

TALLERES CIENTÍFICOS CON NIÑOS Y NIÑAS EN EL GRADO DE EDUCACIÓN INFANTIL: UN MODELO DE INVESTIGACIÓN-ACCIÓN Y UNA INICIATIVA UNIVERSIDAD-ESCUELA

Scientific workshops with children in the Early Childhood Education degree: a model of action research and a university-school initiative

Josu Sanz *, **Luispe Gutiérrez, ****

* Departamento Didáctica de la Matemática y las Ciencias Experimentales

** Dpto. de Didáctica de la Expresión Musical, Plástica y Corporal
Universidad del País Vasco/Euskal Herriko Unibertsitatea

Correspondencia:

Mail: josu.sanz@ehu.eus

Recibido: 01/07/2016; Aceptado: 01/09/2016

Resumen

La asignatura “Talleres de Ciencias” del cuarto curso del Grado de Infantil en la Facultad de Educación de Donostia-San Sebastián se ha orientado hacia la organización de talleres con niños y niñas de escuelas infantiles. Desde el curso 2013-14 acogemos cada año a cerca de 300 niños y sus tutores y tutoras, celebrándose entre 16 y 24 talleres por año. Esta iniciativa no es solo un acercamiento práctico a la ciencia en infantil, sino que quiere convertirse en una actividad de investigación-acción. Así, la reflexión sobre la práctica y el componente auto-evaluativo de los talleres hace que nuestro alumnado gane en aspectos como la autonomía, la autoeficacia y la capacidad de reflexión crítica hacia su trabajo. Además, año tras año se está consolidando y mejorando la relación con las escuelas, en especial a través de la participación cada vez más activa de los tutores.

Palabras clave: Educación Infantil, formación del profesorado, talleres de ciencias, universidad-escuela, relación pedagógica.

Abstract

The subject “Scientific Workshops” in the fourth year of the Early Childhood Education Degree at the Faculty of Education Sciences in San Sebastian has been geared towards the organization of workshops with children. Since the 2013-14 course about 300 children and their tutors participate in an average of between 16 and 24 workshops per year. This initiative is not only a practical approach to early childhood science, but wants to become a research-action activity. Thus, the reflection on practice and a high self-evaluation component makes our students win in aspects such as autonomy, self-efficacy and a critical thinking ability in the practice. In addition, year after year is consolidating and improving the relationship with schools, particularly through the increasingly active involvement of tutors.

Keywords: Early childhood education, teacher training, science workshops, university-school initiative, pedagogical relation.

INTRODUCCIÓN

Las ciencias en el aula de infantil

Si bien se suele decir que los niños son científicos “naturales”, en ocasiones sus primeros años de escuela les ofrecen pocas oportunidades para adquirir conceptos y procedimientos, mucho menos la estructura del pensamiento científico (Mantzicopoulos, Patrick y Samarapungavan, 2008). El posibilitar oportunidades de hacer ciencia a edades tempranas mediante acciones relacionadas con actividades cotidianas es fundamental para la construcción de modelos sobre la naturaleza de estos eventos.

Son muchas las razones por las que no se presta demasiada atención a la ciencia en infantil sobre otras disciplinas, la más extendida quizás porque no se cree que los niños puedan realmente hacer ciencia. En otros casos, los profesores admiten no estar preparados y no tener los conocimientos necesarios para enseñarla. Muchos maestros y maestras relacionan la ciencia con algo conceptualmente difícil: tienen en mente la ciencia como algo estático y factual, más centrado en la adquisición de contenidos que en posibilitar el proceso mismo de hacer ciencia (Siry, 2013). Este tipo de ideas preconcebidas hace que muchos docentes no estén motivados o no se sientan capaces de hacer ciencia en su clase (Spektor-Levy, Kesner y Mevarec, 2013). Sin embargo, creemos que una maestra de infantil debe entender que el mero hecho de facilitar oportunidades a los niños para que entiendan cómo funciona el mundo que les rodea ya es hacer ciencia.

La ciencia en infantil surge por tanto de la exploración de lo cotidiano, pero ni la experimentación en sí misma ni tampoco la propia espontaneidad y curiosidad de los niños garantiza el aprendizaje. El papel de la maestra es fomentar que se produzca un choque conceptual, una activación del conocimiento científico. No es necesario que el docente tenga un gran conocimiento científico (Howes, 2008), pero sí la destreza de saber plantear las preguntas adecuadas e identificar los modelos con los que los niños interpretan el mundo que les rodea. A partir de ahí la maestra puede plantear actividades prácticas basadas en la argumentación y discusión, donde los niños puedan ser activos física y mentalmente (Saçkes, 2014) y se vaya estructurando (*scaffolding*) un conocimiento menos conceptual pero desde luego más significativo. Sin duda alguna este aprendizaje por indagación-modelización no está reñido con el componente lúdico y la autonomía propia de estas edades.

Además, el maestro también debe investigar, para saber por ejemplo si sus propuestas están siendo eficaces o no, y porqué. En un posicionamiento que va más allá de las investigaciones realizadas sobre las ideas previas o la formación de conceptos, debemos admitir que el pensamiento de los niños es “complejo y fluido”, y que por tanto merece la pena ser tenido en cuenta (Robbins, 2005). Así, es importante investigar el proceso de cómo los propios niños entienden su propio aprendizaje (Siry, 2013). El investigador no es ya solo el adulto, sino que los niños son también participantes activos en este proceso.

Estas son en buena medida las bases que consideramos deben orientar a la maestra de educación infantil en la enseñanza de las ciencias y el conocimiento del entorno. Para ello, en la asignatura “Las Ciencias Experimentales en el Aula de Educación Infantil” de tercer curso se trabajan los contenidos teóricos y didácticos, todo ello sobre la metodología de proyectos (*Problem Based Learning*). Este es el primer acercamiento a la ciencia que tienen los futuros docentes en el Grado de Infantil en la Facultad de Educación de Donostia-San Sebastián, y el único si no eligen la especialidad de Talleres.

La reflexión sobre la práctica y la autonomía como base de los talleres

Sin embargo, entendemos también que en su futuro profesional una maestra tiene que saber preguntarse sobre su práctica del día a día. Si los docentes somos trabajadores del conocimiento que aprendemos a lo largo de nuestra carrera, tenemos entonces que saber reflexionar críticamente acerca de nuestro trabajo y actuaciones (Brownlee, Walker, Lennox, Exley y Pearce, 2009). Como plantea Donald

Schon, un maestro debe meditar permanentemente sobre su enseñanza con el fin de transformarla mediante la identificación de problemas en la práctica, de manera que ésta pueda ser sometida a la lógica abierta de la investigación científica (IDEP-Colciencias, 2009). Numerosos autores plantean que la práctica reflexiva sea una disciplina que debería integrarse en el curriculum de formación de docentes (Cochran-Smith, 2001; Ng, Nicholas y Williams, 2010). Como indican Chacón y Suárez (2006), las universidades no pueden circunscribirse al “aprendizaje” de las disciplinas y pretender la “aplicación” para después. A través de la práctica reflexiva se evitarían las percepciones de preeminencia de la una (teoría) sobre la otra (práctica), promoviendo a través del pensamiento reflexivo una actitud hacia la investigación y reflexión constante, tanto del alumnado como del profesorado.

En esta clave queríamos desarrollar la asignatura de cuarto curso “Talleres científicos en la Educación Infantil”. Queríamos además que los talleres fuesen una experiencia práctica en la que participasen niños y niñas de escuelas. Lo que en un principio podía resultar atractivo para los estudiantes, corríamos el riesgo que vivenciaran estos talleres como una experiencia donde aprender buenas prácticas, es decir solamente como un *toolbox* de ideas y actividades útiles para aplicar en su futura etapa profesional en la escuela (Orland-Barak y Yinon, 2007). Para ello, hemos conminado a nuestro alumnado a gestionar los talleres como (futuro) docente, más que como alumno Sugrue (2004). Se ha hecho una especial orientación hacia la autoevaluación de su desempeño, como paso previo y necesario para la práctica reflexiva. También se ha trabajado la co-evaluación entre alumnos, ya que como indica Zeichner (1994) la única vía para superar la reflexión no-crítica de la práctica es no solo evidenciar lo vivido, sino racionalizarlo e identificar vías de mejora.

Además de promover esta actitud indagadora y reflexiva les trasladamos la responsabilidad de su aprendizaje, y así deben ser ellos los que gestionen, organicen, desarrollen y evalúen íntegramente sus talleres. Es decir, en este cuarto curso esperamos un nuevo perfil de alumnado universitario, que tiene que estar más comprometido con la construcción de su conocimiento.

Como veremos más adelante, preveíamos que esto supondría la generación de un nuevo tipo de relación pedagógica, por lo que desde el principio nos posicionamos sobre los ejes de la autonomía y autorregulación, pero con una exigencia y acompañamiento por nuestra parte.

La participación de las escuelas

En el curso 2013-14, y coincidiendo con la implantación de los Grados en el cuarto curso, se propuso al alumnado, que en grupos de 4-5 personas debía diseñar unos talleres donde participasen niños y niñas de educación infantil de las escuelas donde habían cursado su *practicum*.

Esta nueva relación con las escuelas quería ser también un aspecto novedoso. Es cierto que las colaboraciones entre la universidad y la escuela no son nuevas, pero además de las prácticas obligatorias, en las investigaciones que se realizan en y con la escuela suele prevalecer un interés y una hegemonía por parte de la universidad. En nuestro ideal estaba el “*joint observation and related tripartite dialogue*” que proponen Mtika, Robson y Fitzpatrick (2014), donde están involucrados el profesorado en formación, los docentes universitarios, a los tutores de las escuelas, es decir, verdaderas comunidades de práctica. Como señalan Mérida, González y Olivares (2012) existe la necesidad de orientar las relaciones universidad-escuela hacia una mayor equidad, mediante objetivos compartidos que den respuesta a las necesidades de ambos.

A modo de síntesis, las bases con las que iniciábamos en el curso 2013-14 esta iniciativa de los talleres eran por un lado mejorar la autonomía del alumnado y su capacidad de reflexión sobre la práctica. En ese sentido, superar también por nuestra parte la docencia unidireccional profesor-alumno a través de tipo de docencia basada en el acompañamiento, la exigencia y la orientación. Por último, la posibilidad de generar una nueva relación con las escuelas que nos visitasen.

METODOLOGÍA Y DESARROLLO DE LOS TALLERES

Como se comentaba anteriormente, la responsabilidad íntegra de la organización de los talleres de ciencias recae íntegramente en nuestro alumnado. Para ello “invitan” a participar en sus talleres a la clase donde algún miembro del grupo haya cursado su *practicum*. Las escuelas invitadas acuden a la Facultad de Educación, donde se dispone de un aula completamente vacía que cada grupo decora y habilita en función de la temática de cada taller.

Cada grupo elige de manera libre la temática de su taller, que puede estar relacionada con la ciencia o con el conocimiento del medio: taller del sonido, taller de cocina, taller de los peces, taller de la luz, taller de los sentidos, entre otros. El objetivo principal no es que los niños “aprendan” ningún contenido científico, algo bastante irreal por otro lado en un taller de una hora escasa, sino que el taller sea un ejercicio de investigación y reflexión de su propia práctica y de la enseñanza y aprendizaje de la ciencia en infantil, entre otros aspectos.

Puesto que la Facultad se encuentra en San Sebastián, la gran mayoría de los colegios acuden en autobús desde localidades de toda la provincia. Los talleres suelen tener lugar dos días a la semana durante unas 7-8 semanas a la vuelta del *practicum*, entre finales de febrero y abril. Cada grupo que nos visita realiza un taller de ciencias, que se compagina con una sesión de psicomotricidad. Los talleres de ciencias no tienen una duración determinada, ya que si bien el grupo ha establecido previamente las actividades que se van a desarrollar, el ritmo y la duración la establecen los niños y su interés por el taller. Por regla general no suelen durar más de una hora y cuarto. La decoración que se realiza del aula suele ser vistosa y atractiva, si bien los materiales y elementos que se utilizan suelen ser de uso práctico de cara a fomentar la actividad de los niños. Es indispensable que los materiales sean reales, y no juguetes o simulaciones, de cara a que el taller sea un acercamiento lo más práctico a la realidad (Figura 1).



Figura 1. Recibimiento en la Facultad de Educación (izqda.) y taller de disoluciones (dcha.).

Los talleres como herramienta de investigación-acción

Como decíamos anteriormente, una de las claves de estos talleres es conjugar la autonomía de nuestro alumnado con la responsabilidad y la exigencia por nuestra parte. En ese sentido, antes de cada taller el grupo debe elaborar un informe detallado donde se incluyen aspectos como la base científica a trabajar, las ideas previas más comunes sobre el tema, la descripción detallada de las actividades a realizar, la distribución de espacios, así como los aspectos que se van a evaluar. Este documento se consensua con el docente y recibe su visto bueno.

Al finalizar la asignatura, cada grupo debe entregar un informe reflexión final de todo el proceso vivido en los talleres, desde la concepción inicial hasta la celebración y evaluación del mismo. En esa reflexión uno de los aspectos más importantes es la autoevaluación. Para ello, cada grupo debe analizar las grabaciones en video de cada taller. Sin embargo, como inciden Brownlee *et al.* (2009) no solo es suficiente el cambio que puede darse desde la reflexión, sino que la evaluación es también un factor determinante. Así, en cada taller, el grupo que lo desarrolla es evaluado por el resto. Teniendo en cuenta la habitual reticencia a manifestar las críticas y a recibirlas, éste es uno de los aspectos que más se ha trabajado. Cada grupo decide los aspectos en los que quiere ser evaluado por el resto y desarrolla su propia rúbrica. Estas evaluaciones se discuten entre todo el alumnado de manera abierta y colaborativa en una clase posterior. Se quiere de este modo promover consensos en las interpretaciones de todos los participantes, participando todo el alumnado en la orientación y evaluación del resto. Nos acercamos así al concepto que Schultz (2013) define como una “comunidad de conocimiento”, ya que se da un significado a las experiencias desarrolladas y se hacen públicas las creencias.

En todo el proceso de los talleres se produce un acompañamiento por parte del docente mediante seminarios y tutorías. Esto nos permite no solo una vivencia y observación de primera mano, sino también la posibilidad de orientar al grupo hacia el análisis y reflexión de los aspectos más importantes en la epistemología de su práctica (Barnhart y van Es, 2015).

RESULTADOS

Se han cumplido ya tres ediciones de los talleres de ciencias desde su puesta en marcha en el curso 2013-14. En este apartado se describe primeramente la evolución que se ha dado en cada edición, para posteriormente apuntar varios aspectos relevantes.

Evolución de los talleres de ciencias

En el curso 2013-2014 se celebró la primera edición de los talleres, con la participación de cerca de 300 niños y niñas de 10 centros educativos, que tomaron parte en 13 talleres. En este caso cada grupo organizó un solo taller.

En la segunda edición, en el curso 2014-2015, se celebraron 21 talleres, también con una media de 25 niños por taller, lo que corresponde más o menos a una clase entera de infantil. En esta edición se incidió en aspectos como la coordinación entre grupos, ya que además del taller propio, entre dos grupos tenían que organizar un taller adicional. Este año también se comenzó a trabajar más estrechamente con los tutores de las escuelas visitantes, a través de la realización de una encuesta para comenzar a detectar sus necesidades y expectativas.

Este año 2015-2016 se han desarrollado 24 talleres, siendo una de las novedades que cada grupo desarrolle dos talleres de diferente temática. En este caso se quiere que a través de la práctica enactiva se refuerce el sentido de autoeficacia de nuestro alumnado. Es decir, tal como indica Bandura (1997), el sentirse capaz de culminar positivamente este tipo de retos prácticos hace que se refuerce su sentido de eficacia.

Por otro lado, y como sugerencia de los estudiantes del año anterior, cada taller se completa con una sesión anterior y otra posterior en las escuelas. En la sesión anterior se detectan las ideas previas sobre los temas a trabajar y se termina de definir el taller. Sirve además para un primer acercamiento con los niños y con los tutores. La sesión posterior en cambio cada grupo la puede plantear como lo considere oportuno, bien pueden repetir algunas actividades que no dio tiempo a hacer o bien actividades de evaluación, por ejemplo. Esta sesión en la escuela es también un momento para que nuestro alumnado se relacione con el tutor, ya sin nuestra presencia, y que recabe su opinión y evaluación sobre las actividades realizadas.



Figura 2. Taller de bolos con niños de 3-4 años para trabajar los volúmenes-pesos (izqda.) y alumna disfrazada en el taller de flotación (dcha.).

Aspectos más relevantes para el profesorado en formación

Nuestro alumnado manifiesta que a pesar de la carga de trabajo, su impresión final de los talleres es altamente positiva, y su **confianza** se ha visto reforzada. En palabras de una alumna:

Al principio me pareció una idea bonita pero difícil, pero una vez que nos pusimos a ello fuimos capaces de hacerlo sin problema, y creo que es la mejor forma de aprender. Ante los imprevistos también supimos reaccionar a tiempo para lograr los objetivos del taller.

Como señalan Moulding, Stewart y Dunmeyer (2014), al culminar con éxito el reto que se habían marcado se ha consolidado su sentido de **auto-eficiencia** (*self-efficiency*): “Ha sido también un reto personal y hemos sabido aprender también haciéndole frente, superando los obstáculos y reflexionando sobre las vías de mejora”, o bien, “Tras el taller, hemos aprendido a solventar de manera constructiva los problemas que han surgido y los fallos que hemos cometido siendo autocríticas”.

Además, el hecho de que cada grupo realizase dos talleres es una práctica enactiva que permite mejorar los fallos detectados anteriormente: “Al preparar el segundo taller hemos tenido en cuenta todas las mejoras que nos plantearon el resto de sus grupos en las evaluaciones, como por ejemplo el romper la distancia con los niños”, o como dice una alumna de otro grupo:

Creo que es positivo realizar dos talleres porque hemos tenido la oportunidad de vivir un proceso y una evolución; y el ver esto creo que es enriquecedor y nos da seguridad para el futuro. Además, del segundo taller salimos con la sensación de haber disfrutado más con los niños, y esto es muy positivo.

Como afirman Pendergast, Lieberman-Betz y Vail (2015) la mejora de la ciencia en educación infantil tiene que venir de la mano no tanto de una mayor capacitación científica del profesorado, sino de un aumento de la autoconfianza en sí mismos. Estas autoras indican que para que los futuros docentes no entren a su carrera profesional con actitudes negativas tienen que buscar oportunidades de poder practicar ciencia con niños en entornos.

Por otro lado, uno de los grandes beneficios de los talleres es que teniendo contacto de primera mano con la realidad escolar, nuestro alumnado ha identificado, contrastado y reflexionado sobre sus propias ideas pedagógicas, que suelen ser resistentes al cambio y que pueden condicionar fuertemente su práctica

futura (Vartuli, 1999). Pero más allá, los talleres han servido para que nuestros alumnos reflexionen sobre su propia **vocación y creencias**. En ese sentido un alumno concluye que:

Las experiencias con niños son necesarias en una Facultad de Educación, porque además de ver cómo nos arreglamos con ellos y de ser una experiencia práctica, es una buena ocasión para que cada uno reflexione si sirve para este trabajo, es decir, son una buena ocasión para conocerse a sí mismo.

Como indica Brownlee (2004) el futuro profesorado llega a las facultades de educación, y sale de ellas, con un buen número de creencias acerca de la docencia y del aprendizaje, fuertemente arraigadas y resistentes al cambio. Estas creencias se muestran ocultas y afloran cuando toman sus primeras responsabilidades como docentes (Pajares, 1992). Una de estas responsabilidades queremos que sea en alguna medida estos talleres con niños. Modular en nuestro alumnado ese **sentido de identidad** es importante antes de llegar a su destino profesional en la escuela, para generar una confianza y una resiliencia en el futuro docente (Chang-Kredl y Kingsley, 2014).

Además, estos talleres son una oportunidad puntual pero inmejorable de **evaluación de la propia práctica**, en un entorno diverso y con actores distintos: el resto de alumnos, los tutores de las escuelas y los profesores de la universidad. En este sentido, una de las maneras más eficaces de visualizar la propia práctica es que las hagan explícitas (Sfipek y Byler, 1997), y así, como indican Lieberman y Mace (2010), “hacer pública” (*going public*) la docencia ayuda a los docentes a lograr una interdependencia y se desarrolla su proyección profesional.

Todo ello se ha trabajado a través de sesiones de evaluación semanales donde los grupos que han organizado esa semana los talleres comparten sus experiencias con el resto de la clase, y éstos a su vez orientan y enriquecen el debate, siempre sobre la base de las evaluaciones que realizan al grupo: “Ha sido muy enriquecedor por un lado preparar nuestras propias actividades y pensar en lo que iba a suceder, ver después lo que sucedía tanto en las nuestras como en las de los demás, y hablar de todo ello”. Otra alumna apunta:

Al principio pensábamos que el grabar en video las sesiones y que nuestras compañeras estuviesen presentes con hojas de evaluación sería un elemento perturbador para los niños y para nosotras, pero hemos visto que es muy útil, tanto para hacernos ver nuestras fortalezas y debilidades. Además el *feedback* de las clases de los jueves es muy importante para orientar nuestro proceso de reflexión, porque hemos recibido muchas propuestas de mejora.

Pero además, esta observación crítica entre compañeros es muy útil también para el resto de los grupos, ya que también de la observación aprenden de cara a la organización de su taller: “Hemos aprendido mucho observando a los demás grupos y siendo observados por los demás. En toda la formación inicial no nos habían dado esta oportunidad y nos ha parecido muy interesante para nuestro proceso de aprendizaje”.

La evaluación que se hace entre los grupos, tanto la recibida como las aportaciones que cada grupo era capaz de hacer al resto, se tiene en cuenta en la nota final de la asignatura. Este es un aspecto que los estudiantes valoran especialmente: “Estamos muy de acuerdo con este sistema pues se tienen en cuenta la opinión de muchas personas, incluidas nosotras mismas, y no solo la del profesor”. Otra alumna valora también que la evaluación tenga en cuenta el proceso de reflexión: “A decir verdad, la evaluación a través de la reflexión ha sido un factor muy positivo para que nosotras nos vayamos dando cuenta de nuestras propias capacidades”.

Y, lógicamente, unos de los aspectos que más ha mejorado es su actitud y su concepción acerca de **la ciencia en infantil**. El cómo aprenderla y cómo enseñarla ha cambiado sustancialmente: “Pensábamos

que trabajar la ciencia con los niños era muy difícil. Muchos maestros y maestras piensan lo mismo que pensábamos nosotros y por eso no se trabaja tanto en infantil”.

El resultado final después de la celebración de los talleres, en palabras de la misma alumna fue que “sin darnos cuenta, y junto a los niños, aprendimos un buen número de contenidos, tanto de la ciencia, como de su didáctica y de la forma de llevar a cabo experiencias de ciencia” (Figura 2).

Es cierto que en este caso la situación no deja de ser ideal, ya que la posibilidad de trabajar con un grupo reducido de niños (en este caso unos 25 niños por cada grupo de 4-5 alumnos) y de recibir una orientación y valoración inmediata por parte de los docentes y de los compañeros se produce en pocas ocasiones (Siry, 2009), si bien hay autores que defienden la inclusión este tipo de iniciativas en los *majors* universitarios (Wallace y Brooks, 2014).

CONCLUSIONES

Hemos observado que las reticencias que tienen muchos maestros de infantil respecto a la ciencia son extensivas también a nuestro alumnado, es decir, el origen puede encontrarse en la propia formación de los futuros docentes. Sin embargo creemos que este prejuicio es perfectamente superable mediante las herramientas pedagógicas adecuadas, en nuestro caso estos talleres con escuelas pueden ser una de ellas.

Son varias las claves que creemos se deben tener en cuenta. Por un lado hay que dejar de lado los aspectos más teóricos de las ciencias, puesto que pueden ser abstractas para los niños y también difíciles y poco atractivas de abordar por nuestro alumnado. Se debe de optar por diseñar unos talleres atractivos para que los niños pudieran disfrutar de ellos y a su vez entender aspectos relacionados con su día a día, y en los que se incluyan indirectamente aspectos metodológicos y conceptuales del conocimiento del medio. En nuestro caso se suelen preparar talleres de cocina en los que relacionan los pesos, los volúmenes y las mezclas, talleres de bolos para trabajar el rozamiento, talleres de animales y plantas, o talleres de sonido, donde relacionan el sonido de su cuerpo con el de diferentes instrumentos, entre muchos otros temas.

Pero por otro lado nuestro alumnado debe ser capaz también de investigar aspectos como las ideas previas, su propio desempeño con los niños, o por ejemplo si las hipótesis sobre las que se ha basado el taller se han cumplido: “¿Entenderán el funcionamiento de la balanza?”, “¿Serán capaces de construir un barco que flote?”, “Relacionaran el arco-iris con las mezclas de colores?”, “Seguirán pensando que el objeto más grande necesariamente pesa más?” ... (Figura 3). Siempre teniendo en cuenta una mínima base científica, además de los modelos más básicos y principios de la ciencia para infantil.

De esta manera, en nuestra opinión, y en un reflejo de lo que puede ser una clase de educación infantil, hemos conseguido que nuestro alumnado identifique unos aspectos básicos como docente para enseñar ciencia: “Nos hemos dado cuenta de la importancia de conocer previamente las ideas previas de los niños”, “Al preparar el taller es importante tener claros los objetivos, y al preparar las actividades es importante recoger información básica, saber del tema, y hacer previamente las actividades”, y finalmente la naturaleza y el valor de la experimentación en el contexto de infantil:

A decir verdad, al principio teníamos la idea de que los niños tenían que aprender algo en el taller. Luego nos fuimos dando cuenta que los objetivos principales eran por un lado que los niños lo pasasen bien y que además tuviesen la oportunidad de poder experimentar. Fomentando la experimentación vimos que indirectamente aprenden muchas cosas.



Figura 3. Asamblea final del taller de física (izqda.) y niños experimentando en el taller de cocina llevado a cabo en Senpere (País Vasco francés) (dcha.).

Estos elementos que para nuestro alumnado han sido tan importantes, coinciden con varios de los criterios que Worth (2010) considera más importantes para trabajar la ciencia en infantil: que los fenómenos que se quieran trabajar se puedan explorar por acción directa y los puedan relacionar directamente con su entorno. Y por descontado, que los conceptos que subyacen en el trabajo sean conceptos básicos para la ciencia y puedan ser explorados desde diferentes perspectivas. Pero de nuevo Siry (2014) nos lleva un paso más allá y afirma que si queremos que los futuros docentes no vean la ciencia en infantil como algo fragmentado y rígido, debemos de facilitar espacios para que ellos mismos “deconstruyan” la ciencia y la basen en aspectos como los “procesos, el contenido, las historias, las emociones, es decir, situando la ciencia en infantil como algo multidimensional y complejo”.

Todo ese conocimiento adquirido en el proceso de los talleres no hubiese sido posible sin la orientación hacia la **reflexión sobre su práctica**. Lo que se alinea con la postura de Kagan (1992) de que la universidad debería articular tareas reflexivas articuladas en entornos de aprendizaje adecuados para fomentar procesos cognitivos y metacognitivos basados en la acción y observación (Parsons y Stephenson, 2005). En ese sentido, Harford y MacRuairc (2008), citando a Dewey, indican que la mentalidad abierta, el sentido de la responsabilidad y la dedicación plena son centrales en el desarrollo del potencial de la persona que quiera desarrollar la práctica reflexiva. Esos han sido principalmente los componentes que hemos ido fomentando en nuestro alumnado en el proceso de elaboración de los talleres.

Además, en esa orientación de los talleres hacia una práctica reflexiva hemos observado otros aspectos importantes. Por un lado, al igual que Vieira (1999), hemos visualizado claramente la relación directa que se ha establecido entre la práctica reflexiva y la **autonomía** desarrollada por los estudiantes, que el autor define como “la habilidad para asumir el aprendizaje de cada uno de una manera intencional y sistemática”. Esto se visibiliza también en varias de las reflexiones recogidas del alumnado: “De la misma manera que en los talleres debemos de favorecer la experimentación de los niños y niñas, también vosotros nos habéis dejado aprender a nuestra manera”, o bien:

Como grupo nos gusta trabajar de manera autónoma, y como creemos que este aspecto es importante no hemos pedido mucha ayuda, aunque sabíamos que el docente estaba ahí para cuando lo necesitáramos. Visto esto, y la confianza que ha depositado en nosotras, nos ha dejado trabajar como queríamos, lo cual es de agradecer.

En el objetivo de fomentar la autonomía en nuestro alumnado está implícito el hecho de que no solo nuestra docencia no sea transmisiva y unidireccional, sino que la **relación pedagógica** con este “nuevo” alumnado ha sido necesariamente distinta. Este cambio desde los procesos individuales cognitivos a los de

“aprendizaje situado” o “cognición situada” (Lave y Wenger, 1991) pasa por superar también una resistencia por nuestra parte, ya que no estamos en general preparados para nuestros estudiantes sean alumnos autorregulados: “En cuarto curso el trabajo del alumnado no puede ser solamente escuchar al profesor”; y “No hemos recibido una enseñanza unilateral, sino que habéis compartido nuestras vivencias”, afirman algunas alumnas.

Es cierto que en nuestro caso no estábamos inicialmente preparados para participar en un proceso donde la generación de conocimiento es compartida entre el docente y los alumnos (Niemi, 2002), pero estas primeras resistencias se fueron disipando con la asunción de valores como la negociación y la interdependencia, situándonos entre el necesario acompañamiento pero también en la exigencia y en el rigor. Pero como decíamos anteriormente, este posicionamiento no ha sido inmediato, y en ese camino hemos detectado algunas claves para esa nueva relación pedagógica.

Una de ellas ha sido dar un *feedback* adecuado y retar/cuestionar las concepciones del alumnado, logrando así que los alumnos sean capaces por ellos mismos, con nuestra ayuda, de dar sentido a lo que estaban haciendo. Esto es importante en la relación pedagógica, ya que cuando la generación de conocimiento es compartida entre el docente y los alumnos, no se pierde autoridad por parte del docente sino que se gana en interdependencia (Vieira, 1999).

Por otro lado, en la visión de relación pedagógica definida por Van Manen (1995) el docente para ser efectivo, tiene que ser una persona innatamente sensible y cuidadosa. Sin embargo, O'Connor y Dillon (2008) aluden que se puede trabajar esta relación pedagógica a través una serie de técnicas que el autor denomina '*life-affirming*', entre las que queremos destacar la observación neutral más que la evaluación con juicios, siendo consciente de los sentimientos y capacidades de nuestro alumnado. A nivel más práctico, el anterior autor recomienda seminarios de orientación y tutorías dirigidas, que en nuestro caso supusieron la generación de un clima de confianza y aumentar la seguridad con los grupos.

Otro de los componentes clave es la propia evaluación de la relación pedagógica, donde se cambian los valores de las clases: “en las que se diera un máximo de autoridad y un mínimo de poder, a sabiendas de que tal relación de poder siempre existe” (Paredes, 2011). En este caso hemos podido recabar opiniones y criterios hacia nuestra docencia que nos han sorprendido por su madurez y sinceridad. Muchos aspectos de mejora de cara a próximas ediciones han surgido de las críticas y sugerencias de nuestras alumnas.

Todo ello, y ese era también uno de los objetivos iniciales de los talleres, nos ayuda a repensar nuestra docencia. Como indica Correa (2014): el “replantearnos qué hacemos y cómo lo hacemos”. Es decir, estos talleres nos confrontan necesariamente con la corresponsabilidad que antes aludían Harford y MacRuairc (2008), pero en un paso más allá Correa (2014) afirma que: “conecta directamente con mi responsabilidad profesional, suscita interrogantes sobre qué puedo escuchar de mi trabajo”, y hemos sentido también que es “una investigación que me hace vulnerable, al ser no solo el investigador, sino también el investigado”.

Con todo lo cual, y después de tres años de la experiencia de los talleres, y tomando como nuestras las palabras de Aoki (2005), podemos decir que tanto para nuestro alumnado como también para nosotros, los talleres se han convertido en “una experiencia vivida (*curriculum-as-lived*) y no solo aprendida (*curriculum-as-learned*)”. Todo ello sobre las bases de la autonomía, la mutua confianza y la responsabilidad y sobre todo de la reflexión, para convertir la docencia “en una cosa parecida a la investigación, y la investigación en una forma de docencia” (Vieira, 1999).

Finalmente, queremos destacar que el aspecto que menos hemos trabajado ha sido la relación con la escuela. Esta relación con los tutores que nos visitan se ha ido reforzando cada año, sobre todo a través de las sesiones anteriores y posteriores que nuestro alumnado tiene que celebrar en las escuelas. En futuras ediciones debemos explorar nuevos canales de comunicación con la escuela, sobre la base a esa relación

de equidad que reclamaban Mérida *et al.* (2012), para detectar las necesidades y expectativas de las escuelas y que los talleres se conviertan para ellos en algo tan enriquecedor como lo son para nosotros.

REFERENCIAS

- Aoki, T. (2005). Spinning inspirited images in the midst of planned and live(d) curricula. En W. F. Pinar y R.L. Irwin (Eds.), *Curriculum in a new key: The collected works of Ted T. Aoki*. Mahwah (Nueva Jersey, EEUU): Lawrence Erlbaum Associates.
- Bandura, A. (1997). *Self-efficacy the exercise of control*. Nueva York (EEUU): W. H. Freeman and Company.
- Barnhart, T. y van Es, E. (2015). Studying teacher noticing: Examining the relationship among pre-service science teachers' ability to attend, analyze and respond to student thinking. *Teaching and Teacher Education*, 45, 83-93.
- Brownlee, J. (2004). An investigation of teacher education students' epistemological beliefs: developing a relational model of teaching. *Research in Education*, 72, 1-18.
- Brownlee, J., Walker, S., Lennox, S., Exley, B. y Pearce, S. (2009). The first year university experience: using personal epistemology to understand effective learning and teaching in higher education. *Higher Education*, 58, 599-618.
- Chacón, M.A. y Suárez, M.E. (2006). La valoración del saber pedagógico desde la relación teoría-práctica: una consideración necesaria en la en la formación de docents. *Universitas tarraconensis: Revista de ciències de l'educació*, 1, 301-311.
- Chang-Kredl, S. y Kingsley, S. (2014). Identity expectations in early childhood teacher education: Preservice teachers' memories of prior experiences and reasons for entry into the profession. *Teaching and Teacher Education*, 43, 27-36.
- Cochran-Smith, M. (2001). The outcomes question in teacher education. *Teaching and Teacher Education*, 17(5), 527-546.
- Correa, J.M. (2014). La vulnerabilidad del investigador narrativo. *La investigación con maestras principiantes y futuras maestras de educación infantil. Praxis Educativa*, 18, 53-63.
- Harford, J. y MacRuairc, G. (2008). Engaging student teachers in meaningful reflective practice. *Teaching and Teacher Education*, 24, 1884-1892.
- Howes, E.V. (2008). Learning to teach science for all in the elementary grades: What do preservice teachers bring? *Journal of Research in Science Teaching*, 39 (9), 845-869.
- IDEP-Colciencias. (2009). *Universidad-escuela y producción de conocimiento pedagógico*. Bogotá (Colombia): Instituto para la Investigación Educativa y el Desarrollo Pedagógico.
- Kagan, D. M. (1992). Professional growth among pre-service and beginning teachers. *Review of Educational Research*, 62(2), 129-169.
- Lave, J. y Wenger, E. (1991). *Situated learning: Legitimate peripheral participation*. Cambridge (R.U.): Cambridge University Press.
- Lieberman, A. y Mace, D. (2010). Making practice public: Teacher learning in the 21st century. *Journal of Teacher Education*, 61 (1), 77-88.
- Mantzicopoulos, P., Patrick, H., y Samarapungavan, A. (2008). Young children's motivational beliefs about learning science. *Early Childhood Research Quarterly*, 23, 378-394.
- Mérida, R., González, M.E. y Olivares, M.A. (2012) RIECU: Una experiencia de innovación en el practicum I del Grado de infantil de la Universidad de Córdoba. *Profesorado, Revista de Currículum y Formación del Profesorado*, 16 (3), 447-465.
- Moulding, L.R., Stewart, P.W. y Dunmeyer, M.L. (2014). Pre-service teachers' sense of efficacy: Relationship to academic ability, student teaching placement characteristics, and mentor support. *Teaching and Teacher Education*, 41, 60-66.
- Mtika, P., Robson, D. y Fitzpatrick, R. (2014). Joint observation of student teaching and related tripartite dialogue during field experience: Partner perspective. *Teaching and Teacher Education*, 39, 66-76.
- Ng, W., Nicholas, H. y Williams, A. (2010). School experience influences on pre-service teachers' evolving beliefs about effective teaching. *Teaching and Teacher Education*, 26, 278-289.
- Niemi, H. (2002). Active learning—a cultural change needed in teacher education and schools. *Teaching and Teacher Education*, 18, 763-780.
- O'Connor, K. y Dillon, D. (2008). Pedagogical relationships as curriculum in a teacher education program. En la conferencia anual de la American Association for the Advancement of Curriculum Studies, Nueva York: Columbia University. Recuperado de: https://www.mcgill.ca/edu-e3ftoption/files/edu-e3ftoption/AAACS_2008_Pedagogical_Relationship_in_Teacher_Education.pdf
- Orland-Barak, L. y Yinon, H. (2007). When theory meets practice: What student teachers learn from guided reflection on their own classroom discourse. *Teaching and Teacher Education*, 23, 957-969.
- Pajares, M. F. (1992). Teachers' beliefs and educational research: cleaning up a messy construct. *Review of Educational Research*, 62(3), 307-332.
- Paredes, J. (2011). La relación pedagógica y la evaluación. I Jornadas sobre Relación pedagógica en la Universidad, Barcelona. Recuperado de: http://som.esbrina.eu/jornadesuni/docs/Joaquin_Paredes_IJRPU.pdf.
- Parsons, M. y Stephenson, M. (2005). Developing reflective practice in student teachers: Collaboration and critical partnerships. *Teachers and Teaching*, 11(1), 95-116.
- Pendergast, E., Lieberman-Betz, R., Vail, C. (2015). Attitudes and Beliefs of Prekindergarten Teachers Toward Teaching Science to Young Children, *Early Childhood Education Journal*. DOI 10.1007/s10643-015-0761-y

- Robbins, J. (2005). 'Brown paper packages'? A sociocultural perspective on young children's ideas in science. *Research in Science Education*, 35, 151-172.
- Saçkes, M. (2014). Quarterly Parents who want their PreK children to have science learning experiences are outliers. *Early Childhood Research Quarterly*, 29, 132-143.
- Schultz, K. (2013). Taking on Professional Identities. *Journal of Teacher Education*, 64(1), 35-46.
- Sfipek, D.J. y Byler, P. (1997). Early childhood education teachers: do they practice what they preach? *Early Childhood Research Quarterly*, 12, 305-325.
- Siry, C. (2009). *Fostering solidarity and transforming identities: A collaborative approach to elementary science teacher education*. Doctoral dis., Nueva York: The Graduate Center, City University of New York.
- Siry, C. (2013). Exploring the Complexities of Children's Inquiries in Science: Knowledge Production Through Participatory Practices. *Research in Science Education*, 4, 2407-2430.
- Siry, C. (2014). Towards multidimensional approaches to early childhood science education. *Cultural Studies of Science Education*, 9, 297-304.
- Spektor-Levy, O., Kesner, Y. y Mevarec, Z. (2013). Science and Scientific Curiosity in Preschool-The teacher's point of view. *International Journal of Science Education*, 35 (13), 2226-2253.
- Sugrue, C. (2004). Revisiting Teaching Archetypes: identifying dominant shaping influences on student teacher's identities. *European Educational Research Journal*, 3 (3), 583-602.
- Van Manen, M. (1995). On the epistemology of reflective practice. *Teachers and Teaching: Theory and Practice*, 1 (1), 33-50.
- Vartuli, S. (1999). How early childhood teacher beliefs vary across grade level. *Early Childhood Research Quarterly*, 14 (4), 489-514.
- Vieira, F. (1999). Teacher development towards a pedagogy for autonomy in the foreign language classroom. *BELLS: Barcelona English language and literature studies*, 10, 221-238.
- Wallace, C., Brooks, L., (2014). Learning to Teach Elementary Science in an Experiential, Informal Context: Culture, Learning, and Identity. *Science Education*, 99 (1), 174-198.
- Worth, K. (2010). Science in Early Childhood Classrooms: Content and Process. Collected Papers from the SEED (STEM in Early Education and Development) Conference. En *Early Childhood and Parenting Collaborative*, University Illinois (EE.UU): Universidad de Urbana-Champaign.
- Zeichner, K. (1994). Research on teacher thinking and different view of reflective practice in teaching and teacher education. En I. Carlgren, G. Handal y S. Vaage (Comp.), *Teacher minds and actions: research on teachers' thinking and practice* (pp.9-27). Londres: Falmer Press.