

## EL DESAFÍO DE LA ESCUELA INCLUSIVA A TRAVÉS DE LOS PROYECTOS DE TRABAJO Y DEL MÉTODO CIENTÍFICO EN UN AULA DE PRIMARIA

### *THE CHALLENGE OF INCLUSIVE SCHOOL THROUGH PROJECT WORKS AND THE SCIENTIFIC METHOD IN A PRIMARY CLASSROOM*

Vanesa Poza Ruiz

Dra. Soledad de la Blanca de la Paz

### Resumen

La complejidad y los continuos cambios a los que nos enfrentamos los ciudadanos del siglo XXI tienen su reflejo en la realidad diaria de las aulas. Esta situación plantea como un nuevo reto al sistema educativo el hacer realidad la escuela inclusiva. Este artículo pretende compartir la experiencia realizada a través de un Proyecto de trabajo en un aula de 1º de Educación Primaria bajo la perspectiva del principio de inclusión. Su finalidad ha estado centrada en proporcionar una atención de calidad a la diversidad de niños y niñas del grupo y, como consecuencia, poder satisfacer y dar respuesta a sus necesidades educativas, desarrollando al máximo las capacidades de todos y cada uno de ellos. Describimos el proceso seguido durante el desarrollo del proyecto centrado en las características del alumnado y no en la lógica disciplinar de los contenidos, facilitando la

diversificación de la enseñanza y la personalización de las experiencias cooperativas de aprendizaje.

## Palabras Clave

*Escuela inclusiva. Diversidad. Proyecto de trabajo. Método científico.*

## Abstract

The complexity and the continuous changes that 21st century citizens face are reflected in the daily reality of the classroom. This fact demands a new challenge for the education system: to make the inclusive school a reality. This article shows the experience carried out through a project work in a first grade primary classroom from the perspective of inclusion. The aim has been to provide quality attention to the diversity of children in the group, and, consequently, to satisfy and respond to their educational needs making the most of their abilities. The process followed in the project is described, focusing on the characteristics of the students, not on the disciplinary logic of the contents, facilitating the diversification of teaching and the customization of cooperative learning experiences.

## Key Words

*Inclusive school. Diversity. Project work. Scientific method.*

*No hay un zapato, ni un traje que sirva a todas las personas,  
que les guste a todas o que les sienta igual de bien.  
No se puede pretender que todos los alumnos aprendan lo mismo,  
a la vez, de la misma manera y con los mismos métodos y recursos.*

*Alba Pastor (2012)*

## 1. Introducción

El alumnado de la escuela del siglo XXI es cada día más diverso y demanda respuestas educativas complejas y diversificadas. Sin embargo, en muchos centros escolares se sigue respondiendo desde la lógica de la homogeneidad, dando lugar a que las situaciones de exclusión e inadaptación escolar se multipliquen. Por ello, más que nunca, se hace necesario promover desde la escuela, la tolerancia, la solidaridad, la igualdad, la justicia y el respeto por la diversidad, así como la inclusión escolar y social de las personas independientemente de sus particularidades (Fernández y Malvar, 2009).

El objetivo de este artículo es compartir la experiencia realizada a través de un proyecto de trabajo, como forma de organización del currículum escolar, desde la articulación de los conocimientos escolares de manera relacionada y funcional. Esta experiencia está fundamentada a partir de dos principios básicos. El primero de ellos se refiere a la concepción del saber desde una perspectiva globalizada, que conduce a los aprendices a la construcción del conocimiento y a la adquisición progresiva de las claves de interpretación del mundo en el que viven (Chicharro y Alguacil, 2009). Hernández (1988) define esta modalidad de estructuración de los conocimientos «como una forma de organizar la actividad en la clase asumiendo que los contenidos no se articulan para su

comprensión de una forma rígida, en función de unas referencias disciplinares preestablecidas, y de una homogeneización de los individuos y de la didáctica de las disciplinas» (p. 55). Desde esta concepción, la función del proyecto de trabajo es la de potenciar la cimentación y la elaboración del saber de cada alumno a partir del desarrollo de las estrategias de búsqueda, selección y tratamiento de la información, del establecimiento de relaciones de los contenidos escolares y de su aplicación tanto en situaciones escolares como de su vida cotidiana. El segundo principio que sustenta esta experiencia -no por ello menos importante- es el principio de inclusión, que consiste en la satisfacción de las necesidades educativas del alumnado para el desarrollo de las potencialidades de todos, en cualquiera de los ámbitos de la vida escolar y social.

El planteamiento didáctico llevado a cabo se ha apoyado en el enfoque constructivista, que se basa en una concepción educativa diametralmente diferente a la tradicional, para así guiar al alumnado en la construcción de los aprendizajes; en este proceso es necesario destacar el papel fundamental de la docente, que ha guiado y orientado el proceso. El proyecto que presentamos ha surgido de los intereses concretos que poseen niños y niñas y se ha centrado en la propuesta de experimentos y experiencias que se han desarrollado a través del método científico, lo que, a su vez, ha servido para provocar un reto en cada uno de los estudiantes, obligándolos en todo momento a decidir, a contrastar, a razonar y a tener una actitud crítica, creativa y reflexiva. Todas las tareas que se han planteado han sido significativas para ellos; por tanto, utilizando lo que ya sabían han podido descubrir lo que querían saber.

## 2. La escuela inclusiva como respuesta a la diversidad del aula

La aceleración del cambio social actual plantea nuevos retos a los sistemas educativos en todo el mundo. Las aulas son actualmente un reflejo de la complejidad y pluralidad que define a nuestra sociedad; así una de las características que presentan los centros escolares es la variedad del alumnado. La diversidad es una condición inherente al ser humano: «en el contexto educativo nos encontramos con estudiantes que pueden presentar diversidad de ideas, experiencias, actitudes previas, diversidad de estilos de aprendizaje, diversidad de intereses, motivaciones y expectativas y diversidad de capacidades y de ritmos de desarrollo» (Soto, 2013, p.15).

En este mismo sentido, Muntaner (2010) apunta que «cada alumno es único e irrepetible y debemos intentar dar respuesta a la diversidad de cada uno de ellos, sea en la presentación de contenidos, en la propuesta de actividades, o en la evaluación, así como pensar que todos pueden aprender juntos, en el mismo espacio, sobre los mismos temas y enriqueciéndose los unos de los otros» (p. 21). De esta manera, aparece la necesidad de ofrecer una atención educativa eficaz para todos los alumnos, que partirá del principio de la inclusión (Arnaiz, 2012).

Siguiendo a Alba (2012), la escuela inclusiva se entiende como:

La educación personalizada, diseñada a la medida de todos los niños/as en grupos homogéneos de edad con una diversidad de necesidades, habilidades y niveles de competencias. Se fundamenta en proporcionar el apoyo necesario dentro de un aula ordinaria para atender a cada persona como ésta precise.

Entendiendo que podemos ser parecidos pero no idénticos, nuestras habilidades deben ser consideradas desde una perspectiva plural y diversa.

Implica que todos/as los que pertenecen a una determinada comunidad aprenden juntos, incluidos aquellos/as que presenten cualquier problema de aprendizaje o discapacidad. Se trata de una escuela que no pone requisitos de entrada ni mecanismos de selección o discriminación de ningún tipo, para hacer realmente efectivos los derechos a la educación, a la igualdad de oportunidades y a la participación. En la escuela inclusiva todos los alumnos/as se benefician de una enseñanza adaptada a sus necesidades y no sólo los que presentan necesidades educativas especiales (p. 19).

Es claramente evidente la importancia que tiene en nuestra sociedad y, en concreto, en el sistema educativo, trabajar desde el principio de la inclusión, principio al que ha costado llegar tras muchos años de estudios e investigaciones. Los cambios en educación requieren décadas de trabajo y esfuerzo; por ello, la necesidad de crear una escuela para todos y todas requiere un cambio en la comunidad educativa y, en especial, en los educadores, que deben tratar de asumir en el día a día del aula, planteamientos didácticos basados en la diversidad, considerando a cada una de las personas diferentes y siendo éste el punto de partida para actuar desde la inclusión.

En este camino hacia la escuela inclusiva, se plantea la necesidad de proporcionar a todos los estudiantes una educación de calidad. La incorporación a las aulas regulares del alumnado con necesidades educativas especiales ha sido un logro, pero llegados a este punto, es necesario garantizar su participación adecuada en los

procesos de aprendizaje y enseñanza. Asimismo «los alumnos con altas capacidades necesitan también que se tengan en cuenta sus posibilidades de aprendizaje, el modo peculiar de realizarlo y su estilo de pensamiento» (Martín y Vargas, 2014, p. 40).

Esto implica que son necesarios planteamientos didácticos que reconozcan la diversidad de los estudiantes, que promuevan contextos y estrategias complejas y flexibles, en las que tengan cabida las diferencias en el proceso de aprendizaje y que además, proporcionen recursos para aprender desde la diversidad (Alba, 2012); en este sentido aumenta la cantidad y calidad de exigencias que se le hacen al profesorado. La diversidad del alumnado añade dificultad a las funciones del maestro: «a la ya polivalente tarea docente se le añade una considerable complejidad. Algo que demanda un rol docente flexible, en permanente actualización y diálogo con su entorno... » (Sancho y Correa, 2013, p. 19).

Una de las dificultades con las que se encuentran los docentes es poder llevar los planteamientos de la escuela inclusiva a la realidad de sus aulas; es por ello, que la falta de referentes para trasladar a la práctica los principios teóricos provoca desazón e incertidumbre entre el profesorado.

Se hacen necesarias propuestas didácticas que den respuesta a la diversidad del aula, proporcionando al alumnado situaciones de aprendizaje que posibiliten la construcción del conocimiento. La metodología de proyectos posibilita que los niños sean los protagonistas de su propio aprendizaje y puedan utilizar el conocimiento escolar construido por ellos en su contexto social, “constituye una educación para la vida”. «Pero, sobre todo, esta forma de enseñar favorece la individualidad de la enseñanza, permitiendo distintos ritmos de aprendizaje y diferentes niveles de profundización en función de cada

necesidad, por eso, es una herramienta muy útil en la atención a la diversidad» (Muñoz y Díaz, 2009, p. 105).

En este trabajo, presentamos una experiencia práctica de escuela inclusiva a partir del desarrollo de un proyecto de trabajo que permite, en nuestro caso, trabajar la atención a la diversidad, a través de diferentes grupos de estudiantes con los que se ha llevado a cabo esta experiencia.

### **3. Un reto: llevar los proyectos de trabajo al aula para atender la diversidad**

Desde esta perspectiva, nos planteamos: ¿qué representan realmente los proyectos de trabajo en Educación Primaria? Siguiendo a Chicharro (2004):

Una manera de trabajar el conocimiento del mundo y la realidad en la que los niños/as viven, se desenvuelven, maduran...

Supone escuchar a los niños/as de la clase (no sólo mirarlos o intuir lo que el educador/a cree que puede aprender), descubrir lo que les interesa y les motiva, y a partir de lo que saben, concederles la responsabilidad de decidir qué quieren saber y cómo lo van a hacer (p. 16).

«El planteamiento didáctico que inspira los proyectos de trabajo está vinculado a la perspectiva del conocimiento globalizado, el aprendizaje significativo y funcional, la actividad y la motivación intrínseca, que son principios pedagógicos enunciados explícitamente en el desarrollo curricular actual» (Muñoz y Díaz, 2009, p. 105).



«Por medio del trabajo por proyectos, el docente puede integrar los contenidos de manera articulada y dar sentido al aprendizaje» (Álvarez, Herrejón, Morelos y Rubio, 2010, p.3). A partir del proyecto desarrollado en esta experiencia, se han puesto en juego diferentes conocimientos, habilidades, destrezas y actitudes propias de las diferentes áreas de la Educación Primaria. Los conocimientos de las distintas materias se han trabajado desde una perspectiva globalizada, puesto que el proyecto de trabajo supone un enfoque curricular abierto, planteado desde lo más cercano y personal a lo más complejo, respetando en todo momento, el nivel y el ritmo de aprendizaje de cada uno de los alumnos/as del grupo-clase (Pérez, Fernández y Basterra, 2008).

Los proyectos de trabajo permiten dar respuesta a la diversidad del alumnado, que habita actualmente las aulas de nuestros centros educativos. En este mismo sentido, Rodrigo apostilla:

En los proyectos todo se construye con la aportación de todos y todas... todos/as tienen algo que hacer, decir o aportar. Y de todo y de todos/as se puede aprender. Valores como el respeto a lo diferente y la tolerancia -entre otros- se trabajan a lo largo del proyecto (p. 2).

En nuestro caso, trabajar a través de los proyectos de trabajo, ha permitido atender al grupo-clase, consiguiendo así dar respuesta a las diferentes necesidades, inquietudes e intereses del alumnado. Se ha favorecido «el desarrollo de habilidades cognitivas como el razonamiento la observación, el análisis y el juicio crítico» (Álvarez et al., 2010), y se ha aumentado la implicación activa del grupo en su proceso de aprendizaje. A su vez, a

través de la manipulación y experimentación, ha sido más fácil construir el conocimiento del alumnado y, por consiguiente, desarrollar al máximo sus capacidades, en especial, las relacionadas con el razonamiento lógico y el lenguaje, porque lo han hecho dentro de un contexto funcional y no a partir de una ficha de trabajo.

«El aprendizaje por proyectos, basado en el descubrimiento compartido y la investigación conjunta, se puede resumir en cuatro fases diferenciadas en cuanto a su desarrollo en el aula: elección y motivación, planificación, desarrollo y evaluación» (Muñoz y Díaz, 2009, p.107). Lo reflejamos a través del siguiente cuadro.

FASE	PREGUNTAS CLAVE
ELECCIÓN MOTIVACIÓN	¿Qué sabemos? ¿Qué queremos saber?  Propuesta general
PLANIFICACIÓN	¿Qué tenemos que hacer para averiguarlo?  Organización
DESARROLLO	“Hagámoslo”
EVALUACIÓN	¿Qué tal ha ido?

**Cuadro 1: Fases del proyecto de trabajo con las preguntas clave que sirven de guía (Muñoz y Díaz, 2009, p.107)**

## 4. El diseño de la experiencia

La experiencia se ha llevado a cabo en tres grupos de primero de Educación primaria del centro Sagrada Familia de Úbeda. Estos grupos, caracterizados por la diversidad del alumnado que los integran, estaban formados por setenta y cinco alumnos y alumnas; entre ellos, cinco con altas capacidades, siete con déficit de atención, cinco con dificultades de aprendizaje, dos con una discapacidad mental leve y un alumno con un retraso madurativo.

El tema elegido en asamblea, a la que asistieron los alumnos de los tres grupos, fue “Los experimentos”. Esta temática permitió llevar a cabo el método científico para trabajar diferentes propuestas de actividades en el aula, suscitadas por parte del alumnado y también de la profesora.

Las sesiones se efectuaron en cada grupo y, por tanto, el desarrollo de las mismas presentaba matices diferentes, en función de las situaciones que surgían en cada clase, aunque su organización seguía unas pautas similares.

### 4.1. Elección y detección de ideas previas

Los niños y las niñas decidieron el tema que querían tratar. Para su elección se entregó a cada uno un folio, donde tuvieron que escribir el tópico que les gustaría trabajar y por qué era importante. Todas las propuestas fueron anotadas en la pizarra, aunque es necesario destacar que se produjo bastante dispersión en las temáticas sugeridas; por tanto, éstas se fueron reduciendo y tras la votación, el tema elegido por los alumnos fue “Los experimentos”.

Una vez escogido el tema, se informó a las familias, a través de una nota informativa redactada por los alumnos a partir de la técnica del dictado (el texto se decidió entre todo el grupo y se fue dictando a la docente para que ésta lo escribiera en la pizarra. Posteriormente, cada niño lo pasó a papel para llevarlo a casa). Desde el principio, las actividades que se realizaron planteaban situaciones en las que los alumnos se sentían partícipes, implicándose activamente.

A continuación, todavía en esta primera fase, se preguntó a los estudiantes qué sabían sobre los experimentos, qué querían aprender y cómo se podía conseguir dicho aprendizaje. Cada uno tenía sus propias ideas sobre las experiencias que se iban a realizar en el aula, ya que partían de sus esquemas mentales previos; estos los utilizaban para interpretar las situaciones que se les presentaban y, a su vez, interferían, de manera decisiva, en la construcción de conceptos científicos. Las ideas previas y las que fueron construyendo se recogieron a través de diferentes instrumentos, tales como: debates en gran grupo, reestructuración progresiva del mapa conceptual, elaboración de informes individuales, etc. De esta forma, las ideas iniciales quedaron recogidas de la siguiente manera:

## **LOS EXPERIMENTOS**

### **¿QUÉ SABEMOS?**

- Que se pueden mezclar colores y líquidos.
- Que el agua se puede mezclar con muchas cosas.
- Que la leche se puede mezclar con cola-cao.
- Si echo azúcar en el agua desaparece.

### **¿QUÉ QUEREMOS SABER?**

- ¿Con qué podríamos mezclar el agua?
- ¿Qué saldría si mezclamos el agua con el aceite?
- ¿Por qué desaparece el azúcar?

## **4.2. Organización con los alumnos y planificación docente**

En esta fase se siguió un doble proceso. Por un lado, se desarrolló el proyecto a través de la puesta en práctica de las diferentes actividades, que tuvieron como punto de partida las propuestas iniciales planteadas por los alumnos y la maestra. Por otro lado y de forma paralela, se efectuó el proceso de planificación del proyecto, es decir, la docente llevó a cabo la programación por escrito, determinando qué objetivos, contenidos, competencias, metodología y evaluación se iban a trabajar con los aprendices, así como las diferentes tareas y actividades a desarrollar, su temporalización y los recursos y materiales a utilizar.

### **4.2.1. El trabajo con los alumnos**

«El primer paso es la búsqueda de información, creando un espacio o un rincón en el aula para llevar las aportaciones de todos (niños, familias y docente), que pueden estar recogidas en formatos de distinta naturaleza como libros, música, vídeos, dibujos, recortes de periódico, etc. » (Muñoz y Díaz, 2009, p.109).

En nuestro caso, una vez se tuvo la información y los alumnos hubieron expresado verbalmente sus interrogantes e intereses sobre el tema, la maestra fue organizando las propuestas en un mapa conceptual que sirvió de referente a lo largo del proyecto; posteriormente, éste se fue modificando y completando conforme se fue avanzando.

Partiendo de la propuesta de “mezclas” que los alumnos sugirieron en la asamblea, se decidió que realizarían experimentos en clase y que la forma de organización sería en grupos de cuatro alumnos; para ello, la maestra diseñó las diferentes experiencias que se iban a presentar a los grupos. Asimismo, para llevar a cabo los experimentos se empleó el método científico:

Muñoz y Díaz, 2009:

El método científico comprende una serie de etapas generales y universales. Éstas son: 1) La observación de los fenómenos y el planteamiento del problema a resolver; 2) Formulación de hipótesis que expliquen el problema; 3) Experimentación para validar o rechazar la hipótesis planteada; 4) Obtención de los resultados del experimento; 5) Interpretación y discusión de los resultados; 6) Conclusiones, aceptación o rechazo de la hipótesis planteada. Hay que resaltar que este proceso es cíclico ya que las conclusiones de la sexta etapa pasan a formar parte de la realidad observable a la que hace referencia la primera etapa y que servirán para volver a plantearse nuevas preguntas y problemas a resolver. Ésta es la manera progresiva por la que los investigadores aumentan el conocimiento científico en sus disciplinas y hagan

que la ciencia avance. La metodología por proyectos sigue los pasos del método científico (p. 104).

Las sesiones se organizaron siguiendo un esquema similar. Al inicio se partía de una puesta en común de lo trabajado en la sesión anterior, a través de la lectura del mapa conceptual; así, se les planteaba una nueva situación para poder experimentar: la docente les mostraba los elementos que iban a formar parte del experimento y les preguntaba ¿qué pasará si...? A su vez, los niños formulaban hipótesis que quedaban recogidas en la pizarra; se realizaba el experimento y por grupos, comprobaban, verificaban, contrastaban y comunicaban dichas experiencias al gran grupo. Las conclusiones obtenidas entre todos los niños y niñas de la clase se apuntaban en el mapa conceptual, que servía de punto de partida para la nueva sesión.

En todo momento, había un contacto fluido con las familias, solicitando su colaboración en todo momento e informando del proceso de aprendizaje que se estaba desarrollando.

#### **4.2.2. La planificación docente**

Paralelamente a la puesta en práctica del proyecto, el docente iba diseñando la planificación del mismo. En nuestra experiencia, la maestra, después de la detección de ideas previas, fue formulando y seleccionando los objetivos y contenidos y organizando la metodología para poder atender e incrementar las potencialidades individuales. En estrecha relación con dicha metodología y a partir de los intereses e inquietudes del alumnado, la maestra estructuró las actividades y fue desarrollando simultáneamente la

valoración de la evolución del aprendizaje de cada niño, durante la realización de las diferentes tareas. Para ello, empleó la observación en el desarrollo de los experimentos y la presentación del informe correspondiente como instrumento de evaluación:

Los objetivos fundamentales del proyecto han sido los siguientes:

1. Acercar a los alumnos el mundo de la ciencia.
2. Realizar diferentes experimentos científicos y relacionarlos con fenómenos que ocurren en la naturaleza.
3. Disfrutar y aprender con la realización de experimentos.
4. Desarrollar los procedimientos de observación, formulación de hipótesis, experimentación y comunicación de conclusiones.
5. Entender fenómenos físicos observables en términos de diferencias de densidad y flotabilidad en un medio líquido.
6. Utilizar los números ordinales.
7. Elaborar textos de carácter científico.
8. Desarrollar el lenguaje plástico.

Los contenidos trabajados en las diferentes áreas se detallan a continuación: en Matemáticas, el orden numérico, la utilización de los números ordinales y la comparación de números; en el área de Plástica, la representación de forma personal de ideas, acciones y situaciones, valiéndose para ello, de los elementos que configuran el lenguaje visual; en Conocimiento del Medio, las disoluciones y la diferenciación de fenómenos físicos, atendiendo a los criterios de densidad y la flotabilidad en un medio líquido. Por último, en Lengua, los contenidos se centraron en estrategias y normas para el intercambio



comunicativo; lectura y comprensión de textos científicos, creación y planificación de mensajes orales con un lenguaje científico, así como la búsqueda, la selección de información y la elaboración de informes.

Las competencias que se trabajaron fueron las siguientes: la competencia lingüística, y en concreto, el desarrollo de las destrezas y estrategias para la escritura, el habla y la conversación; la competencia matemática y la competencia básica en ciencia y tecnología, concretada en planificar y aplicar con seguridad procedimientos aritméticos y algebraicos, el planteamiento y resolución de problemas referentes al mundo físico y a la actividad humana, utilizando el pensamiento científico – técnico y; la competencia de aprender a aprender, centrada en partir de las propias capacidades y conocimientos previos para superar las carencias y afrontar con eficacia el proceso de aprendizaje. Todo ello ha contribuido a conformar una opinión crítica del propio proceso de aprendizaje del alumno.

La metodología utilizada se ha caracterizado por ser motivadora, puesto que se ha partido de lo que los niños sabían y querían saber; también participativa, porque ellos han decidido qué experimentos se iban a trabajar en clase, han dialogado, analizado y reflexionado después de cada una de las experiencias realizadas y; además, colaborativa, ya que han trabajado en grupo cada uno de los experimentos y han extraído conclusiones, apoyándose unos en otros.

Los criterios de evaluación utilizados han sido: en Matemáticas, interpretar diferentes tipos de números según su valor, en situaciones de la vida cotidiana; en Plástica, utilizar las técnicas dibujísticas y/o pictóricas más adecuadas para sus creaciones, manejando los materiales e instrumentos de manera adecuada; en

Conocimiento del Medio, realizar experiencias sencillas y pequeñas investigaciones, establecer conjeturas a partir de las mismas y comunicarlas de forma oral y escrita a través de un informe. Por último, en Lengua, ser capaz de escuchar activamente, preguntar y expresar oralmente con claridad el propio juicio personal y producir textos de carácter científico con coherencia, respetando su estructura y aplicando las reglas ortográficas, cuidando la caligrafía, el orden y la presentación y presentándolos con apoyos gráficos.

### **4.3. La fase de desarrollo. El proyecto de trabajo sobre “los experimentos”**

El desarrollo del proyecto de trabajo exige la preparación de los recursos necesarios y la puesta en práctica de las diferentes actividades planificadas. Por ello, se ha llevado a cabo a largo de varias sesiones para potenciar, de esta manera, el protagonismo del alumnado en la construcción de su propio conocimiento.

Las experiencias han permitido emplear la experimentación y el método científico para descubrir algunos fenómenos y poder solucionar ciertas dudas que los alumnos habían planteado; de esta forma, se trabajaban las disoluciones, la flotabilidad y la densidad, entre otros conceptos.

#### **4.3.1. Experiencia. Mezclamos agua con azúcar**

Se les pidió a las familias que llevaran al colegio gallegas, cereales, cola cao, azúcar, leche, agua, vasos transparentes y cucharas. Como ya hemos comentado, la clase se organizó en pequeños grupos.

Se les solicitó a niños y niñas que observaran con los “cinco sentidos” las experiencias que se les iban a presentar en las diferentes sesiones.

Se le dio a cada niño un vaso con agua y se les preguntó:

*¿Qué pasará si le añadimos azúcar?*

Las hipótesis que formularon los niños y las niñas fueron: *el agua sabrá diferente, el agua sube arriba y el azúcar se queda abajo, el agua se queda dulce, el agua se queda salada, el agua se pondrá amarilla, se hacen burbujas, desaparecerá el azúcar...*

Se les dio azúcar para que cada niño añadiera una cucharada en su vaso y removiera la mezcla. A continuación, se comprobó qué había ocurrido:



(Disoluciones 1)

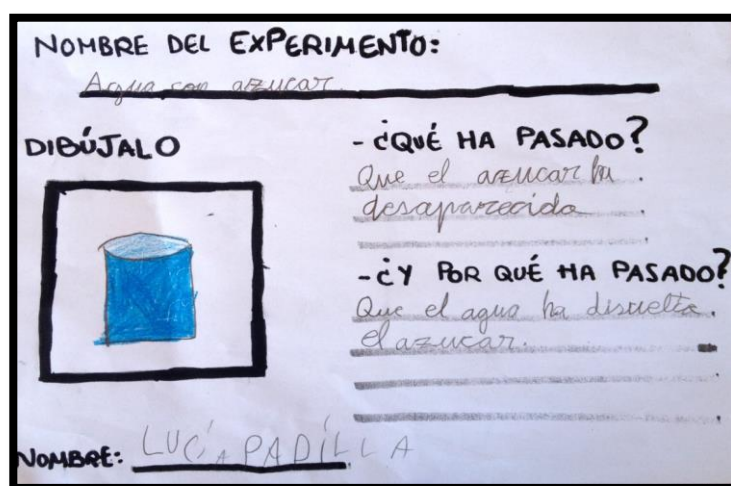
Se volvió a sugerir otras cuestiones: *¿qué ha pasado? ¿Se ve el azúcar? ¿Está dentro del agua? ¿Por qué lo sabemos? ¿Qué ha pasado?*

En esta ocasión sus respuestas fueron: *el agua sabe diferente, el azúcar se ha disuelto.*

En este contexto, un niño preguntó *¿qué es disolver?* Y se decidió que, entre todos, debían buscar su significado. Una vez leída la definición por parte de los niños, se comprobó que eso era lo que les había pasado: el azúcar es soluble, es decir, tiene pequeñas partículas que le permite mezclarse con el agua y otros líquidos y, como consecuencia, adquirir un sabor azucarado.

Tras esta sesión, se les planteó otra pregunta para seguir trabajando la experiencia. Al inicio de la misma se partió del mapa conceptual para recordar lo ocurrido en la sesión anterior. A continuación, los niños tuvieron que elaborar un informe a través del lenguaje plástico y escrito; para ello, tuvieron que completar el siguiente esquema:

- Nombre del experimento
- Dibuja el experimento
- ¿Qué ha pasado?
- ¿Y por qué ha pasado?



(Disoluciones 2)

#### 4.3.2. Experiencia. Mezclamos leche, azúcar y cola-cao

En esta segunda experiencia, se les proporcionó un vaso con leche y se les planteó la siguiente cuestión:

*¿Qué pasará si le añadimos azúcar y cola-cao?*

Las hipótesis fueron anotadas en la pizarra y fueron las siguientes: *la leche se pondrá marrón, será salada la leche, se convertirá en un cola-cao azucarado, el cola-cao se quedará caliente.*

A continuación, se les repartió azúcar y cola-cao y se les planteó que los añadieran a la leche. Para la comprobación y verificación se hizo el experimento:



(Disoluciones 3)

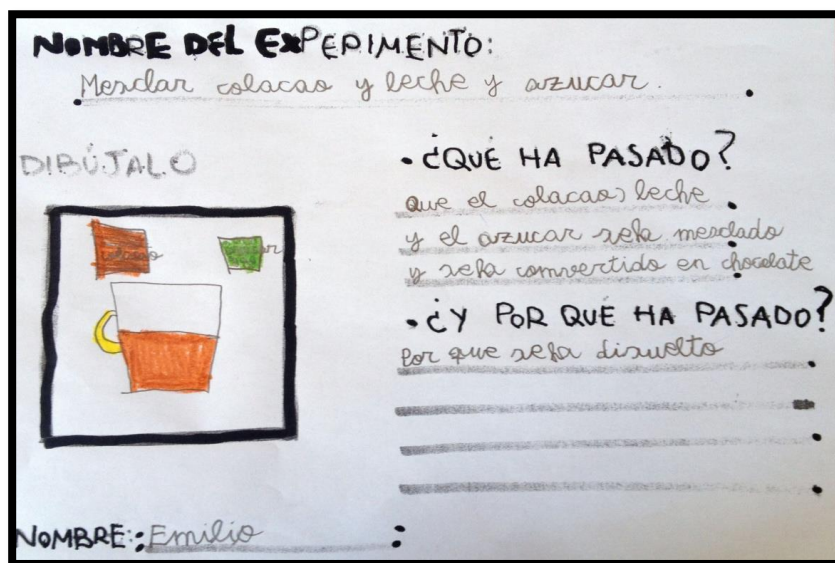
De nuevo se plantearon varios interrogantes: *¿qué ha pasado? ¿Se ve el azúcar? ¿Se ve el cola-cao? ¿Está dentro de la leche el azúcar? ¿Por qué lo sabemos? ¿Por qué la leche cambia de color? Entonces, ¿qué ha pasado con el azúcar ahora? ¿Y con el cola-cao? ¿Se han disuelto los dos ingredientes?*

Para llegar a la construcción social del conocimiento, todos los alumnos participaron en la formulación de hipótesis y en la explicación oral del proceso llevado a cabo a lo largo de la experiencia. Se finalizó la sesión tras la bebida de la disolución preparada.



(Disoluciones 4)

En una segunda sesión, al igual que en la experiencia anterior, se partió del mapa conceptual para reconceptualizar lo trabajado en el experimento. De nuevo, se les pidió la elaboración de un informe con las características que aquí presentamos:



(Disoluciones 5)

#### 4.3.3. Experiencia. Mezclamos cereales y galletas

Para llevar a cabo esta experiencia se partió de los conceptos de “disolver” y “soluble”, empleando en todo momento, el mapa conceptual como instrumento de apoyo. Tras consensuar en gran grupo estos conceptos se le facilitó a cada niño cereales y galletas; entonces se les planteó la siguiente pregunta: *¿se pueden mezclar o disolver los cereales y las galletas?*

Las hipótesis que esbozaron fueron: *no se podrán mezclar porque los dos son duros, si se pueden mezclar, pero no se pueden separar, se pegarán.*



(Mezclas 1)

Se les dio a los niños un vaso de plástico, los cereales y las galletas para que comprobaran si se podían mezclar o disolver. Tras la experimentación se les preguntó:

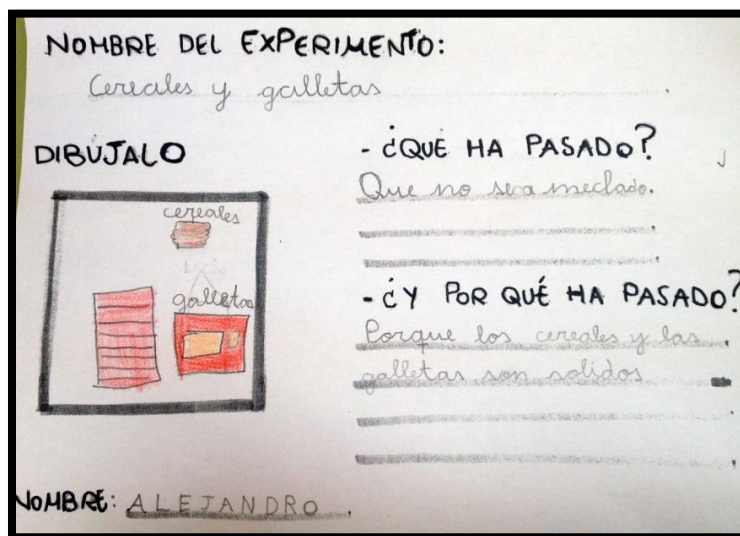
*¿Qué ha pasado? ¿Se han mezclado? ¿Los podemos separar? ¿Por qué?*

Entre todos se llegó a la conclusión de que se podían separar y que no se disolvían; de hecho, un niño planteó que no se disolvían porque eran son sólidos. Ante esta situación, la profesora preguntó: *¿qué son los sólidos?*

Se decidió, entre todos, que iban a buscar la definición en el diccionario.

Por último, los alumnos elaboraron un informe sobre el experimento:





(Mezclas 2)

#### 4.3.4. Experiencia. Experimentamos con líquidos

Se llevaron a la clase diferentes líquidos como aceite, agua y alcohol.

##### 4.3.4.1. Mezclamos agua y aceite

Se les preguntó: *¿podemos mezclar el agua con el aceite? ¿Qué pasará?*

Se anotaron todas las hipótesis planteadas: *el agua se pondrá amarga, se convertirá el agua en color verde, el aceite se queda abajo porque es más pesado y el agua arriba.*

Para la comprobación, la verificación y la contrastación de ideas, se llevó a cabo el experimento:



(Densidades 1)

Una vez realizada la experiencia, les planteamos la siguiente cuestión: *¿qué ha pasado? ¿Por qué no se pueden mezclar? ¿Cuál se ha quedado abajo? ¿Y arriba? ¿Por qué será?*

Las respuestas fueron: *el aceite flota en el agua, el aceite se ha quedado arriba porque pesa más y el agua abajo.*

Ante estas premisas, se siguió indagando y se les preguntó: *¿seguro que es por qué pesa más?*

Se volvió a hacer el experimento pero en esta ocasión, pesando los líquidos que se habían mezclado para añadir a la mezcla la misma cantidad de cada uno. Una vez pesados, se comprobó que no había la misma cantidad de ambos líquidos en el vaso y se les volvió a interrogar: *¿por qué echando los líquidos con el mismo peso hay más de uno que de otro? ¿Es por el peso?*

La respuesta construida entre todo el grupo fue que *“el aceite era menos denso y, por eso, se había subido”*.

Una niña preguntó: *¿qué es la densidad?*

Ante esta cuestión, se decidió buscar la definición en el diccionario y, después, se contrastó con lo que había ocurrido en el experimento. Finalmente, entre todos, consensuaron su significado y lo pasaron al mapa conceptual. La definición de densidad la expresaron como una característica que tienen los líquidos que hacen que un líquido flote sobre otro.

#### **4.3.4.2. Mezclamos alcohol, agua y aceite**

Como en sesiones anteriores, se partió del mapa conceptual y de las experiencias anteriores.

Se les mostró a los niños/as el alcohol y se les planteó la pregunta: *¿qué pasará si mezclamos ahora los tres líquidos?*

En esta ocasión, las hipótesis expuestas fueron: el alcohol hará burbujas, el alcohol se quedará arriba del aceite, se mezcla el alcohol con el agua, el alcohol se quedará debajo del agua y del aceite.

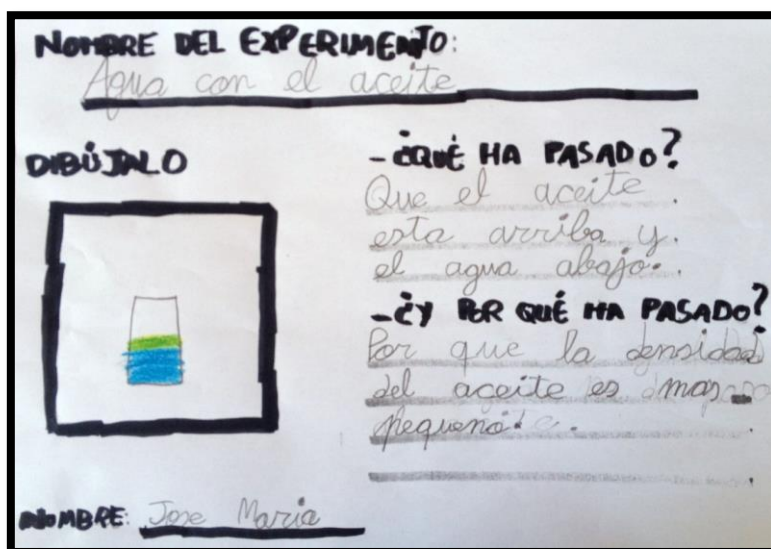
Para la comprobación, la verificación y la contrastación de ideas, se les presentó la experiencia:



(Densidades 2)

Posteriormente se les preguntó: *¿qué ha pasado? ¿Por qué no se pueden mezclar? ¿Qué líquido es menos denso y cuál más denso?*

Las respuestas que dieron fueron: *el alcohol flota ahora sobre el aceite, se han colocado los líquidos de menor a mayor densidad.*



(Densidades 3)

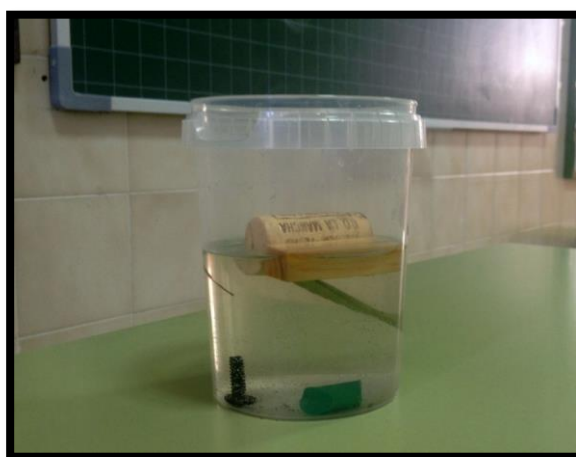
En ambas experiencias relacionadas con la experimentación con líquidos, cada niño elaboró su propio informe, en el que comunicaron lo que habían aprendido sobre las experiencias.

#### 4.3.5. Experiencia. ¿Flota?

En esta última experiencia, se planteó trabajar la relación densidad-flotabilidad; para ello, se llevaron a clase los siguientes materiales: una pelota de plástico, un trocito de madera, un tornillo, una tiza, una hoja, un tapón de corcho y una piedra. Entonces surgieron las siguientes preguntas: *¿cuál/es de los siguientes materiales pensáis que flotarán? ¿Por qué?*

En la pizarra se anotaron todas las hipótesis expuestas por ellos/as: la hoja, la pelota de plástico, el corcho y la hoja, sólo el corcho, el trocito de madera.

Se facilitó a los niños un recipiente con agua para que comprobaran, verificaran y contrastaran las ideas.



(Flotabilidad 1)

Después se repitió el experimento con dos recipientes -uno con agua y otro con alcohol-. En esta ocasión se les planteó: *¿qué materiales flotarán en alcohol? ¿Flotará igual un cuerpo en alcohol que en agua? ¿Por qué?*

Las respuestas de los alumnos fueron: la hoja, el corcho y el trocito de madera, que son los cuerpos que han flotado en el agua, flotan los mismos materiales, aunque el alcohol es menos denso.

Para la comprobación, la verificación y la contrastación de ideas, se llevó a cabo el experimento:



(Flotabilidad 2)

Posteriormente, se les preguntó: *¿qué ha pasado? ¿Por qué se hunden en el alcohol los cuerpos que flotan en el agua?*

Las hipótesis fueron: *la hoja en alcohol no flota porque la densidad es más pequeña.*

Por último, como en el resto de las experiencias, cada alumno elaboró un informe individual donde expresó por escrito sus conclusiones respecto a la experiencia.

## 5. Conclusiones

A través del desarrollo de este proyecto, las conclusiones que se establecen pueden relacionarse con diferentes aspectos. En primer lugar, debemos referirnos a la manera en que la concepción educativa afecta a la forma de aprendizaje y a la organización del currículum y cómo ésta incide en el desarrollo y tratamiento de los contenidos y en la forma de atender a la diversidad. Además, también es necesario destacar el modo en que un docente cambia cuando trabaja por proyectos.

Podemos concluir diciendo que el trabajo por proyectos y el método científico se apoyan en una perspectiva globalizada del conocimiento. Este planteamiento didáctico parte de una concepción educativa que se basa en entender que el desarrollo y aprendizaje humanos son, básicamente, el resultado de un proceso de construcción por parte de un aprendiz apoyado y guiado por otra persona, que actúa como mediadora en dicho proceso de construcción. Las distintas experiencias planteadas en el aula y las tareas llevadas a cabo han permitido la construcción del aprendizaje por parte de cada uno de los estudiantes a su ritmo y nivel, orientados, en todo momento, por la docente, a través de las diferentes situaciones de aprendizaje planificadas.

Con esta experiencia, hemos comprobado que el trabajo por proyectos en el aula rompe con la forma tradicional de entender el currículum, abriéndose un abanico de posibilidades inimaginables en la forma de entender cómo se aprende a escribir, a leer, a contar, a representar el mundo... Los contenidos escolares y el uso que se hace de ellos no se circunscriben a la lógica del área sino a un conocimiento escolar que integra diversos referentes no solo disciplinares, sino también relacionados con la vida cotidiana de niños y niñas y con la problemática social y ambiental (García, 2000). Es una

perspectiva del conocimiento de las áreas y de las materias al servicio del saber y, por tanto, supone un cambio en la concepción educativa. De este modo, la cuestión ya no es «qué tengo que dar» sino «qué necesitan mis alumnos saber para comprender el mundo y manejarse en él».

Las situaciones de aprendizaje que se crean en el aula sugieren:

- Una concepción de la enseñanza dirigida a enseñar a pensar al estudiante. No busca que el niño adquiera mecánicamente unos contenidos, sino que consiste en ayudarlo para organizar el pensamiento y para que incorpore de forma comprensiva dichos contenidos. Cambia, por tanto, el tipo de tareas y propuestas que se le plantean al alumno en el aula. Ya no se trata de hacer prácticas de copia y repetición “los ejercicios del tema”, sino de participar en situaciones cooperativas y colaborativas de aprendizaje. Desde esta perspectiva, se pasa de copiar, repetir, rellenar, recortar... y se cambia por elegir, argumentar, consensuar, sintetizar, plantear, reflexionar...

- La aproximación y construcción del conocimiento en situaciones de interacción social, a través de un aprendizaje colaborativo que conduce al alumnado a un aprendizaje más profundo, a un pensamiento crítico y a una retención del mismo a largo plazo (Garrison, Anderson y Archer, 2001; Garrison y Anderson (2005); Johnson y Johnson, 1999), así como al desarrollo de capacidades para reconocer y definir nuevos problemas o dar soluciones ante ellos (Johnson y Johnson, 1989, 1999; Keen, 1992; Kirschner, Van Vilsteren, Hummel y Wigman, 1997).

- Un aprendizaje dirigido a la autonomía del aprendizaje. Ya no se trata de memorizar contenidos sino de desarrollar la capacidad de aprender a aprender, entendiéndose ésta como la capacidad para reconocer los propios procesos de



aprendizaje y valorar la necesidad de integrar permanentemente conocimientos y habilidades.

Otro de los grandes logros que se alcanzan con esta forma de trabajo es la atención a la diversidad. Los proyectos de trabajo permiten dar respuesta a las necesidades educativas de los alumnos y promueven el respeto hacia diferentes ritmos de aprendizaje, favoreciendo la construcción propia del conocimiento a partir de las situaciones de aprendizaje colaborativas. En nuestro caso, a partir de la realización de los “experimentos” desarrollados a través del método científico, hemos conseguido que cada uno de los aprendices haya elaborado esquemas de conocimiento con diferentes niveles de complejidad, favoreciéndose así el tratamiento individualizado de cada uno de los alumnos del grupo, incluidos aquellos con necesidades educativas especiales y con altas capacidades.

Se hace realidad la escuela inclusiva. No se trata de cómo integrar al niño en la escuela, sino qué deberá modificar ésta para responder a las necesidades de todos y todas. El principio de inclusión no es posible si no se parte de condiciones que susciten procesos de investigación en el aula basados en actividades que promuevan la búsqueda y solución de retos continuos. Las experiencias sugeridas en este proyecto se han planteado en oposición a formas de aprendizaje repetitivas, dando la posibilidad a cada uno de los estudiantes, de resolver situaciones desde su nivel de conocimiento. Esta forma de trabajo potencia un aprendizaje basado en un modelo de investigación escolar que convierte a los alumnos en gestores de su propio aprendizaje.

En definitiva, la organización del currículo a través de los proyectos de trabajo hace posible una educación de calidad de la diversidad en la escuela, preparando a los

alumnos para vivir y responder a las exigencias que se les plantean como ciudadanos del siglo XXI.

En cuanto al profesorado que se implica en proyectos de trabajo como forma habitual de llevar a cabo su labor educativa en el aula, supone un proceso no exento de dificultades. Los docentes que se embarcan en este proceso de cambio van pasando por las fases que Ventura (1996) describe: desde una fase inicial caracterizada por una preocupación centrada en el proceso de elección del tema o la forma de plantear las actividades, a una posterior en la que entran en la necesidad de organizar sus nuevas ideas con otros educadores que trabajen por proyectos, para llegar a una última fase en la que reflexionan críticamente sobre lo que significa tanto para los docentes como para los aprendices, esta concepción educativa que conduce al profesorado a una autonomía profesional y al alumnado a una autonomía en su proceso de aprendizaje.

Como conclusión, debemos decir que esta concepción educativa anima a una evaluación continua de la labor del educador dentro del aula, aumenta la implicación del profesorado, supone una relación diferente con los alumnos y con las familias, comporta un alto grado de satisfacción a nivel personal, afectivo y profesional y, por encima de todo, conduce al maestro a una autonomía real en su desempeño docente.

## 6. Bibliografía

Alba Pastor, C. Aportaciones del Diseño Universal para el Aprendizaje y de los materiales digitales en el logro de la enseñanza accesible. En Navarro Barba, Juan., Fernández López, M<sup>a</sup> Teresa, Soto Francisco Javier Soto Pérez y Tortosa Nicolás, F. (Coords.) (2012). *Respuestas flexibles en contextos educativos*

- diversos. Murcia: Consejería de Educación, Formación y Empleo.  
<http://diversidad.murciaeduca.es/publica.php>.
- Alba Pastor, C. (2012). *Educación inclusiva*. Recuperado de <http://www.ite.educacion.es/formacion/materiales/72/cd/curso/unidad1/u1.1.2.htm>.
- Alvárez Borrego, V., Herrejón Otero, V.C., Morelos Flores, M., y Rubio González, M<sup>a</sup> T. (2010). Trabajo por proyectos: aprendizaje con sentido. *Revista Iberoamericana de Educación*, nº 52, vol.5, pp.1-13. Recuperado de <http://www.rieoei.org/deloslectores/3202Morelos.pdf>.
- Arnaiz Sánchez, P. (2012). Escuelas eficaces e inclusivas: cómo favorecer su desarrollo. *Educatio Siglo XXI*, vol. 30, nº1, pp.25-44.
- Chicharro López, J. (2004). Proyectos de trabajo en educación infantil. *Aula de Encuentro*, nº 8, pp. 15- 33.
- Chicharro, J. y Alguacil, C. (2009): “El olivo y el aceite una fuente de experimentación en el aula”. *Aula de Encuentro*, nº 12, pp.29- 40.
- Fernández Tilve, M.D., y Malvar Méndez, M.L (2009). Una escuela inclusiva para una sociedad plural: nuestro referente, nuestro futuro. XXI, *Revista de Educación*, nº 11, pp. 183-194.
- García Pérez, F.F. (2000). Los modelos didácticos como instrumento de análisis y de intervención en la realidad educativa. *Revista bibliográfica de Geografía y Ciencias Sociales*, nº 207, pp. 1- 10. Recuperado de <http://www.ub.edu/geocrit/b3w-207.htm>.
- Garrison, D. R., Anderson, T., y Archer, W. (2001). Critical thinking and computer conferencing. A model and tool to access cognitive presence. *American Journal*

of *Distance Education*, 15 (1). Recuperado de [http://www.colombiaaprende.edu.co/html/mediateca/1607/articles-171104\\_archivo.pdf](http://www.colombiaaprende.edu.co/html/mediateca/1607/articles-171104_archivo.pdf).

Hernández Hernández, F. (1988). La globalización mediante proyectos de trabajo. *Cuadernos de Pedagogía*, nº 155, pp. 54- 59.

Johnson, D. W. y Johnson, R. T. (1989). *Cooperation and learning. Theory and research*. Edina, MN: Interaction Book Company. Recuperado de [http://www.colombiaaprende.edu.co/html/mediateca/1607/articles-171104\\_archivo.pdf](http://www.colombiaaprende.edu.co/html/mediateca/1607/articles-171104_archivo.pdf).

Johnson, D. W. & Johnson, R. T. (1999). *Learning together and alone. Cooperative, competitive and individualistic learning* (5th ed.). Boston: Allyn & Bacon. Recuperado de [http://www.colombiaaprende.edu.co/html/mediateca/1607/articles-171104\\_archivo.pdf](http://www.colombiaaprende.edu.co/html/mediateca/1607/articles-171104_archivo.pdf).

Keen, K. (1992). Competence. What is it and how can it be developed? In J. Lowyck, P. de Potter, J. Elen (Eds.). *Instructional design: Implementation issues* (pp. 111-122). Brussels, Belgium: IBM Education Center. Recuperado de [http://www.colombiaaprende.edu.co/html/mediateca/1607/articles-171104\\_archivo.pdf](http://www.colombiaaprende.edu.co/html/mediateca/1607/articles-171104_archivo.pdf).

Kirschner, P. A., Van Vilsteren, P., Hummel, H. & Wigman, M. (1997). A study environment for acquiring academic and professional competence. *Studies of Higher Education*, 22 (2). Recuperado de

[http://www.colombiaaprende.edu.co/html/mediateca/1607/articles-171104\\_archivo.pdf](http://www.colombiaaprende.edu.co/html/mediateca/1607/articles-171104_archivo.pdf).

Martín Rodrigo, I. *Aprender con proyectos de trabajo en educación infantil*. Recuperado en [http://www.concejoeducativo.org/article.php?id\\_article-85](http://www.concejoeducativo.org/article.php?id_article-85).

Martín Rodríguez, R.Mª y Vargas Sanz, M. (2014). Altas capacidades en la escuela inclusiva. *Padres y Maestros*, nº 358, pp. 39- 43.

Muntaner Guasp, J.J. (2010). De la integración a la inclusión: un nuevo modelo educativo. En Arnaiz Sánchez, P.; Hurtado Montesinos, Mª.D. y Soto Pérez, F.J. (Coords.) *25 Años de Integración Escolar en España: Tecnología e Inclusión en el ámbito educativo, laboral y comunitario*. Murcia: Consejería de Educación, Formación y Empleo. Recuperado de <http://diversidad.murciaeduca.es/tecnoneet/2010/docs/jjmuntaner.pdf>.

Muñoz Muñoz, A, y Díaz Perea, Mª. R. (2009). Metodología por proyectos en el área de conocimiento del medio. *Revista Docencia e Investigación*, nº 19, pp. 101- 126.

Pérez Berritzegune, Mª M., Fernández Berritzegune, A., y Basterra Berritzegune, A. (2008). *Los proyectos de trabajo. Los retos del siglo XXI*. Recuperado de <http://www.slideshare.net/AnaBasterra/los-proyectos-de-trabajo-un-ejemplo-prctico>.

Sancho Gil, J.M., y Correa Gorospe, J.M. (2013): Aprender a ser maestra: perplejidades y paradojas. *Cuadernos de Pedagogía*, nº 436, pp.18-21.

Soto Pérez, F.J. (2013). Promoviendo el uso de tecnologías inclusivas en contextos educativos diversos. *Entera2.0. Revista digital*, nº 14- 22. Asociación Espiral, Educación y Tecnología <http://ciberespiral.org>

Ventura Rovira, M. (1996). ¿Cambian los docentes cuando trabajan por proyectos?  
*Cuadernos de Pedagogía*, nº 264, pp. 58- 62.

## REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA

Poza Ruiz, V. y de la Blanca de la Paz, S. (2014). El desafío de la escuela inclusiva a través de los proyectos de trabajo y del método científico en un aula de Primaria.  
*Aula de Encuentro*, nº 16, vol. 2. pp. 4-41.

**Vanessa Poza Ruiz es**  
**Maestra de Primaria en el Centro SAFA de Úbeda**  
**Correo- e: [vpoza@fundacionsafa.es](mailto:vpoza@fundacionsafa.es)**

**Soledad de la Blanca de la Paz es**  
**Catedrática del Departamento de Pedagogía y Psicología del**  
**Centro de Profesorado “Sagrada Familia” de Úbeda (Jaén)**  
**(adscrito a la Universidad de Jaén)**  
**Correo-e: [sblanca@fundacionsafa.es](mailto:sblanca@fundacionsafa.es)**

*Enviado: 15 de septiembre de 2014*

*Aceptado: 28 de octubre de 2014*