicas en ciencia y tecnología, competencia digital, aprender a aprender, competencias sociales y cívicas, sentido de iniciativa y espíritu emprendedor y conciencia y expresiones culturales. Estas se adquirirán durante



toda la etapa de enseñanza obligatoria, culminando en el último curso de la Enseñanza Secundaria Obligatoria, de tal forma que

en Educación Infantil se sientan las bases para el desarrollo personal y social de las niñas y los niños y se integran aprendizajes que están en la base del logro de las competencias que se consideran básicas para todo el alumnado (Orden ECI/3960/2007, Anexo I).

El currículo pretende lograr un desarrollo integral y armónico de la persona en los distintos planos: físico, motórico, emocional, afectivo, social y cognitivo, y a procurar los aprendizajes que contribuyen y hacen posible dicho desarrollo, lo que sin duda facilitará que se den los primeros pasos en la adquisición de las competencias básicas cuya consecución se espera al final de la educación obligatoria (Orden ECI/3960/2007).

Las competencias hacen referencia a el “saber hacer” en ámbitos no solo académicos, sino también, sociales y profesionales. Se persigue que los alumnos logren un desarrollo integral, atendiendo tanto al ámbito personal y social, como al futuro profesional que tendrán y para ello se desarrollarán una serie de habilidades prácticas, conocimientos, motivación, valores éticos, actitudes, emociones, y otros componentes sociales y de comportamiento (Orden ECD/65/2015).

Dentro de estas competencias básicas encontramos la competencia matemática y competencias básicas en ciencia y tecnología. La competencia científica es definida por Mérida et al. (2017, p. 20) como “el conjunto de aptitudes y capacidades que el niño adquiere para ser capaz de utilizar el conocimiento de las ciencias describiendo, dando explicación y prediciendo los fenómenos naturales, gracias a los conocimientos adquiridos”. Gracias a esto podrá comprender rasgos de la ciencia, formular problemas e hipótesis e investigar mediante la documentación y la investigación.

Retomando la *Orden ECD/65/2015, de 21 de enero, por la que se describen las relaciones entre las competencias, los contenidos y los criterios de evaluación de la Educación Primaria, la Educación Secundaria Obligatoria y el Bachillerato*, en ella se definen las competencias básicas en ciencia y



tecnología como aquellas que proporcionan al alumno una percepción del mundo que les rodea y les capacita para participar en el entorno de forma responsable en grupo o individualmente.

Las competencias básicas en ciencia y tecnología son aquellas que proporcionan un acercamiento al mundo físico y a la interacción responsable con él desde acciones, tanto individuales como colectivas, orientadas a la conservación y mejora del medio natural, decisivas para la protección y mantenimiento de la calidad de vida y el progreso de los pueblos. Estas competencias contribuyen al desarrollo del pensamiento científico, pues incluyen la aplicación de los métodos propios de la racionalidad científica y las destrezas tecnológicas, que conducen a la adquisición de conocimientos, la contrastación de ideas y la aplicación de los descubrimientos al bienestar social (Orden ECD/65/2015, Anexo I).

Las competencias en ciencia y tecnología capacitan a ciudadanos responsables y respetuosos que desarrollan juicios críticos sobre los hechos científicos y tecnológicos que se suceden a lo largo de los tiempos, pasados y actuales. Estas competencias han de capacitar, básicamente, para identificar, plantear y resolver situaciones de la vida cotidiana –personal y social– análogamente a como se actúa frente a los retos y problemas propios de la actividades científicas y tecnológicas.

La relación con el medio físico mediante esta competencia proporcionará conocimientos contratados adquiridos mediante el descubrimiento. La definición de las competencias en la *Orden ECD/65/2015*, sec. I está dividido en tres partes: saber, saber hacer y saber ser. La primera parte sobre las competencias científicas y tecnológicas está compuesta por diferentes ámbitos:

- I. Sistemas físicos: las reacciones en sustancias que se perciben mediante la experimentación y que se corresponden con leyes físicas que los alumnos pueden experimentar en su día a día.



- II. Sistemas biológicos: adquirir conocimientos sobre los seres vivos y asentar bases de respeto y cuidado hacia el mundo en el que viven, así como generar buenos hábitos de alimentación, higiene y salud individual y colectiva.
- III. Sistemas de la Tierra y del Espacio: conocimientos geológicos y cosmogónicos que proporcionen a los niños los conocimientos necesarios para poder identificarse con su realidad.
- IV. Investigación científica: formación y práctica para la obtención de conocimientos científicos y tecnológicos y contribuir “a la adquisición de actitudes y valores para la formación personal: atención, disciplina, rigor, paciencia, limpieza, serenidad, atrevimiento, riesgo y responsabilidad, etcétera”.
- V. Comunicación de la ciencia: conocer y practicar el uso correcto del lenguaje científico para ser capaz de transmitir los conocimientos y hallazgos aprendidos por el alumno.

Las habilidades a desarrollar son citadas como “saber hacer” y en esta competencia están enumeradas en el documento como usar datos y procesos científicos, tomar decisiones basadas en pruebas y argumentos y resolver problemas. Todas ellas hacen al alumno partícipe del aprendizaje y lo ponen al mando del descubrimiento de su propio saber, haciéndoles conscientes de la necesidad de demostrar a si mismos y a los demás sus conocimientos sobre el medio fruto de la investigación y el descubrimiento.

El producto de este itinerario serán diferentes procesos y conocimientos que se irán adquiriendo y que en la *Orden ECI/3960/2007* se les llama el “saber ser”. Estos son: asumir los criterios éticos asociados a la ciencia y tecnología, respetar los datos y su veracidad y apoyar la investigación científica y valorar el conocimiento científico (*Orden ECI/3960/2007*). La adquisición de estos conceptos no es



solo para la competencia científica y tecnológica, sino que en este caso es común a la competencia matemática y engloban aspectos más allá de la adquisición conceptos, sino el conocimiento veraz de la realidad, que le da al niño la capacidad de desarrollar un pensamiento crítico. Esto no solo le servirá para el ámbito de las ciencias, sino para desarrollar todo su potencial intelectual, y ser un ciudadano libre con la capacidad de decidir y tomar decisiones, desde sus propias deliberaciones basadas en todos los conocimientos adquiridos.



Figura 2. Infografía sobre la competencia matemática y competencias básicas en ciencia y tecnología. (Ministerio de Educación y Formación Profesional, 2020)



En el currículum de Educación Infantil no aparecen competencias, pero es importante para el docente saber para qué se está preparando a los alumnos durante el segundo ciclo de infantil con el fin de asentar unas bases sólidas en su conocimiento científico sobre el mundo que le rodea y unos valores adecuados para que durante el resto de su escolarización llegue a culminar su competencia científica (García-Carmona, Criado y Cañal, 2011).



3 El aprendizaje significativo y la adquisición de conceptos

La Educación Infantil es uno de los medios por los cuales el niño adquiere conocimientos y aptitudes relacionadas con las tres áreas que se trabajan en él. Las áreas que se trabajan en la etapa de infantil establecidas en el *Decreto 38/2008 del 28 de marzo* de la Comunidad Valenciana son los siguientes.

- El conocimiento de sí mismo y autonomía personal.
- El medio físico, natural, social y cultural.
- Los lenguajes: comunicación y representación.

Por medio de estos conocimientos llegará hasta la meta de la educación, la humanización para formar parte de la sociedad (Sarramona, 2000). Para llegar a dicha meta se ha de realizar un camino de aprendizaje, que engloba múltiples dimensiones que el niño necesita conocer para convertirse en un individuo completo.

3.1 Etapa preoperacional en el segundo ciclo de Educación Infantil

Para desarrollar la teoría del aprendizaje significativo primero se debe realizar un análisis del nivel cognitivo del alumnado comprendido en el segundo ciclo de Educación Infantil y este análisis se va a centrar en los estudios de Piaget². Sus estudios sobre la infancia y la teoría sobre el desarrollo cognitivo establecen que todos los niños han de pasar por cuatro etapas con un orden determinado, desde el nacimiento hasta la adolescencia. Estas etapas son las siguientes:

1. Sensorio motriz, desde el nacimiento hasta los 2 años.

² Jean William Fritz Piaget (1896–1980), nacido en Suiza, psicólogo experimental, filósofo, biólogo desarrolló la epistemología genética y realizó importantes aportes en el campo de la psicología evolutiva, así como estudios sobre la infancia y su teoría del desarrollo cognitivo.



2. Preoperacional, desde los 2 a los 7 años
3. Operaciones concretas, desde los 7 a los 11 años.
4. Operaciones formales, desde los 11 años en adelante.

El paso desde una etapa a otra se da cuando el niño es maduro físicamente y ha experimentado las experiencias necesarias que determinarán la comprensión y la calidad de los conocimientos adquiridos (Feldman, 2015).

El alumnado del segundo ciclo de Educación Infantil se encuentra en la etapa preoperacional de los estadios de Piaget (1985). Los progresos cognitivos de esta etapa dotan al niño de diferentes capacidades que le hacen más consciente de sí mismo, así como del entorno y las personas que le rodean. Estos progresos no son totales, sino que se lograrán completamente durante la niñez intermedia, de los 6 a los 11 años (Papalia, Olds y Feldman, 2005). Durante la etapa preoperacional aparece la función simbólica mediante la que el niño no precisará de elementos tangibles para relacionar conceptos en su pensamiento, sino que a partir de sus propias experiencias y conocimientos es capaz de evocar elementos que no están presentes. Igualmente, el vocabulario que ya ha adquirido se iguala a los símbolos y evoluciona desde el acompañamiento de la acción a él descriptor de acciones que ya han ocurrido (Feldman, 2015).

Comienzan a aparecer en sus dibujos elementos que conocen mediante sus propias experiencias y los rescatan de su memoria, realizan actos de imitación diferida cada vez más fieles a la realidad y aparece el juego de simulación o simbólico en el que utilizan objetos para representar elementos reales dentro de su juego y que identifica poderosamente esta etapa (Papalia, Olds, Duskin, 2005).

También se arrancan otros progresos cognitivos que se relacionan estrechamente con los anteriores, se adonan de que las modificaciones superficiales de objetos o personas no modifican la



naturaleza de estos, comienzan a ser capaces de disociar a la persona disfrazada del disfraz. Aparecen las categorías significativas que les permiten clasificar y organizar, así como el desarrollo de las primeras nociones de cantidad y número.

Emocionalmente comienzan a desarrollar su empatía y se aprecia que son más capaces cada vez de imaginar los sentimientos del otro y comienzan a desarrollar estrategias cognitivas para resolver sus problemas siendo conscientes de su propia actividad mental y de las relaciones entre causa y efecto.

En referencia al desarrollo del pensamiento espacial se encuentra en desarrollo, pero ya es capaz de realizar la interpretación de imágenes que representan un espacio y los mapas sencillos (Piaget, 2006; Feldman, 2015).

Una vez analizado el nivel cognitivo de los niños que se encuentran en el segundo ciclo de Educación Infantil se puede proseguir con el desarrollo de la teoría del aprendizaje significativo.

3.2 Teoría del aprendizaje significativo

En el contexto educativo actual la teoría del aprendizaje significativo es tenida en cuenta y utilizada en los centros educativos debido a su importancia y prestigio dentro de la comunidad educativa. Permanece vigente en la docencia un lustro, desde que Ausubel³ hizo su primera mención de la teoría en 1963 en el libro *The Psychology of Meaningful Verbal Learning*, donde la define de la siguiente manera:

El objeto de este libro es presentar una teoría comprensiva sobre como seres humanos aprenden, y retienen, grandes cuerpos de conocimiento, en el salón de clases o en ambientes semejantes. Su propósito está limitado al aprendizaje receptivo y la retención de materiales (potencialmente) significativos [...] Sin embargo, aprendizaje significativo

³ David Ausubel (1918-2001), psicólogo y pedagogo estadounidense, gran referente de la psicología conductista y creador de la teoría del aprendizaje significativo.



receptivo es mucho más que simplemente almacenar informaciones en la estructura cognitiva existente. La emergencia de significados, en la medida que nuevos conceptos e ideas son incorporados a la estructura cognitiva, está lejos de ser un fenómeno pasivo (Ausubel, 1963, p. 1, 20).

En este primer boceto sobre la teoría Ausubel habla sobre los mecanismos que intervienen en el aprendizaje, pero se centra sobre todo en la incorporación de conocimientos a la estructura cognitiva ya existente en el alumno y en la idea de que el aprendizaje no es un acto pasivo del alumno, sino que el individuo que aprende debe tener una actitud activa ante la adquisición de nuevos conocimientos, intencionalidad y predisposición para aprender. El proceso mediante el que se incorporan estos nuevos conocimientos está ligado a las estructuras cognitivas previas del alumno.

La esencia del proceso del aprendizaje significativo reside en que las ideas expresadas simbólicamente son relacionadas de modo no arbitrario y sustancial con lo que el alumno ya sabe (Ausubel, Novak, Hanesian, 1987, p.48).

La interacción de los nuevos conocimientos o ideas con la estructura cognitiva previa del alumno relacionada no se produce de forma total, sino que se relacionan los aspectos más importantes presentes en esta. Estos aspectos que participan en el proceso son los subsumidores o ideas anclaje que forman parte de las estructuras que conforman el conocimiento del alumno sobre la materia y serán las que doten de significado a esos nuevos conocimientos. Cuando se produce completamente el proceso y el alumno ya ha adquirido significativamente ese nuevo conocimiento, éste ahora será un subsumidor que habrá enriquecido y dado de solidez a su estructura cognitiva inicial (Palmero, 2004).

Si tuviese que reducir toda la Psicología Educativa a un solo principio, enunciaría éste: el factor más importante que influye en el aprendizaje es lo que el alumno ya sabe. Averígüese esto, y enséñese consecuentemente (Ausubel, Novak, Hanesian, 1987, p.1).



Los conceptos previos son el factor más influyente en el aprendizaje significativo, las estructuras cognitivas previas son estos conceptos. Los nuevos conocimientos se construyen a partir de estas estructuras desde la percepción directa, por descripciones o la representación del nuevo conocimiento (Moreira, 2017). La naturaleza de los conceptos previos aumenta de complejidad dependiendo de las situaciones en las que son utilizados o requeridos. Los conocimientos nuevos aparecen en nuevas situaciones para el individuo y los subsumidores son los conceptos en construcción, de esa interacción entre ambos surge el aprendizaje significativo. El subsumidor resultante de esta interacción será para conocimientos futuros mucho más rico y estable y esto hará que facilite más aprendizajes (Moreira, 2012).

Cuando se produce una interacción entre nuevos conocimientos y los subsumidores de las estructuras cognitivas previas y el nuevo conocimiento subordina los conocimientos previos del alumno, se produce un aprendizaje significativo superordenado. En cambio, cuando el alumno integra un nuevo conocimiento adquiriendo significado desde el subsumidor del concepto previo será un aprendizaje significativo subordinado, que es el más usual (Moreira, 2012).

Los pasos a seguir en el aula para llevar a cabo un aprendizaje significativo desde la acción del docente son en primer lugar prestar atención al contenido que se va a impartir, seleccionando y organizándolo de forma adecuada y en segundo lugar buscar la mejor manera de relacionar los conceptos previos de los alumnos con esta (Moreira, Caballero y Rodríguez, 2012). Para ello el docente necesita conocer cuáles son los conceptos previos que tiene el grupo aula y si fuera necesario elaborar materiales que actuarán como organizadores previos.

Los organizadores previos son “materiales introductorios presentados antes del material de aprendizaje en sí, en un nivel más alto de abstracción, generalidad e inclusividad” (Moreira, Caballero y Rodríguez, 2012, p. 18). Estos sirven para crear un nexo entre los conocimientos del alumno y lo que

necesita saber para adquirir los nuevos conocimientos que se van a impartir en clase. De esta forma, al tener un subsumidor provisional entre el conocimiento previo del alumno y el nuevo conocimiento el alumno aprenderá de forma significativa. En el caso de no ser así faltarían significados en la estructura cognitiva y se aprendería de forma mecánica.

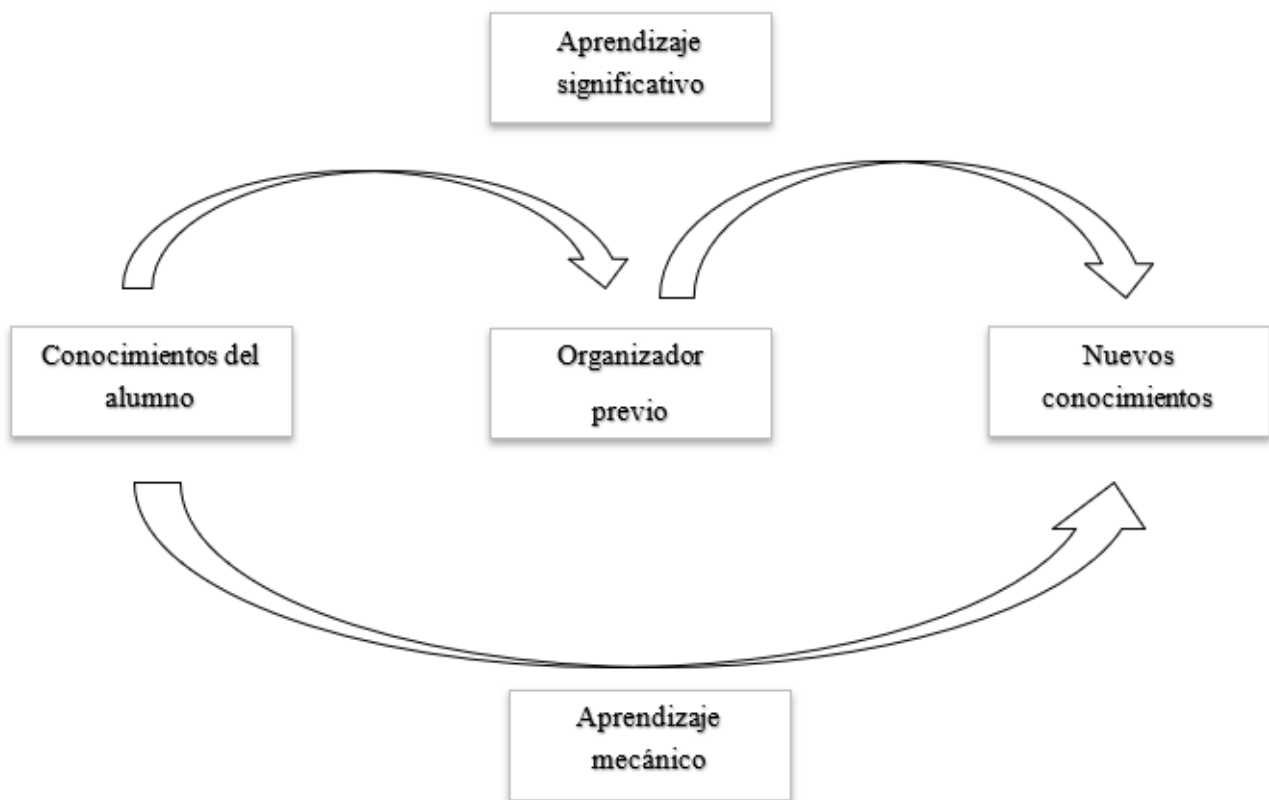


Figura 3. Proceso de aprendizaje significativo con organizador previo.
(Elaboración propia)

Para Ausubel (1963) también es necesario que los materiales que se utilizan durante el aprendizaje sean potencialmente significativos.

El aprendizaje significativo receptivo ocurre en la medida que materiales potencialmente significativos llegan a la estructura cognitiva y con ella interaccionan siendo apropiadamente subsumidos por un sistema conceptual relevante y más inclusivo (Ausubel, 1963, p. 25).

Los materiales potencialmente significativos han de tener un significado evidente que los relacione con la estructura cognitiva adecuada del alumno de forma no arbitraria y no literal. El hecho de que se utilice el adverbio potencialmente hace referencia a que ningún material es en sí mismo significativo, puesto que es el alumno quien le da el significado. Por esta razón, el proceso que dota de significado a los nuevos conceptos que se imparten es conducido por los materiales potencialmente significativos y el interés del alumno por aprender (Moreira, 2012).

Los conceptos, símbolos y proposiciones son los tres elementos del aprendizaje y se adquieren mediante la asimilación. Se crean combinaciones entre las principales características de estos elementos, subsumidores o ideas de anclaje, que a su vez darán significado a los nuevos conceptos que se adquieren enriqueciendo la estructura cognitiva a la que pertenecen. En el aula la herramienta principal que tenemos para que se produzca este proceso es el lenguaje (Palmero, 2004).

3.3 El lenguaje en el aprendizaje significativo

El lenguaje es según la definición de la Real Academia Española en su primera acepción es la de “facultad del ser humano de expresarse y comunicarse con los demás a través del sonido articulado o de otros sistemas de signos” y en su quinta acepción “conjunto de señales que dan a entender algo” (Real Academia Española, 2020, 23.3 ed.). La primera hace referencia al acto de la comunicación mediante signos y en la segunda a las señales que apelan al entendimiento del mensaje.

La definición de lenguaje tiene múltiples enfoques, tantos como teorías cognitivas, desde el punto de vista de Wittgenstein⁴ (2012), el lenguaje es la expresión del pensamiento mediante proposiciones y todas estas proposiciones conforman el lenguaje. Otros autores como Piaget (2006)

⁴ Ludwig Josef Johann Wittgenstein (1889-1951), filósofo, matemático, lingüista y lógico austríaco, escritor de *Tractatus logico-philosophicus*, tratado sobre la lógica que aborda diferentes facetas de los usos del lenguaje.



consideran el lenguaje como parte del conocimiento, una expresión más de la función simbólica que realiza el pensamiento y lo relega a un instrumento de representación. Para Ausubel (1968) el lenguaje es un facilitador del aprendizaje puesto que para razonar, pensar y desarrollar la capacidad cognitiva los conceptos son la base de todo ello. Para adquirir conceptos por medio del aprendizaje significativo receptivo el ser humano hace uso del lenguaje, si no fuera por este, muchos de estos conceptos no se adquirirían o sería mucho más complicado (Moreira, 2003).

A pesar de que hay múltiples enfoques se puede afirmar que el lenguaje es “Una función cognitiva superior de carácter complejo. Un mecanismo de comunicación que permite la significación. Pensamiento, lenguaje, conocimiento y comunicación van unidos, siendo estos procesos los que atribuyen significados y favorecen la comprensión de la realidad” (Palmero, 2006).

El aprendizaje de símbolos individuales, palabras, o de lo que representan, es el aprendizaje significativo más temprano y básico y Ausubel lo denomina aprendizaje representacional. A este le sigue el aprendizaje conceptual, en el que los símbolos representan conceptos, en este caso se distingue entre el aprendizaje del concepto que está representado por una palabra y el significado del concepto. Finalmente, el aprendizaje proposicional hace referencia al significado que tiene una idea que es representado por varias palabras (Moreira, Caballero y Rodríguez, 1997).

Las palabras para Ausubel (1968) son las encargadas de representar los significados complejos de los conceptos y gracias a que son unidades manipulables convierten estos conceptos conocidos en nuevas conceptualizaciones. Mediante el lenguaje el alumno puede explicar con sus propias palabras lo que ha comprendido y en ese acto se demuestra que el aprendizaje ha sido significativo si los significados son los adecuados en el ámbito de la materia de enseñanza.

Para todas las finalidades prácticas, la adquisición de conocimiento en la materia de enseñanza depende del aprendizaje verbal y de otras formas de aprendizaje simbólico. De hecho, es en gran parte debido al lenguaje y a la



simbolizaciones como la mayoría de las formas complejas de funcionamiento cognitivo se vuelve posible (Ausubel, 1968, p. 79).

El significado de las palabras se encuentra en el que las personas les otorgamos. El lenguaje es el catalizador de los significados compartidos porque permite la transmisión de éstos y su desarrollo. En el aula la interacción se da entre los nuevos conocimientos y aquellos conocimientos previos que el alumno ya posee y que son relevantes; y esta interacción, a su vez, es mediada por la interacción personal, que se lleva a cabo mediante el lenguaje. Los nuevos conocimientos que adquiere el alumno llegan hasta él y son representados por palabras (Moreira, 2003). La Figura 4 representa las interrelaciones entre dichos conceptos.

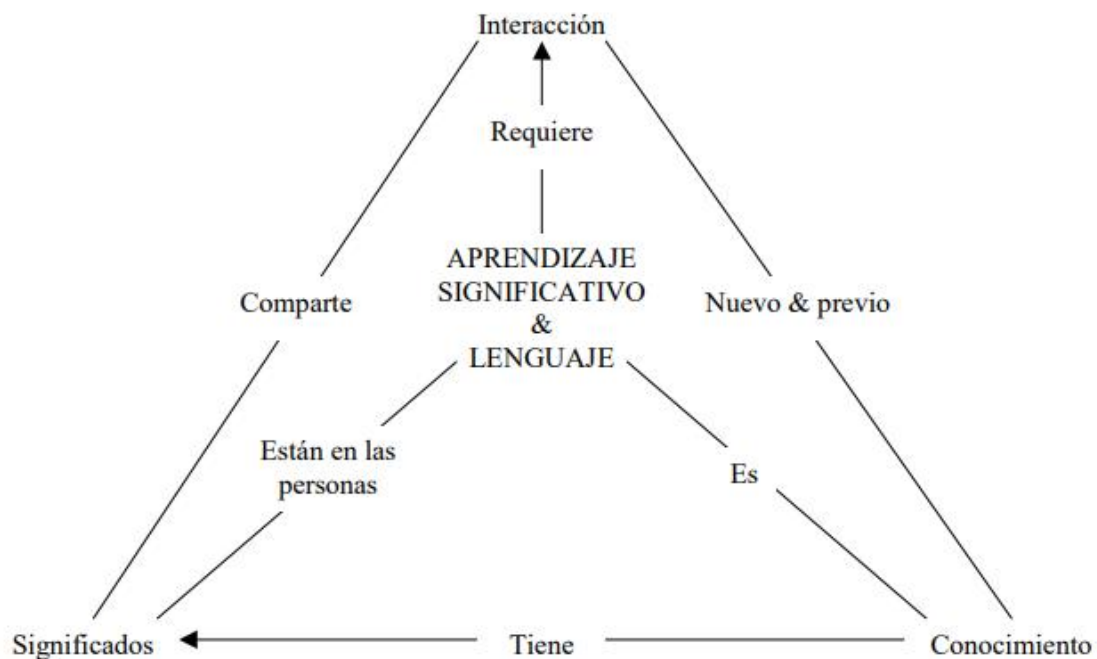


Figura 4. Mapa conceptual sobre el aprendizaje significativo y el lenguaje.
(Moreira, 2003, p. 2)



4 Modelos didácticos en el aula de Educación Infantil

Del mismo modo que el lenguaje es un facilitador del aprendizaje, los modelos didácticos al servicio de los docentes y el alumnado son también facilitadores, puesto que mejoran la adquisición de conceptos, habilidades y aptitudes con su utilización adecuada al contexto.

La didáctica hace referencia a todas las acciones pedagógicas que interactúan durante las técnicas que el docente pone en funcionamiento durante el proceso de enseñanza y aprendizaje (Noriega, 2004). La adaptación de contenidos y su transmisión al alumnado es una actividad que ha de ser pensada y desarrollada por el docente del aula, este proceso que lleva a cabo el profesor determina el estilo de enseñanza que le identifica. Hay muchos estilos diferentes, pero “Siempre serán los estilos democráticos, liberales y consensuados por las partes aquellos que promoverán aprendizajes consolidados, armónicos y significativos” (Noriega, 2004, p. 30).

La diversidad de métodos y técnicas didácticas que se han ido utilizando durante la historia de la educación surgen de la necesidad de adaptación a los diferentes tipos y estilos de aprendizaje, así como a los intereses y necesidades del alumnado. Esta idea es clave, puesto que el docente que es capaz de conocer y manejar una amplia gama de modelos didácticos será capaz de aplicarlos en los contextos adecuados y por ello ofrecer el más adecuado a cada situación de aprendizaje (Hernández y Guárate, 2017).

A pesar de que hay muchos modelos didácticos diferentes hay unas características comunes para todos ellos, estas son según Flechsig y Schiefelbein (2003) las siguientes.

- I. Los diferentes modelos son producto de las diferentes motivaciones e intereses de los alumnos para realizar el acto de aprendizaje.



- II. La práctica didáctica ha de ser determinada por el tipo de aprendizaje. Esto no quiere decir que hay modelos didácticos de usos múltiples, sino que con sus combinaciones se puede atender a todo tipo de necesidades de aprendizaje.
- III. El modelo didáctico no es fijo e inamovible, cambia y se adapta a la situación que como docente puedes encontrar en el alumnado. “Todo modelo siempre es provisional, adaptable, flexible, constituye en sí una hipótesis operacional, que sirve para representar una realidad y para avanzar” (Hernández y Guárate, 2017, p. 41).
- IV. La diversidad de contextos de aprendizaje, determinados por factores materiales relacionados con la calidad y la cantidad y el factor humano, determinado por la formación y la disponibilidad del docente, así como la organización del centro, serán clave en la puesta en marcha de los modelos.
- V. Cada modelo ha de tener un sistema de evaluación específico basado en el desarrollo de este y el proceso de enseñanza y aprendizaje relacionado. La evaluación ha de existir tanto para el docente como para el discente.

Considerando todo lo anterior sobre los modelos didácticos y con las aportaciones de Cañal (2000), Hernández y Guárate (2017) y Perales y Cañal (2010) se entiende que un modelo didáctico es un plan estructurado que cada docente elabora, dependiendo de sus conocimientos didácticos, teniendo en cuenta a los discentes, el contexto, los medios materiales, el tipo de conocimientos que se van a trabajar y la finalidad, para orientar la enseñanza en el aula.

Se van a abordar tres metodologías que concuerdan con la finalidad del trabajo, pero que solo representan una pequeña parte de todas las que se pueden utilizar. El criterio para elegir estos modelos



han sido que se pueden utilizar tanto por separado como combinándolos, dependiendo de las necesidades del aula, para el aprendizaje de las ciencias (Perales y Cañal, 2010).

4.1 Modelo por descubrimiento

Este modelo aparece con el evidente fracaso del aprendizaje tradicional que se venía dando a mediados del siglo XIX y las críticas del aprendizaje verbal que comienzan desde el siglo XVII (Perales y Cañal, 2010). El modelo del que parte y quiere mejorar el aprendizaje por descubrimiento es el de transmisión y para ello Bruner⁵, uno de los máximos exponentes en este campo, destaca la actividad del alumno como algo esencial en el proceso de aprendizaje (Mahmud y Gutiérrez, 2011).

Con este modelo didáctico se busca el protagonismo del alumnado en su propio aprendizaje, obteniendo y manejando los nuevos conceptos el propio alumno durante las actividades (Cañal, 2008). Para ello se realizarán secuencias didácticas que animen a la clase a utilizar sus conocimientos para adquirir los nuevos desde actividades experimentales que les den datos empíricos (Perales y Cañal, 2010).

Retomando a Bruner, podemos encontrar tres tipos de descubrimiento, el inductivo, el deductivo y el transductivo que se diferencian entre sí por la utilización de los datos o ideas que se adquieren a partir del descubrimiento y el proceso que se lleva a cabo para adquirir nuevos conocimientos a partir de ellos (Mahmud y Gutiérrez, 2011).

⁵ Jerome Seymour Bruner (1915 - 2016), estadounidense impulsor de la revolución cognitiva que terminaría en la creación del *Center for Cognitive Studies* de Harvard y la consolidación de la psicología cognitiva.



- I. Descubrimiento inductivo. Éste hace referencia al proceso de colección y reordenación de ideas que llevarán al discente a crear un nuevo concepto a partir de los anteriores.
- II. Descubrimiento deductivo. En este tipo se toman los conceptos generales para realizar una combinación entre ellos y desarrollar una idea nueva a partir de los dos, como se da en los silogismos.
- III. Descubrimiento transducido. Al tomar dos conceptos o ideas, el alumno es capaz de determinar que, a pesar de no ser lo mismo, pueden compartir aspectos similares entre los dos y elaborar nuevos conceptos a partir de ello.

Para Perales y Cañal (2010) el papel del profesor ha de ser el de guía y coordinador, preparando actividades experimentales donde participe de forma instructiva lo menos posible para dar prioridad a la investigación del alumnado. El profesor intentará, en la medida de lo posible, utilizar guiones de trabajo con preguntas e instrucciones, elementos propios de la naturaleza, material de laboratorio, documentos informáticos y en general recursos variados.

Este modelo didáctico según Abril, Ariza, Quesada y García (2014) ofrece la oportunidad, con los recursos adecuados, de aprender las ciencias de una forma similar a como lo hacen los científicos, salvando las diferencias de nivel y contenido. Para ello los alumnos tendrán que “poner en funcionamiento sus conocimientos previos y una amplia variedad de procesos, como simplificar y estructurar problemas complejos, observar sistemáticamente, medir, clasificar, crear definiciones, cuantificar, inferir, predecir, formular hipótesis, controlar variables, experimentar, visualizar, descubrir relaciones y conexiones, comunicar, etc.” (Abril, Ariza, Quesada y García, 2014, p. 24) junto con los conocimientos previos sobre la materia que se esté tratando.



Cañal (2008, p. 7) elabora una lista con las características didácticas más importantes para tener en cuenta en este modelo.

- I. Impulsa un tipo de aprendizaje que se adapta a los esquemas e instrumentos cognoscitivos de cada alumno y a su ritmo de aprendizaje.
- II. Desarrolla un proceso que no pretende en ningún caso la transmisión e interiorización de los conocimientos preestablecidos, sino el descubrimiento de los mismos mediante actividades de exploración e investigación realizadas a su propio modo por los alumnos.
- III. Promueve unos aprendizajes que quedarán integrados significativamente en las estructuras cognitivas de los alumnos, al haber sido descubiertos por ellos mismos.
- IV. Establece una dinámica comunicativa bidireccional entre el profesor y los alumnos y otorga prioridad a la interacción entre el sujeto y el objeto de conocimiento.
- V. Define el rol del profesor como mediador y favorecedor del desarrollo de descubrimientos satisfactorios, logrados como fruto de la actividad investigadora del alumno.
- VI. Considera que el rol del alumno es el de participar activamente en la producción de su propio conocimiento, mediante su acción descubridora, a través de actividades de resolución de problemas.
- VII. Asigna al libro de texto el carácter de medio auxiliar en la actividad investigadora del alumno y no el de compendio del saber elaborado a aprender.



4.2 Modelo de J. Dewey

Un de los filósofos norteamericanos más destacados del siglo XX fue John Dewey, nacido en 1858. Sus trabajos e investigaciones sobre educación y la Escuela Nueva comenzaron en 1980 hasta 1952, año de su muerte. Su principal teoría se desarrolla en la unidad de los conceptos teóricos y la experiencia para desarrollar el conocimiento y el aprendizaje. De este modo se puede enseñar a la persona a ser un ser social, un miembro de la sociedad (Westbrook, Teixeira, Romão y Rodríguez, 2010).

El modelo didáctico de Dewey está orientado a incitar al desarrollo del alumnado como individuos dinámicos, que mediante su actividad directa sobre los fenómenos son capaces de provocar cambios en el medio físico. Gracias a este proceso estos individuos habrán conseguido establecer nuevas estructuras cognitivas, así como relaciones en el entorno social (Cañal, 2008).

Este proceso, no solo es didáctico, sino que promueve las capacidades necesarias para que el individuo se forme para pasar a formar parte de la sociedad, con una formación adecuada. El modelo que se propone es la investigación escolar, mediante la que aprenderán a ser independientes y eficaces, llevando a cabo metodologías de resolución de problemas, experimentación, reflexión y adquisición de nuevos conocimientos (Cañal, 2008). Este procedimiento impulsa al alumno a aprender para la vida, no para un futuro que algún día llegará, son conocimientos aplicables y reconocibles en el día a día (Westbrook et al., 2010).

La concepción de este modelo es que existen dos grandes elementos en el aprendizaje. En primer lugar, el pensamiento, una herramienta para solucionar situaciones puesto que es la sabiduría que se almacena sobre diferentes campos en nuestras estructuras cognitivas. Por otra parte, el elemento activo, la experiencia, donde el individuo experimenta un intercambio entre él mismo y el medio, ya sea social o físico (Ruiz, 2103).



Montenegro-Ortiz (2014) y Rodríguez (2015) establecen cuatro aspectos fundamentales a tener en cuenta para el docente en el creio pedagógico de Dewey.

- I. “Creo que el aspecto activo precede al pasivo en el desarrollo de la naturaleza del niño” (Dewey, Llavador, Llavador, 2007, p. 6). Para el niño la acción llega antes que cualquier otra cosa, tiene un impulso al movimiento, por eso es lógico que el niño aprenda haciendo, puesto que es natural que haga para aprender.
- II. “Creo que la imagen es el gran instrumento de instrucción” (Dewey, Llavador, Llavador, 2007, p. 6). Para Dewey la imagen que los niños crean de los conceptos a partir de la experiencia es clave en el aprendizaje, puesto que pone a trabajar cognitivamente al alumno con sus propios datos y los que adquiere.
- III. “Creo que los intereses son las señales y los síntomas de las capacidades en crecimiento” (Dewey, Llavador, Llavador, 2007, p. 6-7). La observación del alumnado cuidadosa da las pistas sobre los intereses del alumnado, que son las capacidades emergentes. Estos intereses según Dewey no han de ser fomentados ni disminuidos, solo detectados para tenerlos en cuenta como docente. Cualquier otra reacción debilitaría la curiosidad y la viveza intelectual.
- IV. “Las emociones son el reflejo de acciones” (Dewey, Llavador, Llavador, 2007, p. 6-7). Los hábitos de acción y pensamiento desarrollarán en si mismo emociones positivas hacia lo bueno, lo bello y lo verdadero. Es innecesario esforzarse por incitar sentimentalismo que no es espontáneo y real.

Ruiz (2013) diferencia el modelo didáctico de Dewey en un desarrollo en cuatro fases. La primera hace referencia al punto de partida con el alumnado que será siempre una situación



problemática que establecerá el momento de la búsqueda. Es esta búsqueda el alumnado tratara de dar una solución hipotética al problema propuesto. Otros autores como Cañal (2008) llaman a este momento el momento de conflicto o desequilibrio y que esto lleva al alumno al intento de reintegrar la armonía.

En la segunda fase, para Ruiz (2014), se desarrolla la hipótesis que el alumno ha supuesto desde el razonamiento que inevitablemente le lleva a la tercera fase, la experimentación, que le permitirá actuar sobre el medio y trabajar con diversas hipótesis hasta dar con la más correcta.

La cuarta fase, es la de la reelaboración, después de haber razonado y experimentado, de las hipótesis originales. Para Cañal (2008) este momento es donde reaparece el equilibrio en el alumno, pues ha reestablecido los conocimientos eliminando os conflictos que le mantenían en desequilibrio y añade una quinta fase, donde el alumno ha de comprobar la validez de la hipótesis que ha extraído, poniéndola a prueba en el medio mediante la observación o la experimentación.

4.3 Modelo de C. Freinet

El profesor y pedagogo Célestin Freinet nació en Francia en 1896, en un contexto humilde en un entorno rural, de donde más adelante rescataría muchas de sus imágenes pedagógicas. A pesar de no poder terminar su formación a tiempo, por su participación en la primera guerra mundial, comenzó su vida como docente en 1920 y en 1927 publica su primer libro sobre sus experiencias pedagógicas relacionadas con la escritura y la imprenta en los centros educativos. Más tarde crea su propia escuela, alejada del sector público, que se enfoca como un laboratorio de experimentación pedagógica y una iniciativa de cambio social progresista (Monteagudo, 2013a).

El concepto de naturaleza y desarrollo natural son recurrentes en el desarrollo de su modelo puesto que “confía en las virtudes del medio natural como principal instrumento de equilibrio, salud y

formación” (Monteagudo, 2013b, p. 72). Este concepto de naturaleza tiene dos sentidos para Freinet, en primer lugar, según Monteagudo (2013b) hace referencia a la naturaleza del medio físico y en segundo lugar tiene un sentido psicológico, la naturaleza propia de cada ser vivo que promueve el desarrollo y el progreso del individuo.

En cuanto a la metodología de la formación del conocimiento para Freinet podemos encontrar muchos paralelismos con Dewey, pero la diferencia con este radica en que Freinet fundamenta esta formación con argumentos exclusivamente biológicos según Cañal (2008). Esta diferencia se aprecia en la segunda fase de Dewey, en la cual, después de la aparición de una problemática el alumno crea un hipótesis de solución a la situación. Para Freinet en este momento aparece el tanteo experimental en su lugar (Cañal, 2008). El tanteo experimental se describe como un proceso en el que el niño reacciona ante el medio, en un proceso de adaptarse a éste para completar su ciclo vital. Este proceso culmina cuando estas reacciones las repite porque han sido fructuosas, por lo tanto, los resultados inválidos serán olvidados (Soëtard, 2013).

La experiencia de tanteo corresponde con la indagación en la realidad mediante la experimentación, y el método científico corresponde a un modelo de tanteo experimental muy avanzado (Cañal, 2008). Los conceptos adquiridos por este medio “lo catapultan hacia nuevos saberes, hacia nuevos descubrimientos y retos que llevan asociados un amplio abanico de habilidades y potencialidades como el espíritu crítico, la reflexividad o los métodos de análisis y de síntesis” (Segura, Martí, y Corbatón, 2016, p. 190).

Las fases del modelo de Freinet se diferencian en cinco niveles, según Cañal (2008). La primera fase sitúa al alumno en una problemática, que aparece gracias a la observación o la experiencia; en este momento el alumnado ha de precisar cuál es la situación problemática de la que parten. En la segunda fase se realiza el proceso de investigación, donde aparecería el tanteo experimental anteriormente



explicado. En la tercera fase el alumnado desarrolla un proyecto para solucionar la situación problemática relacionada con los conocimientos adquiridos en el tanteo experimental. Finalmente, en la cuarta fase aparece la figura del docente a nivel conceptual, la lección *a posteriori*⁶ donde el docente completa el trabajo del alumnado. La última fase es la que el alumno, utilizando la reflexión, desarrolla las conclusiones después de la investigación realizada (Freinet, 1967).

El método de Freinet se rige por tres principios básicos que mantendrán el ambiente del aula, estos son el principio del materialismo pedagógico, el principio de la vida cooperativa y el principio de la personalización del aprendizaje (Freinet, 1967).

El materialismo pedagógico hace referencia a la introducción de material tecnológico dentro del aula para cambiar la dinámica, dar diversas opciones, permitir la libertad de indagación y la creatividad. Freinet fue pionero en introducir en el aula la imprenta, la cámara fotográfica, la grabadora, el proyector de diapositivas y otros avances tecnológicos de la época (Freinet, 1967; Soëtard, 2013).

La vida cooperativa, que se le adjudican las funciones de organización del trabajo, desarrollo, plan de trabajo semanal, seguimiento, organización y el control. Todas estas funciones serán llevadas a cabo por los discentes, con el profesor como guía, para conseguir una regularización del trabajo del grupo aula y del centro escolar como un gran ente (Freinet, 1967; Soëtard, 2013).

El tercer principio es el de la personalización del aprendizaje, a pesar de haber hablado del principio de la vida cooperativa Freinet (1967) destaca el trabajo individual como algo indispensable en muchas partes de su modelo, para hacer conscientes a los alumnos de su propio trabajo y desarrollar

⁶ En el libro *Técnicas Freinet de la escuela moderna* (1967), Celestin Freinet habla por 1ª vez este concepto, describiéndolo como el momento en el que el alumno, después de haber investigado por sus propios medios, acude al maestro que le da la información que le falta para completar su conocimiento.

la autoregulación y la organización individual, sin olvidar nunca que se ha de compartir después la información con el grupo (Soëtard, 2013).

4.4 Modelo de investigación del medio, del *Movimento di Cooperazione Educativa* italiano.

Fruto de los estudios y del movimiento que se crea alrededor del modelo de Freinet, en la segunda mitad del siglo XX, aparecen iniciativas educativas relacionadas por toda Europa, que reflejan las fuertes ideas políticas del autor. Estas iniciativas se identifican con las perspectivas educativas progresistas y dan continuación a las contribuciones de la Escuela Nueva (D'Ascenzo, 2020).

El *Movimento di Cooperazione Educativa*, a partir de ahora MCE, tiene comienzo dentro de este contexto, pero pronto se aleja de las ataduras políticas y metodológicas del modelo freinetiano, para adquirir una apertura a diferentes corrientes que enriquezcan su modelo y desarrolla un carácter integrador de sus propuestas (Cañal, 2008). Para ello, el MCE crea una red de escuelas, que, siguiendo la corriente de la Escuela Nueva de cooperación e inclusión, elabora un proceso para compartir conocimientos y experiencias mediante un boletín mensual, congresos anuales y más adelante una enciclopedia, para contribuir en la formación y dedicación de todos los docentes del MCE (Sala, 2019).

La propuesta del MCE es crear un sistema de enseñanza con unos altos resultados fruto de una enseñanza democrática y con docentes formados. Estos docentes han de estar al día de las corrientes pedagógicas, de los contenidos conceptuales y han de saber transmitir a los alumnos mediante la comunicación, todo esto se consigue llevar a cabo gracias a las publicaciones periódicas del MCE llamadas *Biblioteca di Lavoro* (Sala, 2019).

El trabajo que ha de realizar la escuela, según los estudios de Sureda y Villaplana (2017), es la utilización para el aprendizaje de todo lo que dispone esta y el territorio donde se encuentra, incluyendo el personal humano, las familias y cualquier ciudadano. El niño debía ser durante su formación un



ciudadano más, crítico y activo, que actuara como tal y conociera su ciudad, su entorno (Sala, 2020).

En la Figura 5 se puede observar cómo mediante un boletín mensual del MCE se propone trabajar la geometría desde elementos naturales que encontramos en el medio físico. En palabras de D'Ascenzo,

“Sentidos al servicio de la mente”, es decir, la necesidad de crear las mejores condiciones para permitir a los niños conquistar más fácilmente su propia autonomía y el conocimiento. Hacer, como un medio para el conocimiento. La Escuela Nueva es también una escuela de "hacer", pero es un hacer diferente, más cercano a la realidad que nos rodea y a las necesidades de los niños, es sobre todo un hacer todo junto (D'Ascenzo, 2020, pp. 78).



Figura 5. Boletín mensual del MCE. Didáctica de la geometría.

(Revista Aula de innovación educativa, 2019)

El modelo de investigación del medio del MCE se caracteriza por percibir la educación científica y la metodología de investigación en la escuela como la herramienta para propulsar el cambio social, puesto que estas fomentan la creación de mentes críticas, autónomas, creativas y racionales. En cuanto al conocimiento que se desarrolla en el aula desde la óptica de su funcionalidad, el MCE opina



que se ha de dirigir a aprendizajes válidos para que el niño los pueda poner en funcionamiento en el medio, la vida real, para así mejorar su nivel de vida y el de la sociedad (Cañal, 2008).

Aunque tenga parecidos razonables con el aprendizaje por descubrimiento, la MCE difiere de este, pues los conceptos que se adquieren y las ideas que se desarrollan durante el modelo de investigación del medio no son el resultado del procedimiento inductivo del aprendizaje por descubrimiento, son el resultado de la comprensión de los contenidos gracias a los apoyos empíricos que consiguen mediante la investigación escolar (D'Ascenzo, 2020).

La metodología del modelo de investigación se divide en cuatro fases según Cañal (2008). Estas son muy parecidas al modelo de Dewey, pero difieren en algunos puntos referentes al proceso de compartir y comunicar los resultados.

La primera fase hace referencia a la situación problemática a la que se enfrenta el alumno, esta tiene que estar relacionada con sus propios intereses para garantizar la reacción de actividad que se busca. La segunda fase es donde se desarrolla la hipótesis para encontrar la solución, siempre cimentada en los conocimientos previos del alumno, que le permitirá pensar en los medios necesarios para conseguir unos efectos, esto lleva al discente a la siguiente fase. La tercera fase del modelo es en la que se seleccionaran los medios, qué se va a hacer, como se va a experimentar, qué se necesita. Finalmente, la cuarta fase es la de práctica y experimentación, con una hipótesis bien desarrollada (Cañal, 2008).

Después de este proceso es necesario un trabajo profundo en cooperación donde los alumnos realizan una evaluación sobre lo aprendido y detectarán posibles problemas de su hipótesis mediante el diálogo, que les embarcará en la búsqueda de nuevas líneas de investigación, siempre teniendo en cuenta sus intereses (Cañal, 2008). La realización de un informe final y debate donde se exponga todo lo aprendido por parte de los alumnos es esencial, el papel de docente en este momento será el de completar los resultados obtenidos y corregir lo que sea necesario si restar a los alumnos su trabajo.



El papel del docente en este modelo es el de estimular, dirigir la atención y promover la profundización del conocimiento, sin coartar la espontaneidad del alumnado, dejando paso al desarrollo de una mentalidad abierta y crítica, donde se sientan libres de decir y hacer.



5 Conclusiones

Las conclusiones extraídas de este trabajo sobre la alfabetización científica, el aprendizaje significativo y los modelos didácticos relacionados con ambos campos se exponen a continuación para dar coherencia a todo el trabajo de investigación realizado.

En el contexto social y cultural en el que vivimos es necesario tener un conocimiento suficiente sobre Ciencias, con esto englobamos no solo los conceptos más teóricos, sino también los referentes a la actividad científica y su papel para el ser humano. A todo ello se le llama alfabetización científica dentro del contexto educativo. La alfabetización científica recoge las nociones que todos los individuos necesitan para facilitar su comprensión de la realidad, del mundo que les rodea y donde viven. En la etapa de Educación Infantil es fundamental la alfabetización científica. De este modo se desarrollan habilidades y competencias que asentarán una base sólida para los conocimientos y habilidades relacionados con el particular que llegarán más adelante ineludiblemente.

Todo docente ha de tener en cuenta, antes de comenzar a trabajar los contenidos científicos, el estado de los conceptos previos a estos para que las bases del aprendizaje se ajusten a la realidad. A menudo los discentes traen con ellos ideas científicas fruto de sus propias experiencias y conocimientos que no son veraces, es por eso por lo que en el aula se debe tener un ambiente de libertad de expresión y cercanía para ser capaces, como docentes, de detectar estos conceptos previos e ir ajustándolos a la realidad.

En el trabajo docente en Educación Infantil es necesario contemplar la experimentación como una herramienta más, ya que el niño necesita relacionarse con el medio y se debe aprovechar su curiosidad innata por conocer el mundo que le rodea y el deseo de actuar sobre él. Esto producirá



reacciones de causa-efecto que el docente aprovechará para llevar a cabo el trabajo de indagación científica.

La indagación científica es siempre un acto voluntario, intencional, por parte de quien la realiza y que aparece gracias a la recolocación de los conceptos previos. Lo que se consigue con ella no es solo la adquisición de nuevos conocimientos, sino también el dominio de estrategias de pensamiento y el desarrollo en el educando de nuevas actitudes investigadoras.

Para conocer el contexto educativo de la alfabetización científica se ha realizado también un estudio del *Decreto 38/2008 del 28 de marzo por el que se establece el currículo del segundo ciclo de la Educación Infantil en la Comunitat Valenciana*, así como de la *Orden ECI/3960/2007, de 19 de diciembre, por la que se establece el currículo y se regula la ordenación de la educación infantil y la Orden ECD/65/2015, de 21 de enero, por la que se describen las relaciones entre las competencias, los contenidos y los criterios de evaluación de la educación primaria, la educación secundaria obligatoria y el bachillerato*. Con ellos hemos desarrollado cuales son los ámbitos de la alfabetización y la competencia científicas y tecnológica que el alumnado ha de trabajar durante su etapa en Educación Infantil.

Una vez terminado el bloque teórico principal, el flujo temático del trabajo nos ha llevado al aprendizaje significativo, pero no se puede realizar realmente un análisis adecuado sin entrar en el contexto cognitivo del infante durante la etapa de Educación Infantil. Para ello se ha profundizado en la denominada etapa preoperacional a nivel cognitivo de Piaget. El niño del segundo ciclo de Educación Infantil se encuentra en un momento de cambio importante, puesto que es más consciente de sí mismo y de su entorno. De este modo, desarrolla la función simbólica, capaz de evocar elementos no presentes solo por la experiencia personal propia. Además, va mejorando la capacidad de ordenar y clasificar cosas y, derivado de esto, comienza a ser capaz de relacionar cantidad y número a objetos. Se observa



también la nueva capacidad de relacionar causa y efecto, así como es capaz de describir estos eventos gracias a un gran incremento de vocabulario.

Una vez desarrollado el punto anterior abordamos el aprendizaje significativo, un mecanismo de incorporación de nuevos conocimientos a estructuras cognitivas anteriores por medios de ideas anclaje, o subsumidores. En este proceso de adquisición, es conveniente tener en cuenta los conceptos previos, que forma parte de las estructuras cognitivas anteriores y cuyas características principales serán estas ideas anclaje. Para promover este aprendizaje es conveniente disponer de materiales significativos, que creen interés en el alumno, quien les dará la categoría de materiales potencialmente significativos. Para dar este significado a los nuevos conocimientos es necesaria la participación de un facilitador del aprendizaje fundamental, el lenguaje.

El lenguaje es un facilitador que nos acompaña en el razonamiento, pensamiento y desarrollo de la capacidad cognitiva, pues los conceptos base son palabras con un significado establecido por la sociedad de la que formamos parte. Otro facilitador del aprendizaje es el modelo didáctico que se usa en el aula.

Los modelos didácticos son la herramienta que el docente maneja en el aula para adaptar contenidos y transmitir al alumnado y existen muchos tipos, pero nos hemos centrado en dar importancia a los modelos que son adecuados para la enseñanza de las ciencias en infantil. Cuatro son los principales y en ellos nos hemos centrado. El primero es el modelo por descubrimiento, el segundo se corresponde con el modelo de Dewey, basado en la aplicación de la experiencia junto con la teoría, el tercer es el modelo de Freinet, basado en el desarrollo natural del alumno y el cuarto y último es el modelo de investigación del medio de la MCE, que propone la utilización de todos los recursos de la escuela, destacando los disponibles en el medio.



El desarrollo del trabajo ha permitido cumplir el objetivo principal, que no era otro que investigar sobre la alfabetización científica y el aprendizaje significativo, relacionando ambos conceptos con las metodologías de trabajo en el aula de Educación Infantil. La búsqueda y recopilación de información al respecto ha sido muy fructífera y satisfactoria, encontrando múltiples fuentes de información de cada temática, aunque casi siempre por separado. La realización del objetivo de relacionar todos los conceptos se ha dado a lo largo del trabajo, fruto de la propia investigación pues no se han encontrado artículos científicos donde se haya llevado a cabo esta tarea tan importante.

Por lo tanto, el cumplimiento del resto de objetivos específicos ha sido también consumado.

- I. Investigar sobre la alfabetización científica y fundamentarlo en la normativa educativa vigente.
- II. Fundamentar teóricamente la teoría del aprendizaje significativo como herramienta para el aprendizaje de las ciencias.
- III. Recopilar y fundamentar teóricamente metodologías activas que propicien la construcción del conocimiento autónomo y el razonamiento científico, para desarrollar conclusiones sobre la efectividad en el aula.

La decisión de elegir este tema para el trabajo vino motivada porque los conocimientos adquiridos en las diferentes asignaturas cursadas en el grado de Educación Infantil me dieron las claves para relacionar todos los conceptos y sentir el deseo de ahondar más en estos campos. Tras el trabajo de documentación y elaboración, todos los conceptos han encajado para revelar una coherencia entre ellos que ya intuía.

La alfabetización científica, que comúnmente se atribuye más a la Educación Primaria que a la Infantil, encaja con el modelo de aprendizaje significativo que se utiliza comúnmente en el trabajo



docente en Educación Infantil, puesto que son procesos que se pueden llevar a la par al respetar el modelo constructivista del que parten ambos. Todo ello se puede enfocar desde cualquiera de los modelos didácticos desarrollados en la parte final del trabajo.

Gracias a la lectura de muchos libros, artículos y documentos, he descubierto muchos elementos que no conocía y que han supuesto para mí toda una revelación como futura docente. Igualmente han creado el deseo de seguir formándome y documentado sobre la enseñanza de las Ciencias en Educación Infantil, en concreto desde la perspectiva constructivista del modelo de investigación del medio del MCE.

Desde mi punto de vista, y después de haber desarrollado el trabajo, la elección de un modelo didáctico adecuado al contexto es esencial para despertar el interés del alumnado y conseguir los resultados deseados. En Educación Infantil es importante seleccionar un modelo que despierte el deseo de experimentar, pero mucho más importante es el deseo de indagar, que es lo que dará a los alumnos los verdaderos conocimientos, creando hipótesis que realicen desde sus propios pensamientos. Es importante que esta hipótesis se verbalice, que se le den palabras a los conceptos, para, en común, llegar a pensamientos más elaborados que permitan hipótesis aun más elaboradas, así como mejorar las estructuras cognitivas en un proceso continuo de aprendizaje. Esto es posible durante el segundo ciclo de Educación Infantil ya que en la etapa preoperativa los niños son capaces de describir, de utilizar la función simbólica, de clasificar y de relacionar situaciones de causa-efecto, elementos indispensables para el pensamiento científico.

El modelo que más se ajusta a ello es el del MCE, que respeta tanto el proceso científico como el proceso social que precisa el niño y que es común en las aulas de Educación Infantil. Veo paralelismos en muchos aspectos con el trabajo por proyectos que se realiza ya en muchos centros de esta etapa y creo que, aunque poco a poco, cada día se trabaja más con este tipo de metodología.



Para finalizar, y haciendo referencia a este último tema, un tema a investigar y profundizar sería evaluar el estado del aprendizaje de las ciencias en los centros de Educación Infantil de Valencia, mediante un estudio de los modelos didácticos utilizados, así como de los conocimientos de los docentes, para extraer una opinión fundada sobre la variedad de técnicas que se utilizan realmente en las aulas.



6 Referencias

- Abril, A.M, Ariza, M.R, Quesada, A y García, F. J. (2014). Creencias del profesorado en ejercicio y en formación sobre el aprendizaje por investigación. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las ciencias*, 11(1), 22-33.
- Ausubel, D. (1963). *The Psychology of Meaningful Verbal Learning*. New York: Grune & Stratton
- Ausubel, D. (1968). *Educational psychology: a cognitive view*. New York: Rinehart and Winston.
- Ausubel, D., Novak, J. Y Hanesian, H. (1987). *Psicología Educativa un punto de vista cognoscitivo*. México: Trillas.
- Benavides, F. J. L., Ruiz, N. D. R. M., & Fernández, J. A. G. (2015). Las relaciones humanas en el aprendizaje de las ciencias naturales. *Cultura Científica y Tecnológica*, (41), 23-33.
- Cabello, M. (2011). Ciencia en Educación Infantil: La importancia de un rincón de observación y experimentación o de los experimentos en nuestras aulas. *Pedagogía Magna*, 15, pp. 58-63.
- Cañal, P. (2000). ¿Sabemos cómo enseñamos? *Cuadernos de pedagogía*, (294), 52-57.
- Cañal, P. (2007). La investigación escolar, hoy*, *Alambique Didáctica de las Ciencias Experimentales*, 55, pp. 9-19.
- Cañal, P. (noviembre, 2008). *Esto es ciencia: modelos didácticos de investigación en Infantil*. Trabajo presentado en la Conferencia Internacional de Educación Infantil y desarrollo de las competencias, Madrid. Resumen recuperado de http://www.waece.org/AMEIcongresocompetencias/ponencias/pedro_canal.pdf (5 de diciembre de 2019).
- Castro, M. (2013). Bernard Longergan y la alfabetización científica, *Argumentos de razón técnica*, 16, p. 55-73.
- D'Ascenzo, M. (2020). Pedagogic Alternatives in Italy after the Second World War: the Experience of the Movimento di Cooperazione Educativa and Bruno Ciari's



New School in Bologna. *Espacio, Tiempo y Educación*, 7(1), pp. 69-87. doi:
<http://dx.doi.org/10.14516/ete.299>

Decreto 38/2008, de 28 de marzo, del Consell, por el que se establece el currículo del segundo ciclo de la Educación Infantil en la Comunitat Valenciana. DOCV, 5, de 3 de abril de 2008.

Dewey, J., Llavador, J. B., & Llavador, F. B. (1997). *Mi credo pedagógico*. Universidad de León.

Feldman, R. (2015). *Desarrollo en la infancia*. Madrid, España: Grupo Anaya educación.

Fernández, R y Bravo, M. (2015). *Las ciencias de la naturaleza en la Educación Infantil*. Madrid, España: Pirámide.

Flechsig, K. H y Schiefelbein, E. (2003). Veinte modelos didácticos para América Latina. *Conclusiones elaboradas por los autores en el marco del proyecto "Catálogo de Modelos Didácticos de Göttingen"*. USA: Interamer. Recuperado de http://www.educoas.org/portal/bdigital/contenido/interamer/interamer72/indic_e.aspx (última consulta sábado 2 de Mayo de 2020)

Freinet, C. (1967). *Técnicas Freinet de la escuela moderna*. México: Siglo xxi editores. Consultado online en: <https://cutt.ly/kylKk8l> (última consulta 6 de mayo de 2020)

García, L. S. (2017). Reflexiones sobre la pedagogía de Vigotsky. *Revista CCCSS Contribuciones a las Ciencias Sociales*. Recuperado de <http://www.eumed.net/rev/cccss/2017/02/vigotsky.html> (última consulta 31 de marzo de 2020)

García-Carmona, A., Criado, A.M. y Cañal, P. (2014). Alfabetización científica en la etapa 3-6 años: un análisis de la regulación estatal de enseñanzas mínimas, *Enseñanza de las ciencias*, 32 (2), pp. 131-149.

Garzón, A. y Martínez, A., (2017). Reflexiones sobre la alfabetización científica en la Educación Infantil. *Espiral. Cuadernos del Profesorado*, 10 (20), pp. 28-39.



- Gómez-Motilla, C., & 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), pp. 643-666.
- Hernández, C. A., Guárate, A. Y. (2017). *Modelos didácticos: Para situaciones y contextos de aprendizaje*. Madrid: Narcea.
- Macedo, B. (septiembre, 2016). *Transformando nuestra región: Ciencias, Tecnología e Innovación para el Desarrollo Sostenible*. Documento presentado en el I Foro abierto de ciencias Latinoamérica y Caribe, Montevideo. Recuperado de <http://www.unesco.org/new/fileadmin/MULTIMEDIA/FIELD/Montevideo/pdf/PolicyPapersCILAC-CienciaEducacion.pdf> (2 de abril de 2020)
- Mahmud, M. C., y Gutiérrez, O. A. (2010). Estrategia de Enseñanza Basada en el Cambio Conceptual para la Transformación de Ideas Previas en el Aprendizaje de las Ciencias. *Formación universitaria*, 3(1), 11-20.
- Mayer, R.E. (2004). *Psicología de la educación. Enseñar para un aprendizaje significativo*. Madrid, España: Pearson Education. Inc
- Meece, J. (2000). *Desarrollo cognoscitivo: las teorías de Piaget y de Vygotsky*. Antología de lecturas, 191, pp. 191-248.
- Mejía, E. (2003). Metodología de la investigación científica, *Revista de investigación científica*, 7(11), p. 11-19. Lima: Universidad Nacional Mayor de San Marcos.
- Mérida, R., Torres-Porras, J., Alcántara, J., J. Rubio, S., Mora, C. y Arrebola, M.J. (2017). *Didáctica de las ciencias experimentales en Educación Infantil*. Madrid, España: Síntesis.
- Ministerio de Educación y Formación Profesional. (2020). LOMCE, Competencias clave. España: Ministerio de Educación y Formación Profesional. Recuperado de: <https://cutt.ly/TycYjGG> (8 de Mayo de 2020)
- Monteagudo, J. G. (2013a). Célestin Freinet, a escrita em liberdade eo periódico escolar: um modelo de inovação educativa na primeira metade do século 20. *História da Educação*, 17(40), 11-26.



- Monteagudo, J. G. (2013b). Naturaleza, ruralidad y educación en Célestin Freinet. *Revista da FAEEBA-Educação e Contemporaneidade*, 20(36).
- Montenegro-Ortiz, C. M. (2014). Mi credo pedagógico: una aproximación a la filosofía educativa en el primer Dewey. *Escritos*, 22(49), 415-429.
- Moreira, M. A. (2000). *Aprendizaje significativo: teoría y práctica*. Madrid, España: Aprendizaje Visor.
- Moreira, M. A. (2012). ¿Al final, qué es aprendizaje significativo? *Revista Qurrriculum*, 25, marzo 2012, pp. 29-56.
- Moreira, M. A. (septiembre, 2003). *Lenguaje y aprendizaje significativo*. Trabajo presentado en el IV Encuentro Internacional sobre Aprendizaje Significativo. Maragogi, Brasil recuperado de <https://cmapsconverted.ihmc.us/rid=1GLSWT715241D5Q5H6L/Lenguaje%20y%20Aprendizaje%20Significativo.pdf> (27 de abril de 2020)
- Moreira, M.A., Caballero, M.C. y Rodríguez, M.L. (1997). Aprendizaje significativo: un concepto subyacente. *Actas del Encuentro Internacional sobre el Aprendizaje Significativo*. Burgos, España. pp. 19-44
- Noriega, J. A. (2004). Modelos didácticos para maestros. Modelos didácticos para maestros. *Visión Educativa. Revista Sonorense de Educación*, 3(10), 29-31.
- Orden ECD/65/2015, de 21 de enero, por la que se describen las relaciones entre las competencias, los contenidos y los criterios de evaluación de la Educación Primaria, la Educación Secundaria Obligatoria y el Bachillerato*. BOE, 25, 29 de enero de 2015.
- Orden ECI/3960/2007, de 19 de diciembre, por la que se establece el currículo y se regula la ordenación de la Educación Infantil*. BOE, 5, 5 de enero de 2008.
- Palmero, M. L. R. (2004). La teoría del aprendizaje significativo. In *Proceedings of the First International Conference on Concept Mapping*, Vol. 1, p. 535-544.
- Papalia, D. E, Olds, S, Duskin, R. (2005). *Desarrollo humano*. Bogotá, Colombia. McGraw-Hill



- Perales, F. J y Cañal, P. (2010). Capítulo 7 Modelos Didácticos, *Didáctica de las Ciencias Experimentales*, p.36-72. Madrid: Marfil.
- Piaget J. (2006). *La formación del símbolo en el niño*. Málaga, España: Fondo de Cultura Económica.
- Piaget, J. (1985) *La construcción de lo real en el niño*. Barcelona, España: Crítica.
- Piaget, J., & Petit, N. (1986). *Seis estudios de psicología*. Barcelona, España: Barral.
- Real Academia Española. (2020). *Diccionario de la lengua española*, 23.ª ed., versión 23.3 en línea. Consultado online en: <https://dle.rae.es> (22 de abril de 2020).
- Real Decreto 1630/2006, de 29 de diciembre, por el que se establecen las enseñanzas mínimas del segundo ciclo de Educación infantil*. BOE, 4, 4 de enero de 2007.
- Rodríguez, L. (2015). John Dewey y sus aportaciones a la educación. *Odiseo*, 1-24.
- Ruiz, G. (2013). La teoría de la experiencia de John Dewey: significación histórica y vigencia en el debate teórico contemporáneo. *Foro de Educación*, 11(15), pp. 103-124. doi: <http://dx.doi.org/10.14516/fde.2013.011.015.005>
- Sala, C. (2019). ¿Qué aprendimos del Movimiento di Cooperazione Educativa (MCE) de Italia? *Revista Aula de innovación educativa*, 281, pp. 57-61.
- Sarramona, J. (2000). *Teoría de la educación. Reflexión y normativa pedagógica*. Barcelona, España: Ariel Educación.
- Segura, A, Martí, M., y Corbatón, R. (2016). Freinet en la enseñanza de los maestros del siglo XXI. *Tendencias Pedagógicas*, 27.
- Soëtard, M. (2013). Célestine Freinet (1896-1966). *Padres Y Maestros / Journal of Parents and Teachers*, (354), 44-48. Recuperado a partir de <https://revistas.comillas.edu/index.php/padresymaestros/article/view/2237> (6 de mayo de 2020)
- Souto González, X. M. (2017). Propuestas para innovar e investigar sobre conocimiento del medio en Educación Infantil y primaria, *Revista BIBLIO3W bibliográfica de geografía y ciencias sociales*, (XXI), 1211, 1-15.



Sureda, C. S., & Vilaplana, E. (2017). La recuperació de la pedagogia Freinet a Catalunya (apunts de memòries personals). *Educació i història: Revista d'història de l'educació*, (29), 173-200.

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

Westbrook, R. B., Teixeira, A., Romão, J. E., & Rodrigues, V. L. (2010). *John Dewey*. Recife: Fundação Joaquim Nabuco.

Wittgenstein, L. (2012). *Tractatus logico-philosophicus*. Madrid, España: Alianza.