

IMPACTO ESCOLAR DE NUEVOS MATERIALES DIDÁCTICOS PARA EL DESARROLLO DEL SENTIDO NUMÉRICO.

Manuel Lucena Rubio

María Teresa García Pérez

RESUMEN

En este artículo presentamos una experiencia de trabajo colaborativo sobre la importancia que tiene la utilización de materiales manipulativos en las actividades con los números de las niñas y niños de primero y segundo de Educación Primaria y la necesaria cooperación entre distintas instituciones educativas para la innovación, investigación y formación inicial y continua del profesorado.

PALABRAS CLAVE: COMPETENCIA MATEMÁTICA, MATEMÁTICAS, EDUCACIÓN PRIMARIA, PROYECTO INTERCENTROS.

Citar artículo: LUCENA RUBIO, M. y GARCÍA PÉREZ, M.T. (2011). *Impacto escolar de nuevos materiales didácticos para el desarrollo del sentido numérico. eco. Revista Digital de Educación y Formación del profesorado.* nº 8, CEP de Córdoba.

1.- Punto de partida, motivación inicial y experiencias previas.

Cualquier experiencia educativa de innovación y de investigación que se realiza en un aula está precedida de una serie de motivaciones que el profesorado tiene con respecto a la mejora del proceso de enseñanza aprendizaje.

Este proyecto de investigación, sin lugar a dudas, responde a esta premisa. Estamos implicados 24 maestras y maestros de Primer Ciclo de Educación Primaria y Educación Especial, 4 asesorías de formación del Centro del profesorado Luisa Revuelta de Córdoba, 5 profesoras y profesores del

Departamento de Didáctica de la Matemática de la Facultad de Educación de Córdoba, 2 becarias de investigación, alumnado universitario de la Facultad de Educación, además de más de 200 niñas y niños pertenecientes a 17 Centros de la provincia de Córdoba.

Los centros participantes son:

- CEIP Andalucía (Córdoba)
- CEIP Averroes
- CEIP Colón
- CEPR San Vicente Ferrer
- CEIP Duque de Rivas
- CEIP Eduardo Lucena
- CEIP La Aduana
- CEIP Hernán Ruiz
- CEIP Albolafia
- CEIP Jerónimo Luis de Cabrera
- CEIP Los Califas
- CEE María Montessori
- CEIP Profesor Tierno Galván (El Arrecife)
- CEIP San Isidro Labrador (El Villar)
- CEIP Los Mochos (Almodóvar del Río)
- CPR Bembézar (Mesas de Guadalora)
- CEIP Victoria Díez (Hornachuelos)

A lo largo de las distintas trayectorias profesionales, que el profesorado implicado en este proyecto ha tenido, hemos coincidido, desde un punto de vista informal, en varias premisas e hipótesis de partida que creemos necesario

investigar: en el alumnado de los primeros niveles es clave el desarrollo de determinados aprendizajes que condicionan su nivel de eficacia y éxito escolar. Uno de estos aprendizajes imprescindibles e irrenunciables es el sentido numérico.

Las primeras aproximaciones que tiene el alumnado al área de Matemáticas y a las competencias matemáticas están relacionadas con los números. Este primer acercamiento escolar va asociado con aspectos emocionales hacia las matemáticas, que determinan una actitud positiva o negativa no sólo en el contexto escolar, sino a nivel personal y social, actitud que se mantiene a lo largo de la vida.

La utilización de materiales manipulativos y la formación del profesorado en este primer acercamiento es clave para mantener una actitud positiva hacia los aprendizajes numéricos y los aprendizajes matemáticos. La formación del profesorado es fundamental: distintos informes han concluido que la pieza clave para mejorar la calidad es el profesorado.

Trabajar con materiales didácticos manipulativos ayuda al alumnado en la adquisición de capacidades como: habilidad para descomponer números de forma natural, comprender la estructura del sistema de numeración decimal, utilizar las propiedades de las operaciones y las relaciones entre ellas para realizar cálculos mentales y razonados. Creemos que en estas edades los materiales y recursos manipulativos resultan imprescindibles para el desarrollo global y especialmente para el desarrollo lógico-matemático.

Todas las impresiones que tenemos sobre los aspectos detallados anteriormente pensamos que era necesaria contrastarlas científicamente. Por ello elaboramos un Proyecto de Investigación que se presentó en febrero de 2010 a la convocatoria anual de la Consejería de Educación, con el título: “Impacto escolar de nuevos materiales didácticos para el desarrollo del sentido numérico en niños y niñas del primer ciclo de la Educación Primaria”.

2.- Finalidad y justificación del proyecto:

Es, desde este interés compartido y desde el conocimiento mutuo de las experiencias, desde donde parte el planteamiento de este proyecto de investigación que se centra en el análisis del efecto que unos recursos originales e innovadores pueden producir en la enseñanza y el aprendizaje de niños y niñas en los niveles mencionados. Estos materiales didácticos ya han sido presentados en numerosas actividades de formación permanente del profesorado de Educación Primaria y vienen siendo utilizados habitualmente con resultados muy satisfactorios en las clases de primer ciclo, en los refuerzos y aulas de pedagogía terapéutica. Este proyecto es una experiencia de trabajo colaborativo entre distintas instituciones educativas. Lo que se comenta en el presente artículo es lo realizado en el primer año de la experiencia.

Nuestra idea es ofrecer a los centros educativos en general y al profesorado de Primaria en particular, un completo abanico de recursos accesibles, contrastados y avalados por nuestra investigación, con una propuesta de

actividades para el aula y las correspondientes indicaciones metodológicas para el aprovechamiento de su potencial didáctico

Este trabajo cooperativo pone en acción iniciativas para la formación inicial y permanente del profesorado, la experimentación en el aula y la evaluación en el aprendizaje de los materiales objeto de estudio, pero sobre todo plantea una metodología de trabajo que incide en la mejora de los rendimientos y del aprendizaje de alumnado participante.

3.- Fase de desarrollo

Este proyecto tiene una duración de dos cursos académicos. En el primero de ellos, 2010–2011, la investigación se está aplicando al alumnado que cursa el primer nivel del primer ciclo de la Educación Primaria, y en el 2011–2012 a ese mismo alumnado en el nivel de segundo. También están participando varios grupos de Educación Especial. Durante este primer año hemos realizado las siguientes actuaciones:

Una vez constituido el grupo definitivo, se han realizado reuniones periódicas con objeto de poner en común las actividades diseñadas en sus distintas fases de elaboración hasta llegar a su estado final. No obstante, se está llevando un seguimiento continuado de la experiencia y un proceso de trabajo colaborativo continuo para el que se ha habilitado una plataforma virtual en la web del Centro de Profesorado de Córdoba, concretamente dentro del espacio “Redes de profesorado”.

Paralelamente a las actuaciones mencionadas ha tenido lugar la fabricación definitiva de los recursos. Para ello se ha contado con especialistas en el diseño y realización de materiales didácticos manipulables, en particular, con la colaboración del profesor Luis Berenguer Cruz, responsable del Área de materiales educativos de la Sociedad Andaluza de Educación Matemática THALES y experto de reconocido prestigio en la elaboración de materiales didácticos.



Al mismo tiempo se ha trabajado y realizado una formación intensiva en el primer trimestre del curso 2010-2011 en el diseño de actividades para el aula y en la metodología para el uso sistemático de los materiales.

En una segunda fase se ha realizado una actividad formativa para el uso didáctico de los materiales manipulativos diseñados, de los maestros y maestras de 1º de Primaria que están participando en la experiencia.

Seguidamente, se ha iniciado el proceso secuenciado de incorporación al aula y aplicación del método de investigación.

Incluimos también entre nuestras metas la formación teórico-práctica en el manejo de estos materiales de los alumnos y alumnas de distintas especialidades de la Facultad de Ciencias de la Educación que cursen la asignatura de Matemáticas y su Didáctica y del Practicum. Para todo el desarrollo de la experiencia y, particularmente para esta fase de formación del profesorado, contamos con la colaboración del CEP Luisa Revuelta de Córdoba, a través de los responsables de distintas asesorías que participan en el proyecto.

4.- Planificación. (Fases de trabajo, distribución de tareas, temporalización)

La puesta en marcha del proyecto corresponde solamente al primer año. Las fases I, II y III se desarrollarán cada año en correspondencia con cada uno de los niveles mencionados.

	ACTIVIDADES	RESPONSABLES	TEMPORALIZ.
PUESTA EN MARCHA DEL PROYECTO	Constitución definitiva del equipo de trabajo con la incorporación de los tutores y tutoras de los centros.	<ul style="list-style-type: none"> • Teresa García • Manuel Lucena • Francisco 	Septiembre de 2010

España

- Elisa Hidalgo
- Carmen Jalón
- Alexander Maz
- Manuel

Torrallbo

- Rafael Bracho
- Pilar Gutiérrez
- Lola Hidalgo
- Cristina Adrián

- Tutores y
tutoras

<p>Inmersión en las líneas directrices del proyecto. Consenso y posicionamiento en cuanto a los referentes teóricos y las opciones metodológicas válidas.</p>	<p>Todo el grupo</p>
---	----------------------

<p>Elaboración de los prototipos definitivos de los recursos. Gestiones con las empresas para la fabricación en serie.</p>	<p>Teresa García Cristina Adrián Lola Hidalgo Colaboración de Luis Berenguer Cruz</p>
--	---

Planificación del trabajo de investigación: Diseño de cuestionarios con Lime Survey, preparación de documentación (pretest y postest) y planificación de entrevistas y observaciones de aula.

Alexander Maz
Manuel Torralbo
Rafael Bracho
Pilar Gutiérrez
Lola Hidalgo

Puesta en común – Recapitulación de esta fase

Todo el grupo

FASE	ACTIVIDADES	RESPONSABLES	TEMPORALIZACIÓN
I	Creación de un espacio colaborativo común en la web del CEP de Córdoba	Francisco España Rafael Bracho	Octubre de 2010 y Octubre de 2011
	Sesiones formativas en el uso didáctico de los recursos que van a ser objeto de la investigación.	Teresa García Manuel Lucena Tutores y tutoras	
	Diseño de actividades.		
	Diseño de las estrategias para su incorporación al aula		
	Trabajo de investigación:	Alexander Maz	

	Realización de pretest y entrevistas iniciales a tutores y tutoras.	Manuel Torralbo Rafael Bracho Pilar Gutiérrez Lola Hidalgo Cristina Adrián	
	Puesta en común – Recapitulación -	Todo el grupo	
II	Determinación de situaciones y propuestas didácticas en las que pueden intervenir los recursos. Adecuación al método general de trabajo en el aula	Todo el grupo	De noviembre de 2010 a mayo de 2011 Y De noviembre de 2011 a mayo de 2012
	Selección e integración de actividades en programaciones de aula y ciclo. Aplicación de la metodología basada en la utilización de los recursos.	Tutores/as	

	Trabajo de investigación:	Alexander Maz Manuel Torralbo	
	Observaciones de aula y recogida de datos. Realización del postest.	Rafael Bracho Pilar Gutiérrez Lola Hidalgo	
	Realización de entrevistas semiestructuradas a grupos de alumnos/as y a los tutores/as. Análisis de datos.	Cristina Adrián Manuel Lucena	
	Puesta en común de resultados, valoraciones,	Todo el grupo	
III	Trabajo de investigación: Elaboración de la memoria de la investigación.	Todo el grupo	Junio de 2011 Y Junio 2012

5.- Descripción de los materiales:

Cada una de las aulas se ha dotado con un lote de material consistente en:

- Una cinta numérica.
- Un panel numérico grande.

- Un panel numérico pequeño para cada dos alumnos.
- Una caja de numeración para cada dos alumnos.
- Tres ruedas para la suma.
- Un juego de puntos para contar, sumar y multiplicar.

A continuación describiremos brevemente los prototipos actuales de estos materiales con los que se viene experimentando en el aula:



1. Cinta numérica

Este recurso permite apreciar la sucesión natural de números como un conjunto ordenado, continuo y ampliable.

Facilita enormemente la profundización en las nociones de cantidad y orden iniciadas en la etapa de la Educación Infantil.

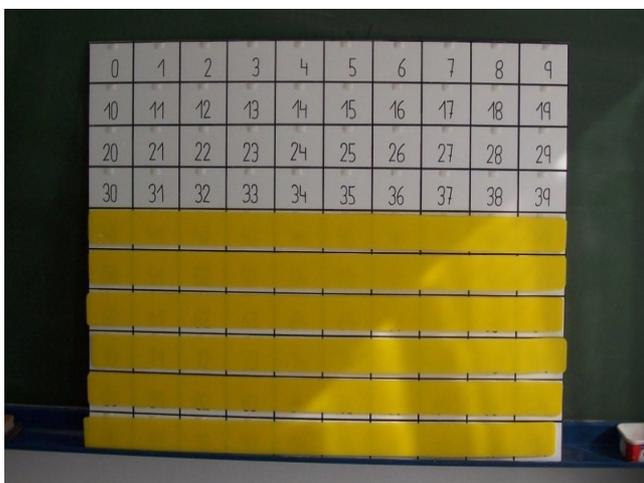
Al colocarlo extendido en el aula se dispone de una referencia espacial constante que resulta de gran ayuda para los escolares que manifiestan dificultades en el reconocimiento y la identificación de símbolos, así como en la posición relativa de cada número con respecto a los demás.



problemas que debamos resolver.

También es un excelente soporte para recoger información numérica de sucesos, situaciones o acontecimientos que afecten al aula, o para representar datos referidos a

Su uso es intensivo a lo largo de todo el primer curso y también durante el primer trimestre de segundo. En cada ocasión, las actividades siempre se plantean primero a todo el grupo, promoviendo la participación, la reflexión y el razonamiento. Después puede servir para iniciar el trabajo que deben continuar los alumnos y alumnas, y en una tercera fase se convierte en soporte visual para los ejercicios de afianzamiento o para proporcionar la ayuda necesaria en casos con dificultades, aumentando así las posibilidades de éxito en la realización de la tarea.



2. Panel numérico

Con este panel tenemos una presentación del 0 al 99 por familias, lo que nos permite nuevas posibilidades de análisis y de reflexión. Al igual que el recurso anterior, tiene mucho uso

en primero y al comenzar segundo, en el tiempo que se dedica a repasar esta serie.

Las actividades con el panel se alternan con las que realizamos con la cinta y con otros recursos del aula. Esto proporciona al alumnado una mayor flexibilidad en el razonamiento sobre los números, aspecto directamente relacionado con la calidad de su sentido numérico.

Disponer de este recurso facilita enormemente las actividades que consisten en descubrir regularidades o patrones, describir la relación entre los números

que pertenecen a la misma fila o a la misma columna, analizar cómo se relaciona un número con el que tiene a su izquierda, a su derecha, encima y debajo, calcular la diferencia en cada caso, etc.

3. Caja de numeración



Este recurso es especialmente adecuado para trabajar la construcción del Sistema de Numeración Decimal con niños y niñas del primer ciclo. Facilita al máximo la exploración de los números y les proporciona un modelo concreto y fiel a la realidad visible, que da sentido al uso de los símbolos escritos y a los conceptos relativos al valor posicional.

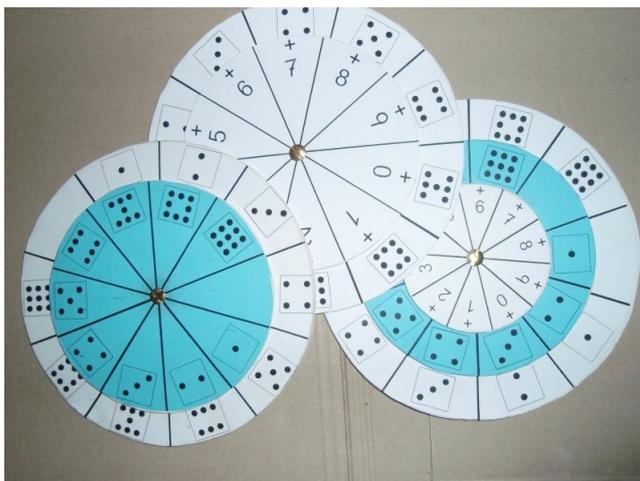
La conexión con otros recursos del aula (cinta numérica, panel, reglas, cintas métricas, bloques multibase, ábaco...) permite manejar representaciones intercambiables, que trabajan tanto el aspecto cardinal como ordinal del conjunto de los números naturales, y ayuda a desarrollar gradualmente una mayor flexibilidad en el razonamiento.

La experimentación que ya se ha llevado a cabo en años anteriores permite extraer numerosas ventajas que aconsejan la aplicación de este recurso:

- Desarrolla una comprensión sólida de los conceptos de sistema de numeración y de valor posicional.

- Economiza procesos de razonamiento y de ejecución de la tarea.
- Ayuda a evitar errores frecuentes: ceros intermedios, alineación de sumandos, etc.
- Facilita la comprensión del algoritmo de la suma con llevada.
- Ayuda a la adquisición de estrategias para el cálculo mental.

Se ha elaborado un modelo de caja numérica que resulta muy práctico para el trabajo en el aula. Aunque la propuesta de actividades con la caja numérica abarque distintos agrupamientos, es importante que cada niño y niña pueda disponer de la suya propia



4. Ruedas de suma

Este recurso proporciona un soporte material que ayuda a la comprensión y a la realización de sumas.

Puede ser útil para todo el alumnado en general, pero está

diseñado especialmente para aquellos niños y niñas que desarrollan procesos de pensamiento no adecuados o que tienen problemas para lograr una representación estable de los símbolos numéricos. En estos casos se hace necesaria una intervención educativa eficaz que asegure tanto la comprensión de la operación como la precisión en la ejecución del algoritmo.

Con las ruedas, los niños disponen de un recurso específico que les dará seguridad y les ayudará a mejorar considerablemente su competencia para el cálculo. También resultan muy interesantes como soporte para actividades grupales en las que podremos experimentar con combinaciones numéricas.



5. Puntos para contar sumar y multiplicar

Las actividades concretas y manipulativas con este recurso pueden poner cimientos sólidos en la construcción de operaciones como la suma en primer curso y la multiplicación en segundo. Su uso se extiende a todo el primer ciclo, aunque podría ser muy interesante trabajar con él desde la E. Infantil.

Se aplica en el planteamiento de sumas en horizontal y vertical, en la construcción de las tablas de suma y multiplicación, comprobación de las propiedades conmutativa y asociativa, etc.

Necesita de un franelógrafo al que se adhieren las tarjetas.

6. Para concluir

Finalizamos este artículo citando algunos párrafos del proyecto que expresan los principales objetivos del mismo y nos pueden ayudar a entender la motivación para colaborar en una tarea tan ilusionante como enriquecedora:

"Nos proponemos contribuir, en parte, a la mejora de una de las realidades que se dan hoy día en nuestras aulas: la escasez de recursos manipulativos para dar respuesta a las necesidades de experimentación de los escolares en edades tempranas, cuya dotación suele reducirse, en el mejor de los casos, a un limitado conjunto de recursos tradicionalmente vinculados a la práctica educativa, como los ábacos, las regletas Cuisenaire, etc., cuya eficacia educativa es indiscutible, pero que entendemos que debería cumplimentarse con nuevas alternativas metodológicas.

Nuestra idea es ofrecer a los centros educativos en general y al profesorado de E. Primaria en particular, un completo abanico de recursos asequibles, contrastados y avalados por nuestra investigación, con una propuesta de actividades para el aula y las correspondientes indicaciones metodológicas para el aprovechamiento de su potencial didáctico.

Sin duda este trabajo cooperativo dará unos frutos importantes tanto en el enriquecimiento profesional de los profesores y profesoras participantes, como en el de los maestros y maestras en ejercicio y los/as estudiantes de magisterio a los que se formará en el uso de los recursos que son objeto de estudio y que pronto podrán utilizar en su práctica docente y, sobre todo, en la mejora de los rendimientos y del aprendizaje de los/as niños y niñas andaluces

que a buen seguro disfrutarán y aprenderán con los nuevos materiales didácticos."