

# ***Aprendizaje dialógico en las matemáticas y en las ciencias***

Javier DíEZ-PALOMAR  
Paloma GARCÍA WEHRLE  
Silvia MOLINA ROLDÁN  
Lourdes RUÉ ROSELL

## Correspondencia

Javier Díez-Palomar  
Dto. de Didáctica de las Matemáticas y  
las Ciencias Experimentales, Universidad  
Autónoma de Barcelona  
Campus de Bellaterra, Facultad de Ciencias  
de la Educación, G5, despacho 142 08193  
Cerdanola del Vallés (Barcelona)  
Tel.: 93 581 3205  
E-mail: Javier.Diez@uab.cat

Paloma García Wehrle  
Dto. de Didáctica de las Ciencias  
Experimentales y la Matemática, Universidad  
de Barcelona  
Campus Mundet, Facultad de Formación del  
Profesorado, Edificio Llevant, pl. 1, despacho  
168, 08035 Barcelona (Barcelona)  
Tel.: 93 403 50 37  
E-mail: palomagarcia@ub.edu

Silvia Molina Roldán  
Dto. de Didáctica de las Matemáticas y  
las Ciencias Experimentales, Universidad  
Autónoma de Barcelona  
Campus de Bellaterra, Facultad de Ciencias  
de la Educación, G5, despacho 116, 08193  
Cerdanola del Vallés (Barcelona)  
Tel.: 93 581 3774  
E-mail: silvia.molinaroldan@gmail.com

Lourdes Rué Rosell  
Dto. de Didáctica de las Ciencias  
Experimentales y la Matemática, Universidad  
de Barcelona  
Campus Mundet, Facultad de Formación del  
Profesorado, Edificio Llevant, pl. 0, despacho  
12-13, 08035 Barcelona (Barcelona)  
Tel.: 93 403 50 99  
E-mail: lourdes.rue@gmail.com

Recibido: 10/05/2009  
Aceptado: 21/06/2009

## **RESUMEN**

Este artículo aborda la aplicación del aprendizaje dialógico a la enseñanza de las ciencias y de las matemáticas. A partir del análisis de dos estudios de caso desarrollados en dos Comunidades de Aprendizaje, se discuten las implicaciones educativas que tiene el uso de los “grupos interactivos” tal y como se definen (y aplican) en las Comunidades de Aprendizaje. Los resultados sugieren que este tipo de funcionamiento transforma las dinámicas del aula, fomenta interacciones basadas en el aprendizaje instrumental y en consecuencia tiene como resultado un mayor aprendizaje de matemáticas y ciencias.

**PALABRAS CLAVE:** Métodos pedagógicos, Formación del profesorado, Teorías educativas.

## ***Dialogic learning in mathematics and sciences***

### **ABSTRACT**

This article addresses the application of dialogic learning to mathematics and sciences teaching and learning. Drawing on the analysis of two case studies carried out in two

Learning Communities, we discuss the educational implications of using “interactive grouping” as defined by Learning Communities. The results suggest that this process may change classroom dynamics, and that it promotes interaction grounded on instrumental learning and, as a result, the learning of mathematics and sciences is enhanced.

**KEYWORDS:** Teaching methods, Teacher training, Educational theories.

## **Introducción**

En este artículo abordamos el aprendizaje dialógico en su aplicación al aprendizaje de las matemáticas y las ciencias en la escuela. La pregunta a la que queremos dar respuesta es: *¿cómo funciona una práctica educativa basada en los siete principios del aprendizaje dialógico, en el contexto de dos situaciones de aula (una de ciencias, y la otra de matemáticas), situadas en el marco de dos Comunidades de Aprendizaje?* Para ello se discuten las implicaciones educativas de enseñar matemáticas y ciencias utilizando este enfoque didáctico. En primer lugar nos centramos en describir el aprendizaje dialógico, después hablamos de la metodología utilizada, y posteriormente se relatan las dos experiencias de aula analizadas. Finalmente, terminaremos con unas reflexiones en torno a los grupos interactivos como forma dialógica de organización del aula y sus contribuciones al aprendizaje de las matemáticas y las ciencias.

## **El aprendizaje dialógico**

El aprendizaje dialógico (FLECHA, 1997; AUBERT, FLECHA, GARCÍA, FLECHA y RACIONERO, 2008) es una concepción del aprendizaje que parte del diálogo y de las interacciones como fuentes generadoras del aprendizaje. Considera que la construcción de significados y el aprendizaje se producen a través del diálogo igualitario y las interacciones entre las personas. Estas interacciones incluyen las que se producen entre alumnado y profesorado, pero también las interacciones con diferentes miembros de la comunidad, dentro y fuera de la escuela, incluyendo familias, entidades del barrio, profesionales de los ámbitos educativo y social, y voluntariado. En el aprendizaje dialógico se toman en cuenta y se respetan las diferencias del alumnado, poniendo el énfasis en las interacciones que pueden potenciar el aprendizaje y en la transformación del contexto, tanto escolar como el entorno, para conseguir una educación igualitaria. Desde el punto de vista de este enfoque didáctico, el aprendizaje se produce como resultado de un proceso de interacción en el que las personas que están en el aula comparten sus diferentes formas de resolver las actividades, justificándolas siempre en base a argumentos, no a relaciones de poder. El maestro/a es un actor más dentro del aula,

y su responsabilidad incluye tanto el compartir sus conocimientos, como el validar los argumentos de los estudiantes cuando estén basados en una argumentación correcta. El conocimiento es el resultado del diálogo que se produce en el aula. Los principios de igualdad de diferencias y de inteligencia cultural (FLECHA, 1997) implican, por un lado, partir de que todo el mundo puede alcanzar las máximas expectativas del aprendizaje, porque todas las personas tenemos inteligencia, y, por otro lado, que las diferencias (sean culturales, individuales, o comoquiera que sean) son oportunidades de aprender otros métodos, procedimientos o estrategias para resolver la misma actividad, en el aula.

## **Metodología**

### **a) El contexto**

Las dos experiencias que analizamos en este artículo se desarrollan en el contexto de sendas Comunidades de Aprendizaje. Las Comunidades de Aprendizaje son “un proyecto de transformación social y cultural de un centro educativo y de su entorno para conseguir una sociedad de la información para todas las personas, basada en el aprendizaje dialógico, mediante una educación participativa de la comunidad, que se concreta en todos sus espacios, incluida el aula” (ELBOJ *et al.*, 2002, 74).

El objetivo principal de las comunidades de aprendizaje es la superación del fracaso escolar y la búsqueda de una igualdad de resultados educativos para todo el alumnado, y al mismo tiempo conseguir una convivencia enriquecedora y solidaria entre los miembros de la comunidad. Para conseguir este objetivo, la transformación no afecta sólo al aula o al centro, sino que incluye a toda la comunidad, más allá de las paredes de la escuela, ya sea el barrio o el pueblo, como agente educativo.

En este artículo se discuten dos episodios de aula correspondientes a dos estudios de caso (una clase de matemáticas y una clase de ciencias) de dos centros educativos. El primero de ellos es el CEIP Las Mandarinas en Terrassa (Barcelona) y el segundo el CEIP Las Flores de Viladecans (Barcelona)<sup>1</sup>.

El CEIP Las Mandarinas está situado en un barrio periférico de la ciudad de Terrassa. Entre el alumnado del centro destaca un alto porcentaje de alumnos de países extracomunitarios procedentes sobre todo de Marruecos y, en menor

---

1. Todos los nombres usados en este artículo son pseudónimos, para proteger la privacidad tanto de los centros educativos como de las personas humanas involucradas en la investigación.

proporción, de alumnos latinoamericanos y de etnia gitana. Para hacer frente a esta diversidad de alumnado, así como al desencanto y al fracaso escolar, el profesorado y las familias del CEIP Las Mandarinás se plantearon llevar a cabo un proyecto de transformación social y cultural del centro educativo y de su entorno, es decir, decidieron convertirse en una Comunidad de Aprendizaje. El inicio de esta transformación era en septiembre de 2001.

En Viladecans, el CEIP Las Flores es una escuela pública de larga trayectoria, que nació en 1974 situada en un barrio de la ciudad que estaba en plena construcción. La transformación del centro en una Comunidad de Aprendizaje supuso, a la vez, una transformación social y cultural que abrió la participación de toda la comunidad educativa al centro, así como también abrió la puerta de la ilusión. Los retos de este proceso de transformación respondían básicamente a superar el fracaso escolar y solventar los problemas de convivencia de la escuela. Los cambios han favorecido la consecución de dichos retos. Actualmente asisten a la escuela más de 150 alumnos, de distintos países, que van desde párvulos hasta sexto de primaria, y hay un total de 17 maestros que trabajan desde una pedagogía de máximos para superar el riesgo de exclusión social que tienen que afrontar estos niños y niñas.

## **b) Relato de las experiencias**

### *b.1. La experiencia en matemáticas*

El tema de trabajo de aula desarrollado durante la sesión que es objeto de nuestro estudio de caso fue el cálculo. El cálculo es una de las áreas de competencias básicas en el currículum que se está usando actualmente en las escuelas catalanas (DOGC, 2007, 21863). Este tema ocupa uno de los lugares centrales del currículum de matemáticas, y se trata de un aspecto transversal, que va repitiéndose desde el inicio de la escolarización hasta el final de la educación obligatoria. La observación se realizó en un aula de tercer curso de primaria. En este curso los niños y las niñas ya tienen un cierto conocimiento del número y de los numerales, y ya saben que cada número puede representarse de diferentes maneras y conocen sus representaciones simbólicas. Además, es en este curso cuando se robustecen las competencias de cálculo: utilizan los números y realizan operaciones con ellos para resolver situaciones y problemas de la vida cotidiana que se presentan en actividades en los libros de clase.

Las maneras de desarrollar la noción de cálculo son diversas e incluyen aspectos diferentes. Por un lado, la literatura previa en didáctica de las matemáticas

destaca la idea de asociar un significado numérico a un determinado hecho o contexto real (GIMÉNEZ, 2005). Por otro lado, también se destaca el aspecto del conocimiento y el uso de formas diferentes de representación de las cantidades (de los números), que además pueden tomar aspectos diferentes que se incrementan en complejidad a medida que la persona se adentra en el ámbito del cálculo y de la numeración (números naturales, enteros, fracciones y decimales, números racionales, irracionales, etc.), tal y como señalan Codina y otros (2005). Lo que está claro es que para poder utilizar los símbolos asociados a cada número, y las diversas operaciones entre ellos, antes es preciso entender tanto su representación (idea de numeral), como su significado (idea de número).

Atendiendo a estas consideraciones, en cada mesa de trabajo (cuatro en total) había un conjunto diferente de actividades, centradas todas en el cálculo. Cada una estaba pensada para tener una duración de 15 minutos, pasados los cuales los niños/as cambiaban a la mesa siguiente. En todas ellas usaban diferentes cuadernos de trabajo, que incluían actividades sobre la suma y la resta, la multiplicación (usando la ayuda de una hoja con las tablas), series numéricas donde se tenía que comprender la clave de la serie (que podía ser cualquiera de esas tres operaciones básicas), para poder completarla, y resolución de problemas de texto (sobre dichas operaciones).

## *b.2. La experiencia en ciencias*

En la experiencia en ciencias se escogió trabajar los sentidos. El tema de los sentidos y su educación es muy importante en las primeras etapas educativas, ya que posibilita conocer mejor el entorno y mejorar las capacidades intelectuales. Aprender a percibir y observar los elementos de nuestro entorno estimulará el aprendizaje de conceptos y permitirá una mejor adaptación al medio que nos rodea. Los sentidos pueden trabajarse en educación infantil de diversas formas, pero se escogió la propuesta metodológica de Gimeno *et al.* (1986), ya que permite hacer una gradación de complejidad y dificultad en las actividades propuestas sobre un objetivo.

La temática a tratar, por su cotidianidad e importancia en la alimentación, es conocer las frutas a través de los sentidos. La duración aproximada es de dos horas. La clase se distribuye en tres grupos interactivos de entre seis y siete niños y niñas. Los alumnos son de educación infantil, P4 y P5. Entre los sentidos se escoge el olfato (diferenciar el olor de algunas frutas), el gusto (diferenciar gusto ácido y dulce), y el tacto (diferenciar el tacto rugoso, liso y áspero).

### **c) La metodología comunicativa crítica**

La metodología utilizada para la investigación ha sido la metodología comunicativa crítica (GÓMEZ, LATORRE, SÁNCHEZ y FLECHA, 2006). El objetivo de esta metodología es conseguir una utilidad social, es decir, mantenerse cercana a la realidad de las personas poniendo especial atención a las situaciones de exclusión, no sólo para comprender esta realidad sino para aportar resultados y conclusiones que contribuyan a transformar las situaciones de desigualdad. Por ese motivo se considera una metodología crítica. Por otro lado, es una metodología comunicativa porque busca la transformación a través de la intersubjetividad, es decir, a través de las interacciones y de la comunicación entre las personas, basándose en la reflexión y autorreflexión a partir de las interpretaciones y teorías de las personas que forman parte de la realidad que se investiga. En la metodología comunicativa crítica los enunciados científicos son producto del diálogo entre el equipo investigador y las personas y grupos protagonistas de la investigación, de forma que todas las personas participantes de la investigación se sitúan a un mismo nivel en una relación horizontal, rompiendo el desnivel metodológico y la jerarquía interpretativa.

### **d) Recogida de los datos**

Los datos que se discuten en este artículo se recogieron en las dos sesiones de aula descritas: una de matemáticas y otra de ciencias. En sendas observaciones de aula los acontecimientos se registraron en video. También los miembros del equipo investigador tomaron notas en sus diarios de campo. Después, esas grabaciones se editaron y se utilizaron fragmentos (clips) significativos para realizar la discusión.

### **e) El análisis de los datos**

La respuesta a la pregunta de investigación que se plantea en este artículo se realiza en base a un análisis cualitativo. En ese sentido, y atendiendo a los criterios establecidos por el enfoque comunicativo crítico, hemos establecido un marco de análisis donde se identifican, por un lado, los principios del aprendizaje dialógico, y, por el otro, las dimensiones transformadora y excluyente. Para contrastar el alcance del aprendizaje dialógico como aproximación pedagógica y didáctica en la enseñanza de las ciencias y de las matemáticas hemos establecido un sistema de categorías, que nos permiten realizar un análisis comunicativo crítico del material de campo recogido (ver tabla adjunta). Estas categorías se aplican tanto a los/as estudiantes, como a los/as docentes.

<b>Dimensiones</b>	TRANSFORMADORA	EXCLUSORA
Diálogo igualitario	- Espacio igualitario	- Relaciones de poder
Inteligencia cultural	- Creencias - Prácticas (transformadoras)	- Creencias - Prácticas (excluseras)
Transformación	- Contexto	- Contexto
Dimensión instrumental	- Contenidos ricos	- Reducción de contenidos (adaptación curricular)
Creación de sentido	- Referentes propios - Docente usa los referentes del niño/a para enseñarle	- Falta de referentes - Docente NO usa los referentes del niño/a para enseñarle
Solidaridad	- Ayuda, colaboración	- Individualismo
Igualdad de diferencias	- Participación (todo el mundo) - Reconocimiento de diferentes argumentaciones	- No participación (de algunos/as estudiantes) - Visión única

Ésta ha sido la categorización para analizar las grabaciones realizadas de los dos episodios de aula:

El *diálogo igualitario* se analiza en base a la existencia (o no) de un espacio donde todas las personas (en este caso, estudiantes) sientan libertad para intervenir, participar y realizar aportaciones. La descripción de las situaciones en estos dos episodios de aula ofrece evidencias del uso (o no) de relaciones de poder en el establecimiento y definición de los espacios de participación.

La *inteligencia cultural*. Este principio se manifiesta a través de un análisis de las representaciones sociales que tenga el/la propio/a docente sobre la capacidad (o no) del estudiante para realizar las tareas encomendadas. Por otro lado, la observación del tipo de prácticas que realiza el/la estudiante supone una evidencia que ilustra su inteligencia cultural para resolver situaciones académicas de muy diversas maneras.

La *transformación*. Se trata de una categoría difícil de ver en un estudio como el que se discute aquí. Tiene que ver con el paso de una situación previa a otra en la que se superan situaciones excluseras. Es una categoría de análisis más propia de un estudio de carácter longitudinal.

La *dimensión instrumental*. Se analiza los contenidos académicos que aparecen en las dos situaciones de aula estudiadas, tomando como referencia el currículum oficial para poder analizar correctamente el alcance de esta categoría.

La *creación de sentido* es un elemento central desde el punto de vista del aprendizaje dialógico. Las personas “crean sentido” usando referentes de

significado propios. Cuando se crea sentido se constata que se ha producido un aprendizaje efectivo.

La *solidaridad* se analiza a través de la observación de actitudes de ayuda, de compañerismo, colaboración, etc., entre los y las estudiantes, versus actitudes que se basan o presentan formas de individualismo.

La *igualdad de diferencias* se refiere a que todas las argumentaciones son válidas en función de su corrección. Lo que importa es razonar todos juntos cuál es la mejor respuesta, pero no en base a criterios de poder, sino valorando la corrección de las respuestas, y la eficacia de los procedimientos utilizados para alcanzarlas.

### ***Aprendiendo matemáticas en una comunidad de aprendizaje***

La sesión se inicia con el reparto de los niños y de las niñas entre las diversas mesas. Hay cuatro grupos de mesas en el aula, de manera que se forman cuatro grupos interactivos diferentes. En cada mesa se organiza una actividad distinta. Lo primero que sorprende al entrar dentro del aula es precisamente esta organización. No hay pupitres. No hay mesas ni espacios individuales. Todo el espacio es público y compartido. Los niños y las niñas, cuando toman asiento en cada uno de los grupos por los que pasan, lo hacen siempre con el resto de sus compañeros/as. Es decir que la propia organización espacial y de recursos del aula invita a la participación activa. Es difícil “aislarse” y evadirse de la dinámica de la clase.

Otro aspecto relevante de la observación del aula es que el espacio, aparte de ser “público”, en el sentido participativo, también está perfectamente pautado. Los niños y las niñas saben que tienen que completar sus actividades en el tiempo requerido (por lo general entre 15 y 20 minutos). Pasado ese tiempo, la maestra finaliza la actividad y les pide que cambien al grupo siguiente. Este tipo de comportamientos han sido analizados desde la óptica de las normas sociales por Cobb y Liao Hodge (2002). Estos dos autores afirman que en una clase de matemáticas se puede distinguir entre las normas sociales y las normas sociomatemáticas. Y ambos conceptos son útiles para comprender el tipo de interacciones que se producen dentro del aula, y que explican la dinámica de aprendizaje (GORGORÍO, PRAT y SANTESTEBAN, 2006). La pregunta importante que se plantea en este contexto es: ¿de dónde vienen dichas normas?, ¿cómo han sido establecidas/negociadas? Habermas (1987/1988) ofrece en este punto un referente teórico sobre los diferentes procesos de establecer normas. Según él, las normas que emanan de la dimensión normativa pueden ser o bien producto de una imposición (basada en una relación de poder), o bien pueden

ser fruto de un acuerdo intersubjetivo tomado en base a argumentos. En el relato de cómo funcionan las Comunidades de Aprendizaje, parece claro que el caso del aula de matemáticas y su forma de funcionar se sitúa más en este segundo sentido: la maestra (y la directora del centro, con la que también tuvimos oportunidad de hablar y contrastar nuestra lectura de los datos) explican cómo se llegó a un funcionamiento como éste gracias al diálogo.

Los datos no muestran evidencias suficientes para afirmar que este proceso de construcción de un espacio a través de un proceso de negociación intersubjetivo explique la dinámica participativa de los estudiantes del aula de matemáticas. Lo que sí que nuestras observaciones constatan es que no existen huecos de “no participación”. Esta forma de funcionar, en base a grupos interactivos, mantiene a los niños y a las niñas activos y activas en todo momento. Saben que en 15 minutos (20 a lo sumo) tendrán que cambiar de grupo. Y quieren hacerlo. Nadie se quiere quedar atrás. Por otro lado, como tienen que pasar por las cuatro mesas, no hay tiempo para “despistarse” y dejar de prestar atención a lo que se está haciendo. El tiempo de aprendizaje es total. La grabación de la clase muestra que los niños y las niñas están prácticamente siempre ocupados/as con las tareas que están realizando. Pocas veces la persona adulta tiene que llamar la atención a alguien. De hecho, y siguiendo las categorías de análisis que hemos utilizado para discutir los datos, sólo en los escasos momentos en que una de las personas adultas que dinamiza alguno de los grupos tiene que reprender a algún estudiante, se rompe el diálogo igualitario y aparecen relaciones de poder. El poder aparece como recurso para hacer frente a situaciones de indisciplina, que, por definición, son situaciones en las que ya no se parte de una situación de diálogo. Sorprende que estas situaciones sean escasas, sobre todo al ver un grupo de estudiantes con tanta energía y tan diversos unos de los otros/as.

Respecto a los contenidos (la dimensión instrumental), el espectro de actividades es enorme, comparado a lo que suele verse en aulas de tercero de primaria. Al mismo tiempo, se están haciendo una gran cantidad de actividades diferentes: hay niños que están haciendo sumas y restas, con números de una y de dos cifras; hay niños y niñas que están completando series numéricas con espacios en blanco (SEGARRA, 1993); otros ya están trabajando la multiplicación, practicando el algoritmo vertical con números de dos y hasta tres cifras; en alguna mesa la actividad planteada exige la manipulación de las tablas de multiplicar; y finalmente también hay otra mesa donde los niños y las niñas responden las preguntas que se les plantea en un juego, y pueden averiguar si contestaron correctamente (o no) con una clave de colores. Desde el punto de vista de las categorías en que basamos nuestro análisis, parece claro que los contenidos son “ricos”, es decir, que hay “mucho actividad matemática” en el aula.

Otro elemento que llama la atención, y relacionado con el anterior, es que prácticamente cada niño y cada niña están haciendo su propio cuaderno de actividades, pero todos se ayudan entre ellos y ellas. Desde las teorías constructivistas del aprendizaje se defiende la adaptación curricular (e incluso los grupos flexibles), para diseñar currículums “al nivel” de cada estudiante. En el aula hemos visto que hay estudiantes que están en puntos diferentes, pero lejos de separarlos, y agruparlos por niveles, la maestra tuvo especial cuidado al inicio de la clase de formar grupos heterogéneos, donde había estudiantes más avanzados/as y menos. En la práctica esto se concreta en que todos los niños y las niñas van hacia el mismo objetivo, que es aprender matemáticas (en esta sesión, las operaciones básicas de cálculo), cada cual desde su punto de partida, pero ayudándose mutuamente, y estableciendo una dinámica de igualdad de diferencias. No existe una visión única en el aula: cada estudiante tiene la ayuda que necesita. No se para la clase para unificar ritmos. Tampoco vemos que mientras que la maestra explica a unos, hay otros u otras que se despistan, porque ya saben lo que está explicando y se aburren. Esos/as estudiantes también están atareados/as dando apoyo al resto de sus compañeros/as de mesa. Y, además, la presencia de las otras personas adultas, que dinamizan sus respectivos grupos, hace que la atención sea más asidua, ininterrumpida y dinámica. Las evidencias sugieren que el aprendizaje que se consigue es mucho más acelerado, y mucho más intenso, así como más inclusivo, puesto que no hay nadie que no reciba la atención que demanda.

La presencia de personas adultas también es un rasgo característico diferenciador de este modo de funcionar, por grupos interactivos. Estas personas, que son familiares, o personas voluntarias, participan activamente en la clase, dinamizan los grupos, y se convierten en mediadores que colaboran con el maestro o la maestra en la enseñanza. En el caso de la experiencia de aula que estamos analizando aquí, tres personas estaban colaborando con la maestra para llevar los grupos: dos chicos del instituto de secundaria, antiguos estudiantes del centro de primaria, que durante sus tardes libres colaboran en la escuela, y la hermana de un chico marroquí que está en la escuela. En este caso, la colaboración va más allá del propio contenido matemático, porque esta chica es capaz de comunicarse en árabe con un recién llegado que apenas habla catalán ni castellano, lo que ayuda también a resolver situaciones potencialmente conflictivas.

### ***Aprendiendo ciencias en una comunidad de aprendizaje***

La actividad se inicia con la entrada del alumnado de las dos clases de educación infantil con las que se desarrolla la actividad, y seguidamente se distribuyen en tres grupos interactivos. La distribución del alumnado corre a cargo de una de las

profesoras del centro, que va asignando los alumnos de manera que en los grupos se mezcla alumnado de las dos clases. Se constituyen así los grupos interactivos. Cada uno de los grupos se sitúa en una mesa distinta del laboratorio, donde hay también la persona encargada de llevar a cabo la actividad: el primer grupo en la mesa del olfato, el segundo grupo en la mesa del gusto, y el tercer grupo en la mesa del tacto. Se controla el tiempo para intentar que los tres grupos interactivos puedan recorrer las tres mesas y completar así toda la actividad de ciencias. En el aula también entran profesorado y personas adultas voluntarias, un total de cuatro personas, que se distribuyen en cada uno de los grupos, de manera que cada grupo interactivo dispone de como mínimo dos personas adultas.

Por lo que respecta al diálogo igualitario, desde un punto de vista transformador, los datos indican que la división en los tres grupos de niños y niñas se realiza de manera equitativa, de manera que los tres grupos tengan un número equivalente para que todos y todas puedan participar de la misma manera, tengan las mismas oportunidades y tengan suficiente material. Una vez presentada la actividad, se invita a todos los participantes a que digan qué es lo que se presenta y si conocen los nombres de las frutas. Todos los niños y niñas pueden libremente intervenir y realizar aportaciones. A lo largo de la actividad se facilita repetidamente que todos los participantes huelan, prueben o toquen las frutas a fin de poder participar más activamente. En el sentido del olfato, por ejemplo, se canta una canción para ver quién empieza, a fin de no favorecer a uno más que a otro en los turnos y que todos y todas puedan participar de la misma forma.

Por lo que respecta a la dimensión de la inteligencia cultural, el alumnado aprovecha sus experiencias para recordar las frutas que conoce y come asiduamente. En las actividades se pregunta si conocen las frutas, si las han comido y si les gustan. El alumnado, de este modo, fortalece sus conocimientos sobre las frutas que ya conoce o que está conociendo en estos momentos. A lo largo de la actividad también se contemplan las distintas visiones del alumnado en relación al conocimiento de las frutas que se tratan y desde una amplia perspectiva de los sentidos.

En las actividades, a fin de validar y afianzar los aprendizajes, se ofrecen para comer o beber derivados de frutas presentes en el mercado. Esta es una forma de contribuir a la creación de sentido. Así, en el caso del sentido del gusto, se les da a probar zumos o yogures de las frutas que han podido oler, comer o tocar. Con el mismo propósito, y en el caso del sentido del olfato, se les presentan varios olores de las distintas frutas tratadas, para que identifiquen las parejas que poseen el mismo olor. A lo largo de la actividad se contemplan los referentes propios del alumnado con el fin de consolidar u orientar el aprendizaje del estudiante. En

consecuencia, se construye conocimiento desde las distintas aproximaciones del alumnado.

Los niños y niñas se pasan las frutas para olerlas, si alguien dice que no la ha podido oler todavía los demás se la pasan. Esta es una clara evidencia del sentimiento de solidaridad que impera en el grupo. Igualmente se ayudan a oler, incluso se la ponen en la nariz del compañero/a, y cuando alguien no las reconoce, el compañero/a le dice el nombre. Se genera un ambiente solidario en cada uno de los grupos. Se constatan actitudes de gran colaboración, compañerismo y ayuda entre los miembros del grupo interactivo. Por otro lado, también es preciso señalar la constatación de actitudes de gran valor como el saber esperar, la escucha y el respeto.

Por lo que respecta a la igualdad de diferencias, si en algún caso se falla en acertar la cualidad de la fruta, no se recrimina, sino que se invita a volver a intentarlo para poder reconocer el olor, el tacto o el gusto. Cuando algún niño o niña dice que tal o cual fruta no le gusta o no la conoce, no se recrimina, sino que se facilita su conocimiento y observación. Se potencia la participación de todo el alumnado más allá del acierto o el error. De la misma manera, se reconocen y se potencian las distintas argumentaciones con relación a la actividad desarrollada.

Desde el punto de vista del aprendizaje instrumental, los contenidos académicos, en este caso los sentidos, son un tema importante y fundamental del currículum de Educación Infantil. “Observar y explorar el entorno inmediato con una actitud de curiosidad y respeto, identificando, relacionando y reteniendo características y propiedades significativas de los elementos que lo conforman” es una de las competencias que marca el nuevo currículum. Y las “Cualidades físicas de algunos elementos del entorno que producen sensaciones y percepciones” y la “Observación y exploración directa y observación indirecta de cualidades perceptibles de algunos organismos y objetos del entorno” forman parte de los contenidos.

### ***Algunas reflexiones en torno a la idea de “grupo interactivo”***

¿Qué es lo que hemos aprendido de estas dos experiencias de aula? Tras la discusión de las evidencias que hemos recogido en dos experiencias de aula (una de matemáticas y otra de ciencias), lo que parece emerger es que esta forma de organización incentiva sobremanera el aprendizaje. Se consigue que todos los niños y todas las niñas del aula intervengan, y se sientan parte de la clase. Aparecen dinámicas de solidaridad, de compañerismo. Los episodios de autoridad (o interacciones basadas en relaciones de poder) sólo ocurren cuando se generan

situaciones de indisciplina (por otro lado, comunes a estas edades). En el resto de los casos, la mayor parte del tiempo del aula, la dinámica de funcionamiento siempre está guiada por las máximas expectativas, y por la centralidad de los conocimientos que se están trabajando. A pesar de que sí que es cierto que hay niños y niñas que avanzan más rápido y otros a los que les cuesta más, lo que podemos concluir del análisis de las evidencias es que el formato de “grupo heterogéneo” es beneficioso para todas las partes, porque quienes van más rápido ayudan a sus compañeros/as, con lo cual afianzan aún más si cabe su propio conocimiento. Y quien va más lento se beneficia de la dinámica de ayuda mutua del resto de los compañeros, de manera que también él o ella acaba ayudando en otros ejercicios a los compañeros que antes le ayudaban a él o ella. Otro de los elementos que destaca el análisis es la eliminación de esos “ratos muertos” que provocan que algunos estudiantes pierdan el interés por la clase. Los grupos interactivos eliminan de raíz esa mala práctica, y el resultado es que todo el mundo está pendiente de sus actividades, todo el rato. Finalmente, otra de las aportaciones clave de este modo de funcionar es la participación de las familias y otras personas voluntariamente en la dinámica del aula, como personas dinamizadoras. La participación de las familias en el aula es un tema que se ha estudiado mucho (CIVIL y BERNIER, 2006; CIVIL y ANDRADE, 2002; DELGADO-GAITAN, 1991; HOOVER-DEMPSEY y SANDLER, 1995). Y actualmente, proyectos como INCLUD-ED<sup>2</sup> están revelando que no sólo es importante la participación de la familia, sino la transformación de todo el contexto en el que se encuentra la escuela, con experiencias como las Comunidades de Aprendizaje que, a través de estrategias como los grupos interactivos, están mostrando evidencias de que el aprendizaje se puede cambiar y transformar, y lograr que aulas donde antes había fracaso, ahora haya éxito escolar.

### **Referencias bibliográficas**

- AUBERT, A., FLECHA, A., GARCÍA, C., FLECHA, R. y RACIONERO, S. (2008). *Aprendizaje dialógico en la Sociedad de la Información*. Barcelona: Hipatia.
- CIVIL, M. y ANDRADE, R. (2002). “Transitions between home and school mathematics: Rays of hope amidst the passing clouds”. En G. de Abreu, A. J. Bishop y N. C. Presmeg (Eds.), *Transitions between contexts of mathematical practices* (pp. 149-169). Dordrecht: Kluwer Academic Publishers.

---

2. INCLUD-ED. “Strategies for inclusion and social cohesion in Europe from education” (2006-2011), es el proyecto de investigación educativa más importante que hay actualmente en Europa.

- CIVIL, M. y BERNIER, E. (2006). "Exploring images of parental participation in mathematics education: Challenges and possibilities". *Mathematical Thinking and Learning*, 8(3), 309-330.
- COBB, P. y LIAO HODGE, L. (2002). "A relational perspective on issues of cultural diversity and equity as they play out in the mathematics classroom". *Mathematical Thinking and Learning*, 4(2-3), 249-284.
- CODINA, R. (Coord.) (2005). *Matemàtiques i la seva didàctica*. Barcelona: Publicacions i Edicions UB.
- DELGADO-GAITAN, C. (1991). "Involving parents in the schools: A process of empowerment". *American Journal of Education*, 100, 20-47.
- DOGC (Diari Oficial de la Generalitat de Catalunya), de 29 de juny de 2007, número 4915.
- ELBOJ, C., PUIGDELLÍVOL, I., SOLER, M. y VALLS, R. (2002). *Comunidades de aprendizaje. Transformar la educación*. Barcelona: Graó.
- FLECHA, R. (1997). *Compartiendo palabras. El aprendizaje de las personas adultas a través del diálogo*. Barcelona: Paidós.
- GIMÉNEZ, J. (2005). "Adquirir sentit numèric". En R. Codina (Coord.), *Matemàtiques i la seva didàctica* (pp.123-136). Barcelona: Publicacions i Edicions UB.
- GIMENO, J. R., RICO, M. y VICENTE, J. (1986). *La educación de los sentidos. Teoría, ejercitaciones, aplicaciones y juegos*. Madrid: Ed. Santillana, Aula XXI.
- GÓMEZ, J., LATORRE A., SÁNCHEZ M. y FLECHA R. (2006). *Metodología Comunicativa Crítica*. Barcelona: El Roure.
- GORGORIÓ, N., PRAT, M. y SANTESTEBAN, M. (2006). "El aula de matemáticas multicultural: distancia cultural, normas y negociación". En J. M. Goñi (Ed.), *Matemáticas e interculturalidad* (pp. 7-24). Barcelona: Graó.
- HABERMAS, J. (1987/1988). *La teoría de la acción comunicativa* (2 vols.). Madrid: Taurus.
- HOOVER-DEMPSEY, K. V. y SANDLER, H. M. (1995). "Parent involvement in children's education: Why does it make a difference?" *Teachers College Record*, 97(2), 310-331.
- SEGARRA, L. (1993). *Siete y medio. Educación primaria*. Barcelona: Editorial Teide.