



*Federación Española de Sociedades de
Profesores de Matemáticas*



*Sociedad Castellano Manchega de
Profesores de Matemáticas*

ACTAS DEL CONGRESO DE MATEMÁTICAS XII JAEM

NÚCLEO 8

“LAS MATEMÁTICAS EN LA EDUCACIÓN INFANTIL Y PRIMARIA”

COMUNICACIONES

LA EVALUACIÓN CRITERIAL: UNA FORMA DE MEJORAR EL APRENDIZAJE DE LAS MATEMÁTICAS EN LA E.S.O.....	789
EL METRO DEL GUSANO: PROYECTOS PARA HACER MATEMÁTICAS CON NIÑOS Y NIÑAS DE CUATRO AÑOS.....	801
PENSAMIENTO LÓGICO-MATEMÁTICO EN ALUMNOS CON SÍNDROME DE DOWN	809
LAS MATEMÁTICAS Y LAS NUEVAS TECNOLOGÍAS EN EDUCACIÓN PRIMARIA.....	815
CAMINO A LA META	817
EL CERO Y YO.....	823
CUENTOS Y MATEMÁTICAS. EL DEBATE ENTRE EL MODELO INSPECTOR GADGET Y EL MODELO MCGIVER.....	833
LA EVALUACIÓN CRITERIAL: UNA FORMA DE MEJORAR EL APRENDIZAJE DE LAS MATEMÁTICAS EN PRIMARIA.....	839

LA EVALUACIÓN CRITERIAL: UNA FORMA DE MEJORAR EL APRENDIZAJE DE LAS MATEMÁTICAS EN LA E.S.O.

Francisco Díaz Alcaraz

José Julián García García

0.- INTRODUCCIÓN

Cuando la sociedad exige al sistema educativo mayor calidad, siempre se piensa en programas de evaluación de alumnos y de centros. La evaluación de alumnos tiene como finalidad la mejora del proceso de enseñanza/aprendizaje, mediante un procedimiento ordenado y sistemático de recogida y análisis de la información sobre la realidad, que permitirá la posterior toma de decisiones. La evaluación de centros tiene por finalidad la mejora de la organización y el funcionamiento de la institución escolar, como soporte básico para la mejora del proceso de enseñanza/aprendizaje; se pretende, mediante procesos de reflexión, que el profesorado analice la realidad en la que se desarrolla su acción docente y tome decisiones para su mejora.

Parece, por tanto, que la evaluación es uno de los factores que contribuye a la calidad del sistema educativo, en la medida en que permite la permanente adecuación del mismo a las demandas sociales y a las necesidades educativas de los alumnos. Sin embargo, en la práctica diaria la evaluación de los alumnos se sigue basando en la realización de cuestionarios o ejercicios escritos elaborados por el profesor a lo largo del curso académico, emitiéndose el juicio sobre rendimiento académico en virtud del grado de respuesta del alumno a los mismos.

Esta práctica parece que está bien consolidada, tanto a nivel social como entre el profesorado, de tal forma que, al sugerir a los profesores o a los padres un sistema de evaluación en el que se pueda prescindir de ejercicios escritos o que estos pasen a un segundo plano, suelen quedar muy sorprendidos.

La teoría pedagógica hace más de cincuenta años que comenzó a hablar de dos tipos de evaluación, denominadas por referencia a la norma y por referencia al criterio. Las leyes que regulan los sistemas educativos han recogido esta distinción evaluativa. Así la Ley General de Educación de 1970 (LGE) proponía la evaluación referida a la norma y la Ley de Ordenación del Sistema Educativo (LOGSE) así como la Ley Orgánica de Calidad de la Educación (LOCE) apuestan por la evaluación referida al criterio. Sin embargo, en la práctica se sigue evaluando de la misma manera, mediante un tipo de evaluación que no es ni por referencia a la norma ni por referencia al criterio, sino que podría llamarse por referencia al examen.

Esto trae como consecuencia la disparidad de rendimiento en los alumnos que han obtenido el título de Graduado en Secundaria, dependiendo del centro en el que hayan cursado sus estudios e incluso con el profesor del que hayan recibido la enseñanza de la materia correspondiente, aún dentro del mismo departamento.

El modelo de evaluación de Matemáticas que se presenta es cualitativo y criterial, porque da más importancia a los procesos que a los resultados; porque tiene un carácter formativo y orientador; por su naturaleza moral, que exige el respeto a las situaciones y a las personas evaluadas, evitando comparaciones y manipulaciones de las informaciones recogidas y porque la riqueza y complejidad del aprendizaje matemático no puede encerrarse en un número y utiliza el análisis descriptivo individual para comprender el nivel de competencia curricular en el que se encuentra el alumno y para ofrecer información a alumnos y padres sobre el rendimiento matemático y sobre las posibilidades y dificultades que cada alumno presenta en el aprendizaje de las Matemáticas.

Estas y otras razones son las que nos han movido a presentar esta comunicación y a poner en manos de docentes en ejercicio y docentes en formación un modelo que puede serles útil para desarrollar mejor esta hermosa profesión o, al menos, para entender los mecanismos por los que se rige la enseñanza de las Matemáticas.

1.- LA EVALUACIÓN DE LAS MATEMÁTICAS EN LA PRAXIS DOCENTE

Partiendo de nuestra experiencia, consultados profesores de secundaria y analizados proyectos curriculares, creemos que el patrón evaluador/calificador existente en la práctica podría sintetizarse en:

- Las programaciones didácticas de los departamentos de Matemáticas contienen criterios de evaluación ambiguos y criterios de calificación.

- Tanto en los proyectos curriculares como en las programaciones didácticas de los departamentos se contemplan los tres momentos de la evaluación: inicial, continua y final, aunque pensamos que la evaluación inicial se hace en pocos casos y la continua, en el sentido de formativa, orientadora e inmersa en el proceso educativo también se realiza en pocas ocasiones.

- Los criterios de calificación en esta etapa educativa suelen recoger estos aspectos, asignando a cada uno de ellos su ponderación en la calificación parcial:

- Observación sistemática.- Comprende entrevistas con los alumnos, actitud ante la clase y trabajo individual y en grupo. Este instrumento de recogida de información contribuye a la calificación un 10%.
- Análisis de producciones.- Implica la revisión del cuaderno de clase por parte del profesor (si hace las actividades propuestas, si corrige los ejercicios...), así como trabajos de investigación que se lleven a cabo. Estos aspectos contribuyen a la calificación un 20%.
- Pruebas específicas.- Exámenes, que contribuyen a la calificación con un 70%.
- Otros aspectos.- Habrá una calificación, al menos, por cada uno de los tres subapartados anteriores en cada evaluación parcial. Se realiza una conversión de puntuaciones de la escala 0-10 a las categorías de Insuficiente, Suficiente, Bien, Notable y Sobresaliente. Si un alumno obtiene insuficiente en una evaluación se le planifican una serie de actividades de recuperación para conseguir los mínimos exigibles.
- Respecto a la calificación final de la asignatura se formulan situaciones distintas. Para unos la nota final será la que obtenga en la última evaluación, para otros se hace la media entre las tres evaluaciones superadas. En los casos en que exista alguna evaluación suspensa se dice que el profesor estudiará el caso, en otros no se hace ninguna referencia a cómo articular la calificación final con alguna evaluación suspensa.
- En muchas de las programaciones didácticas se penaliza a los alumnos por cometer faltas de ortografía. Es decir, se tiene en consideración para la calificación de Matemáticas un criterio externo al proceso de enseñanza/aprendizaje, pero sólo se penaliza, no se le valora positivamente a aquéllos que no cometen ninguna falta.

Como comentario a lo anterior hay que resaltar que los exámenes tienen un peso muy importante en la calificación de Matemáticas, mayor según se avanza en los cursos, hasta llegar a un 90% en cuarto de la ESO. Por tanto, el referente de la

evaluación/calificación es el examen. Se emiten calificaciones en cada sesión de evaluación. Se observa que los profesores tienen dificultad para emitir la calificación final, de ahí que cada departamento elabore soluciones distintas. Esto es así por la incoherencia en el modelo de evaluación que se articula. Es decir, lo tienen fácil cuando el alumno supera todas las evaluaciones parciales, haciendo la media aritmética de la puntuación obtenida en cada evaluación; sin embargo, cuando no superan alguna evaluación la dificultad se presenta porque la media tiene poco sentido realizarla, adoptándose soluciones dispares. La información a los padres y al propio alumno suele ser insuficiente al tener sólo como referencia un número o el resultado de varios exámenes y pocas veces se modifica la programación como consecuencia del resultado de los exámenes. Por último, nos parece fuera de lugar penalizar las faltas de ortografía cuando no han sido objeto de aprendizaje.

2.- LA EVALUACIÓN DE LAS MATEMÁTICAS DESDE LA PERSPECTIVA CRITERIAL. UN EJEMPLO PARA 1º DE LA E.S.O.

Para una mejor comprensión del proceso se va a proceder a ejemplificarlo, incluyendo los tres momentos: inicial, continua y final.

El procedimiento, que no es complejo ni lleva mucho tiempo articularlo, consta de las siguientes fases:

a) Secuencia de objetivos y criterios de evaluación.- Este es el primer paso y el más laborioso; no obstante lo debemos tener incluido en la programación didáctica. En todo caso habría que revisarlo para actualizarlo y contextualizarlo. Por lo que respecta al primer curso de educación secundaria obligatoria, los objetivos didácticos y criterios de evaluación son los siguientes:

OBJETIVOS DIDÁCTICOS

1. Utilizar y resolver situaciones problemáticas con números naturales, enteros y decimales sencillos.
2. Conocer estrategias de cálculo mental, de cálculo aproximado y de estimación, valorando la conveniencia de su utilización en cada caso, así como la jerarquía de las operaciones.
3. Utilizar la calculadora y los instrumentos de dibujo habituales en el trazado de figuras geométricas y en los procesos de resolución de problemas.
4. Identificar relaciones numéricas de divisibilidad
5. Utilizar y resolver problemas de la vida real utilizando números fraccionarios
6. Adquirir estrategias de redondeo para facilitar el cálculo
7. Resolver situaciones problemáticas de la vida real mediante la utilización de potencias de exponente natural y raíces cuadradas
8. Utilizar las unidades de longitud, peso, capacidad, superficie y volumen del sistema métrico decimal para la resolución de situaciones problemáticas del mundo que nos rodea.
9. Conocer y utilizar el euro en actividades de la vida cotidiana
10. Interpretar, analizar y resolver situaciones de proporcionalidad directa: regla de tres, porcentajes y repartos proporcionales directos.
11. Definir y construir, mediante los instrumentos adecuados, los elementos básicos de la geometría del plano: recta., segmento, punto y ángulos.
12. Describir, construir, clasificar y definir las propiedades características de las figuras planas elementales.
13. Reconocer y describir las propiedades de los cuerpos geométricos elementales: poliedros y cuerpos redondos.

14. Calcular los perímetros de las figuras planas: circunferencia, triángulos, cuadriláteros y polígonos regulares.
15. Calcular las áreas de las figuras planas: círculo, triángulos, cuadriláteros y polígonos regulares.
16. Construir e interpretar la información contenida en tablas y gráficas sencillas relacionadas con la vida cotidiana y el mundo de la información..
17. Obtener e interpretar la tabla de frecuencias, el diagrama de barras y el polígono de frecuencias.
18. Obtener la media aritmética y la moda en un pequeño conjunto de datos.
19. Identificar situaciones de la vida cotidiana en donde intervenga el azar, la probabilidad y los hechos seguros.
20. Apreciar la utilidad de las Matemáticas para el análisis de la realidad y la resolución de problemas relacionados con la vida cotidiana.

CRITERIOS DE EVALUACIÓN
1.1.- Transforma números naturales en forma polinómica y viceversa. 1.2.- Utiliza los números enteros en situaciones de la vida cotidiana en las que se precise. 1.3.-Distingue los números enteros de los naturales, representándolos adecuadamente en la recta numérica. 1.4.-Resuelve problemas de la vida cotidiana en las que se utilicen las cuatro operaciones básicas con números decimales.
2.1.- Utiliza estrategias de cálculo mental aproximado y de estimación, valorando la conveniencia de su uso en cada caso. 2.2.-Elabora y utiliza estrategias de cálculo mental para realizar las cuatro operaciones básicas sencillas, así como potencias, raíces cuadradas exactas y fracciones. 2.3.- Calcula expresiones numéricas sencillas con números naturales, enteros y fraccionarios que contengan, como máximo, dos operaciones encadenadas y un paréntesis.
3.1.- Utiliza la calculadora para comprobaciones de cálculo y para la resolución de problemas. 3.2.- Utiliza los instrumentos de dibujo habituales para el trazado correcto de figuras geométricas.
4.1.- Averigua la descomposición factorial de números sencillos y viceversa. 4.2.-Calcula los divisores de un número de hasta dos cifras y viceversa. 4.3.- Obtiene los 50 primeros números primos 4.4.- Deduce y utiliza las reglas de la divisibilidad por 2,3,4,5,9,10,11. 4.5.- Averigua si un número es primo o compuesto utilizando la calculadora.
5.1.- Dada una fracción obtiene la irreducible 5.2.- Compara fracciones con el mismo y distinto denominador. 5.3.- Suma y resta fracciones con distinto denominador 5.4.- Calcula la fracción de otra fracción
6.1.- Aplica redondeos a situaciones de la vida real para facilitar y simplificar el cálculo.
7.1.- Calcula la potencia de un producto, de un cociente, producto de potencias de la misma base y cociente de potencias de la misma base. 7.2.- Calcula la potencia de otra potencia 7.3.- Resuelve problemas utilizando potencias y operaciones con potencias. 7.4.- Resuelve problemas mediante la utilización de raíces cuadradas exactas.

CRITERIOS DE EVALUACIÓN
8.1.- Expresa una medida de longitud, masa, capacidad, superficie y volumen en otras más grandes o pequeñas. 8.2.- Transforma cantidades de complejo a incomplejo y viceversa. 8.3.- Realiza estimaciones de medidas de longitud, masa, capacidad, superficie y volumen. 8.4.- Relaciona las unidades de volumen con las de capacidad. 8.5.- Realiza operaciones elementales con magnitudes expresadas en forma compleja. 8.6.- Resuelve problemas de la vida cotidiana mediante el cálculo de medidas de longitud, masa, capacidad, superficie y volumen.
9.1.- Utiliza las unidades monetarias de curso legal en actividades relacionadas con la vida cotidiana o en la resolución de problemas.
10.1.- Identifica relaciones de proporcionalidad directa en situaciones de la vida cotidiana 10.2.- Averigua la razón de proporcionalidad entre dos magnitudes directamente proporcionales y valora su significado. 10.3.- Resuelve problemas de la vida cotidiana utilizando la proporcionalidad directa: regla de tres y repartos proporcionales. 10.4.- Resuelve problemas del entorno próximo en los que se utilicen porcentajes 10.5.- Relaciona los porcentajes con los números decimales y las fracciones.
11.1.- Reconoce planos, rectas, segmentos y puntos. 11.2.- Define y construye la mediatriz de un segmento y la bisectriz de un ángulo 11.3.- Distingue los diferentes tipos de ángulos. 11.4.- Dibuja y define los diferentes movimientos del plano: simetrías, traslaciones y giros.
12.1.- Describe y dibuja los elementos fundamentales de la circunferencia y círculo, así como las posiciones relativas de dos circunferencias. 12.2.- Define los elementos característicos de los polígonos: lados, vértices, ángulos, diagonales... 12.3.- Clasifica los triángulos y los cuadriláteros 12.4.- Construye polígonos regulares utilizando los instrumentos adecuados y describe sus elementos.
13.1.- Define los elementos característicos de los cuerpos redondos. 13.2.- Define los elementos característicos de los poliedros 13.3.- Clasifica los poliedros por sus caras: pirámides y prismas. 13.4.- Reconoce y dibuja los desarrollos planos de los poliedros y los cuerpos redondos. 13.5.- Describe los cinco poliedros regulares 13.6.- Construye en cartulina prismas, pirámides, cilindros y conos rectos.
14.1.- Resuelve situaciones problemáticas de la vida cotidiana que impliquen el cálculo de perímetros de cualquier figura plana de forma directa (midiéndola) 14.2.- Resuelve situaciones problemáticas de la vida real en la que se utilice el cálculo de perímetros de cualquier figura plana de forma indirecta (mediante fórmulas adecuadas)
15.1.- Resuelve situaciones problemáticas de la vida real mediante el cálculo de áreas de cualquier figura plana elemental: triángulos, cuadriláteros, círculo y polígonos regulares.
16.1.- Construye una gráfica partiendo de una tabla de valores y viceversa. 16.2.- Interpreta y lee gráficos relacionados con la vida cotidiana, fenómenos naturales y el mundo de la información.

CRITERIOS DE EVALUACIÓN
17.1.- Dado un conjunto de datos elabora la tabla de frecuencias, distinguiendo los valores de la variable y su frecuencia correspondiente.
17.2.- Explica el significado de una tabla de frecuencias dada.
17.3.- Elabora un diagrama de barras y un polígono de frecuencias a partir de una tabla de frecuencias
18.1.- A partir de una distribución discreta, de pocos datos, relacionada con situaciones familiares, calcula la media aritmética.
18.2.- Calcula la moda en una distribución de pocos datos y relacionada con situaciones de la vida cotidiana.
19.1.- En situaciones de la vida cotidiana distingue entre fenómenos aleatorios y los que no lo son
19.2.- Asigna probabilidades a fenómenos aleatorios de la vida real: dado, baraja y monedas.
20.1.- Aprecia la utilidad de las Matemáticas para el análisis de la realidad y la resolución de problemas de la vida cotidiana.
20.2.- Valora el esfuerzo y la perseverancia en la resolución de problemas, como instrumento de mejora social y la calidad de vida.

En total los aprendizajes que debe conseguir un alumno de primer curso de educación secundaria obligatoria se concretan en veinte objetivos didácticos y sesenta y tres criterios de evaluación.

b) Determinación del punto de partida de los alumnos.- Es la denominada evaluación inicial que se llevará a cabo, como se ha apuntado, mediante los informes individualizados de evaluación del tercer ciclo de primaria, mediante la observación sistemática en el aula y a través de la aplicación de una prueba de rendimiento elaborada por el propio profesor o por el departamento didáctico en la que se incluya un ítem por cada criterio evaluación, o también utilizando las pruebas del capítulo cinco.

Mediante este procedimiento conoceremos la situación curricular de cada alumno antes de iniciar el proceso de enseñanza/aprendizaje y nos servirá también para ajustar la secuencia propuesta en la programación didáctica y prever las posibles dificultades con que se puedan encontrar los alumnos durante el aprendizaje de las Matemáticas en el curso.

c) Temporalizar los objetivos didácticos y criterios de evaluación.- Consiste en distribuir los objetivos y criterios de evaluación durante los tres trimestres en que se configura el curso junto a la elaboración de una ficha de seguimiento que nos serviría para recabar la información pertinente de cada alumno durante el periodo. Este trabajo debe llevarlo a cabo el departamento didáctico. A modo de sugerencia se establece la siguiente

TEMPORALIZACIÓN

Instituto _____ Curso 1º Asignatura de Matemáticas

Trimestre primero Curso académico _____

Criterios evaluación	Alumnos																								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
1.1																									
1.2																									
1.3																									
1.4																									
2.1																									
2.2																									
2.3																									
3.1																									
3.2																									
4.1																									
4.2																									
4.3																									
4.4																									
4.5																									
5.1																									
5.2																									
5.3																									
5.4																									
OBSERVACIONES																									

Instituto _____ Curso 1º Asignatura de Matemáticas

Trimestre segundo Curso académico _____

Criterios evaluación	Alumnos																								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
6.1																									
7.1																									
7.2																									
7.3																									
7.4																									
8.1																									
8.2																									
8.3																									
8.4																									
8.5																									
8.6																									
9.1																									
10.1																									
10.2																									
10.3																									
10.4																									
10.5																									
11.1																									
11.2																									
11.3																									
11.4																									
OBSERVACIONES																									

Instituto _____ Curso 1º Asignatura de Matemáticas
Trimestre tercero Curso académico _____

Criterios evaluación	Alumnos																								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
12.1																									
12.2																									
12.3																									
12.4																									
13.1																									
13.2																									
13.3																									
13.4																									
13.5																									
13.6																									
14.1																									
14.2																									
15.1																									
16.1																									
16.2																									
17.1																									
17.2																									
17.3																									
18.1																									
18.2																									
19.1																									
19.2																									
OBSERVACIONES																									

Los criterios de evaluación relacionados con la consecución de actitudes deben trabajarse durante todo el curso.

Mediante este procedimiento se tiene información de cada uno de los alumnos en relación con los objetivos programados. Esta información sirve no sólo para informar a padres y a alumnos sobre el proceso de aprendizaje, sino también para poder articular mecanismos de apoyo y refuerzo cuando se observe que un alumno se va alejando cada vez más de lo previsto.

La cumplimentación de estas fichas de seguimiento consistiría en cruzar con una raya en diagonal el cuadro correspondiente al criterio de evaluación cuando se inicie el proceso de aprendizaje ☐ y de cruzarla con la otra diagonal ☐ cuando se entienda que el alumno ha conseguido el criterio de evaluación .

d) Determinación de los puntos de corte.-

Los puntos de corte se deben realizar por los profesores del departamento de Matemáticas con objeto de que sirvan de referencia para todos los alumnos de primer curso. Se deben elaborar cuatro categorías que corresponden a las calificaciones de suficiente, bien, notable y sobresaliente. En la categoría de suficiente deben incluirse aquellos criterios de evaluación que se consideren básicos o esenciales para que los alumnos que los superen puedan continuar sin problemas en el curso siguiente y lleven a cabo su proceso de enseñanza/aprendizaje sin dificultades. Cuando el alumno no consiga estos criterios de evaluación obtendrá la calificación de insuficiente.

En el resto de categorías se deberán incluir los criterios de evaluación en orden de dificultad hasta agotarlos todos. Previo análisis de los criterios de evaluación hacemos la siguiente propuesta de puntos de corte:

PUNTOS DE CORTE PARA CALIFICAR EL PRIMER CURSO

CATEGORÍA DE CALIFICACIÓN	CRITERIOS DE EVALUACIÓN ASIGNADOS
Suficiente	1.1; 1.3 ; 1.4; 2.1; 2.2; 3.1; 3.2; 4.2; 4.3; 4.5; 5.1; 5.2; 5.3; 6.1; 7.1; 7.2; 8.1; 8.3; 8.6; 9.1; 10.1; 10.4; 11.1; 11.2; 11.3; 11.4; 12.1; 12.2; 12.3; 13.1; 13.2; 13.6; 14.1; 15.1; 16.1 ; 17.1; 17.3; 19.1; 20.1; 20.2
Bien	1.2; 4.1; 4.4; 7.4; 10.3; 12.4; 13.3; 16.2
Notable	2.3; 5.4; 8.2; 8.4; 10.2; 13.4; 18.1; 18.2
Sobresaliente	7.3; 8.5; 10.5; 13.5; 14.2; 17.2; 19.2

Los criterios que se han tenido en cuenta para elaborar el cuadro anterior han sido los siguientes:

- Jerarquizar los aprendizajes para tener la seguridad de que los que se encuentran en la categoría precedente son más fáciles que los que hay en la siguiente, por tratarse de categorías ordinales.
 - Incluir en la categoría de “suficiente” los aprendizajes que se consideran básicos y esenciales, sin importar la cantidad. Se aconseja incluir más de la mitad de los programados. En nuestro caso se han incluido en torno al 63%.
 - Distribuir equilibradamente en las categorías de “bien”, “notable” y “sobresaliente” el resto de los criterios de evaluación en orden de complejidad y dificultad.
 - Incluir en cada categoría criterios de evaluación de la mayoría de los bloques temáticos.
- a) Información a los alumnos y a las familias.

Para facilitara los alumnos y a sus familias una información cualitativa del proceso de aprendizaje de la asignatura en cada evaluación, podemos servirnos del Boletín de Información Familiar que aparece en las páginas siguientes

 Junta de Comunidades de Castilla - La Mancha	CONSEJERÍA DE EDUCACIÓN Y CULTURA DELEGACIÓN PROVINCIAL DE ALBACETE I.E.S. " JULIO REY PASTOR " ALBACETE
BOLETÍN DE INFORMACIÓN FAMILIAR	
ASIGNATURA DE MATEMÁTICAS	
CURSO : 1º E.S.O.	GRUPO: ____ Nº: ____
ALUMNO / A: _____	

OBSERVACIONES DE LA FAMILIA
ENTERADO EL PADRE / MADRE O TUTOR

ASIGNATURA DE MATEMÁTICAS Según la planificación prevista por el Departamento de Matemáticas para 1º curso de E.S.O., su hijo / a ha trabajado durante el segundo trimestre del presente curso escolar los objetivos didácticos que a continuación se detallan: 1. Utilizar los números naturales para realizar operaciones de cálculo (suma, resta, producto y división,) y resolver situaciones problemáticas del entorno próximo del alumno. 2. Conocer estrategias de cálculo mental, de cálculo aproximado y de estimación, valorando la conveniencia de su utilización en cada caso, así como la jerarquía de las operaciones. 3. Adquirir estrategias de redondeo y truncamiento para facilitar el cálculo. 4. Utilizar la calculadora para realizar operaciones con números naturales y en los procesos de resolución de problemas. 5. Resolver situaciones problemáticas de la vida real mediante la utilización de potencias de exponente natural y raíces cuadradas 6. Identificar relaciones numéricas de divisibilidad y aplicarlas a la resolución de problemas sencillos. 7. Utilizar los números fraccionarios sencillos con las operaciones fundamentales: suma, resta, multiplicación y división y aplicarlos para resolver situaciones problemáticas del entorno próximo del alumno. 8. Utilizar los números decimales para realizar operaciones de cálculo (suma, resta, producto y división,) y resolver situaciones problemáticas con ellos. 9. Diferenciar los números enteros de los naturales y fraccionarios	Realizada la sesión de evaluación correspondiente se concluye que su hijo/a: HA SUPERADO LOS OBJETIVOS : NO HA SUPERADO LOS OBJETIVOS : En consecuencia con lo anterior, su hijo / a: Ha superado todos / la mayoría de los objetivos programados. A pesar de haber trabajado bien, debe seguir incidiendo en los objetivos no superados, precisando la colaboración de la familia. Requiere un plan específico de refuerzo durante el próximo trimestre para el que pedimos su entera colaboración y permanente contacto con el profesor. INFORMACIÓN SOBRE EL PROGRAMA DE REFUERZO CORRESPONDIENTE A LOS OBJETIVOS NO SUPERADOS EN EL PRIMER TRIMESTRE. Tras el programa de refuerzo seguido por su hijo/a, le informo que HA CONSEGUIDO LOS OBJETIVOS: NO HA CONSEGUIDO LOS OBJETIVOS: En consecuencia, la evolución de su proceso de enseñanza/aprendizaje ha sido Escasa Buena Muy buena Excelente
---	---

3.- CONCLUSIONES

La calidad del proceso de enseñanza/aprendizaje de las Matemáticas debe contemplar, sin duda, la mejora del modelo de evaluación que impera en gran parte de los centros docentes, así como la información que se facilita a alumnos y familias. Esto puede conseguirse mediante el modelo de evaluación criterial descrito que presenta las siguientes ventajas:

- a) Facilita al profesor un conocimiento preciso y objetivo de los aprendizajes matemáticos que poseen los alumnos en cada momento.
- b) Permite al docente proponer con exactitud las actividades de refuerzo y ampliación adecuadas a cada alumno, mejorando la atención a la diversidad.
- c) Soluciona el problema de la calificación final al considerar para ello exclusivamente los objetivos adquiridos por el alumno.
- d) Posibilita un conocimiento exacto de las lagunas de aprendizaje que tienen los alumnos al iniciar del curso siguiente, lo que facilita la adaptación de las programaciones a las necesidades reales de los alumnos.
- e) Mejora la motivación y la actitud hacia las Matemáticas porque en todo momento el alumno sabe lo que se espera de él, al tiempo que es protagonista de su propia autoevaluación.
- f) Mejora la acción tutorial porque orienta al alumno en su proceso de enseñanza/aprendizaje; convierte las actuales sesiones de calificación parcial en auténticas sesiones de evaluación, que permiten descubrir las fortalezas y debilidades de cada alumno en su proceso de aprendizaje y la información cualitativa que se ofrece a las familias permite una mayor implicación de éstas en el aprendizaje de sus hijos y mejor colaboración con el profesor y con el centro educativo.

BIBLIOGRAFÍA

- Díaz, F. y García, J.J. (2004): Evaluación criterial del área de Matemáticas. Un modelo para educación primaria. Praxis. Barcelona
- Díaz, F. y García, J.J. (2004): Evaluación criterial del área de Matemáticas. Un modelo para educación secundaria obligatoria (en prensa)

EL METRO DEL GUSANO: PROYECTOS PARA HACER MATEMÁTICAS CON NIÑOS Y NIÑAS DE CUATRO AÑOS

Carlos de Castro Hernández
C.S.E.U. La Salle

Beatriz Escorial González
Colegio Las Naciones

Resumen

En este trabajo se describe una experiencia de aprendizaje basada en la metodología de proyectos. Trata sobre el aprendizaje de la medición con un grupo de niñas y niños de cuatro años. La descripción que se hace del proyecto puede dar la impresión inicial de que se improvisa, partiendo de un acontecimiento singular (la aparición repentina de un metro peculiar). No obstante, para comprender adecuadamente la metodología de proyectos, debemos saber que esta aparente “improvisación” está respaldada por el estudio y la reflexión sobre el enfoque pedagógico de las escuelas de Reggio Emilia y, en particular, de proyectos en los que niños y niñas de Educación Infantil aprenden a medir. Así, los profesores que hemos dirigido y participado en este proyecto conocíamos la experiencia de un grupo de niñas y niños de 5 años que dibujan un dinosaurio de tamaño real (Rankin, 1997), la aventura en la que los niños organizan en una escuela una competición de salto de longitud (Edwards, Gandini y Forman, 2002), o el trabajo de unos pequeños que quieren una mesa igual a otra que tienen en la escuela y aprenden a medir para dar las medidas de la mesa al carpintero del pueblo (Reggio Children, 2005).

Fase inicial del proyecto: El interés de los niños y las niñas como “motor impulsor”

El proyecto comienza una mañana de febrero. Marina, alumna de cuatro años del grupo de Beatriz, llega al colegio un poco antes de lo habitual, entra en clase y, al encontrarse con la maestra, se acerca a ella y le dice muy ilusionada: “He traído un metro de medir. Mi madre lo ha dejado encima de la estantería.”

Al principio, Beatriz no sabe a qué tipo de metro se refiere Marina. Puede ser una cinta métrica metálica, un metro de costura... Enseguida lo descubre. La madre de Marina es pediatra y el metro es de los que regalan como propaganda de una medicina para colgar en la pared y medir a los niños. Beatriz contesta a Marina: “Bueno, lo dejamos aquí y luego se lo enseñamos a los demás, ¿te parece?”

El metro es una tira ancha de papel, de aproximadamente un metro de largo, que muestra una escala en la que aparecen marcados desde los 60 a los 150 centímetros. Para utilizar este metro es necesario colgarlo en la pared de modo que la marca de los 60 centímetros quede exactamente a esa distancia del suelo. Hay dibujado en él un termómetro con cabeza y pies que lleva una bufanda. Los niños lo “bautizan” como el “gusano” y el metro se convierte en “el metro del gusano”. Marina ha mostrado un gran interés en usar el metro para que todos sus amigos se midan y sus compañeros comparten entusiasmados este propósito.



La excitación que produce en los pequeños la inesperada aparición del metro, constituye la fuente de energía que va a mover a las niñas y los niños hacia el aprendizaje. La oportunidad no puede desaprovecharse. En ese momento, la maestra valora los conocimientos previos de sus alumnos, el tipo de situaciones de aprendizaje adecuadas a su desarrollo evolutivo y las dificultades que pueden encontrarse en el camino. Los niños dominan con cierta soltura los números del 1 al 20. Gracias al uso del calendario, se están familiarizando con los números hasta el 30. También deben tenerse en cuenta las peculiares características del metro. Dado que el metro comienza en 60, los números que aparecen en él son demasiado grandes. Por otra parte, los números van de 5 en 5, por lo que no es posible para los niños descubrir la repetición del patrón formado por los diez primeros números. Además, los pequeños suelen utilizar unidades antropomórficas (como el palmo o el pie) para medir y es sabido que, con 4 años, no relacionan la medición mediante la iteración de una unidad de medida con la lectura de medidas en una escala. Para colmo, se trata de un metro “incompleto”, lo que supone una dificultad que parece insalvable para niños y niñas de 4 años.

A pesar de estas dificultades, la maestra decide iniciar con los niños el proyecto sugerido por Marina. El mismo día, en un hueco del horario, enseña el metro al resto del grupo. Los pequeños se sientan en la alfombra y la maestra, de pie, despliega el metro y dice: “Mirad, Marina ha traído esto para la clase. ¿Alguien sabe lo que es?” Todos, muy seguros de sí mismos, contestan: “Un metro, un metro” Y... ¿Para qué sirve?”, añade Beatriz. “Para medirnos”, “para saber cómo somos de altos”, “para ver hasta dónde llegamos”, “para ver cuánto crecemos”, son las respuestas más frecuentes. La conversación continúa: “Vale, muy bien. ¿Y cómo se usa?” Otra vez las respuestas se atropellan unas a otras; todos quieren explicar cómo se hace: “Lo colocas y pones a alguien encima y ya sabes cuánto mide.” El punto más conflictivo es establecer la altura a la que hay que colgar el “gusano” para que los niños puedan medirse. En este punto se interrumpe la actividad por falta de tiempo.

La vivencia de la longitud a través del cuerpo

Dos días después, los niños practican el salto de longitud en la sala de psicomotricidad. Saltan desde una raya marcada con tiza y trazan otra donde acaba el salto. Después, lo miden con los pies. A los pequeños no les sorprende que al saltar una longitud diferente los saltos tengan la misma medida. Martín salta más que Marina, pero ambos saltos miden 3 pies; tres pies de Martín, el salto de Martín y tres pies de Marina, el salto de Marina. Enseguida explican: “Es que los pies de Martín son más grandes que los de Marina.” Miden los saltos prestando mucha atención en empezar “justito” en la raya desde donde han saltado. Vemos que, para estos niños, la unidad de medida es todavía

algo ligado al propio cuerpo y no sienten la necesidad de emplear una unidad de medida compartida para todo el grupo.

Los pequeños parecen más interesados en la comparación que en la medida. Por eso, pensamos que es interesante que marquen su altura en papel continuo para poder comparar sus alturas indirectamente. Por sorteo, le toca primero a Carles. Un compañero le dice: “Ponte justo en la rayita, en el borde.” Sin embargo, Carles no hace caso y se tumba en medio del papel. La maestra hace una marca sobre la cabeza con un rotulador y escribe su nombre encima. Después pasa a “medirse” Diego, que es algo más alto que Carles. Diego se pone sobre el papel continuo con cuidado de que la posición de los pies coincida con el final del papel. La marca que indica la altura de Diego queda por debajo de la de Carles. Entonces surge la discusión al decir un niño: “Carles es más alto. Si su nombre está más alto, es que es más alto”; otro responde: “Carles ha dejado todo este hueco blanco de aquí”, señalando el hueco que quedaba entre el límite inferior del papel y el lugar en el que Carles había puesto los pies. “Tiene que poner los pies exactamente aquí”, añade señalando el borde inferior del papel. Así, Carles debe volver a “medirse”, tachar su marca anterior y volver a poner su nombre sobre su nueva marca. A partir de entonces, todos están muy atentos indicando a los demás si han colocado bien los pies.



Los pequeños comentan los resultados: “Lucas es más alto que yo porque ha dejado un hueco”, “No, mira, no hay ningún hueco”, “Pues entonces es más alto por los pelos de la cabeza”, “Jimena es un poquito más bajita que yo, sólo por esto” (separando ligeramente los dedos), “Candela se ha pasado de mí por un poco”, “Mira, tú y yo lo mismo, del mismo color” (refiriéndose a las marcas del rotulador).

El lanzamiento de peso

Otro día, los pequeños salen al patio para hacer lanzamiento de peso. Beatriz dibuja una línea en el suelo y los niños van lanzando por turnos un saquito que habían tomado de la sala de psicomotricidad. Para cada lanzamiento, se hace una marca en el suelo para dejar un testimonio de dónde ha caído el saco. Si el salto de longitud había resultado una experiencia interesante para medir empleando los pies como unidad de medida, el lanzamiento de peso constituyó una ocasión preciosa para realizar estimaciones.

La comparación, en el contexto del lanzamiento de peso, entrañaba cierta dificultad. El peso se lanza desde la misma línea, pero no desde el mismo punto. Una vez finalizada la ronda de lanzamientos, puede observarse a simple vista que algunos han sido más cortos que otros. Otros lanzamientos, como el de Lucas y el de David, han tenido una longitud muy similar y resultan difícilmente comparables al haber sido realizados desde puntos muy distantes sobre la línea de lanzamiento. Esto hace surgir la discusión.

Para favorecer la percepción de la distancia, los niños sugieren que cada niño se sitúe junto a la marca que señala el lugar donde cayó su saco. Tras cierto debate, la maestra

pide a Martín que dé su opinión. Éste, trasladándose a la posición de David, responde: “David [está más lejos]. Mira, entre los dos hay un huequito, pero desde aquí [indicando la línea de lanzamiento] no se ve.”



Martín se ha situado sobre una línea paralela (a la línea de lanzamiento) que pasa por la posición de David, y ha observado que Lucas queda algo retrasado con respecto a dicha línea. Sin saberlo, Martín está utilizando una propiedad matemática fundamental de las rectas paralelas; al ser cortadas por perpendiculares, la distancia entre los puntos de corte permanece constante. Esto le permite “trasladar” mentalmente el lanzamiento de David y colocarlo junto al lanzamiento de Lucas para poder compararlos. Ciertamente, Martín está utilizando una propiedad de modo intuitivo y está todavía lejos de ser capaz de formalizar su descubrimiento. Cuando Beatriz pide a Martín que lo explique a sus compañeros, éste sólo es capaz de decir: “David más lejos, porque ha tirado más lejos.” Al preguntarle cómo lo sabe, responde: “Porque he ido por la raya [señalando en el suelo una raya imaginaria paralela a la línea de lanzamiento que sale de David hacia Lucas] por donde están ellos y he visto que David más lejos.” A Martín le resulta difícil explicar algo que está viendo y que puede indicar señalando en el suelo con el dedo.



Al día siguiente, Beatriz pide a los niños que hagan un dibujo sobre la actividad del lanzamiento de peso. Cada dibujo enfatiza un aspecto distinto de la actividad. En el de la izquierda, el saco “volando” deja una estela “de lo rápido que va”; en el del centro, los amigos animan al lanzador, el saco ya ha caído y se ha dibujado una línea roja junto a él para que quede registrada la “marca”; a la derecha, se reproduce la discusión sobre quién llegó más lejos: David o Lucas. Las rayas en el suelo indican las marcas y, en la parte de la derecha de la imagen, Martín y Beatriz ofician como jueces.

En el juego libre: El aprendizaje “invisible”

Durante la experiencia, ha habido momentos de juego libre en que las niñas y los niños, espontáneamente, utilizaban los metros que habían ido trayendo de sus casas. Llama la atención cómo realizan “gestos” con el metro que imitan perfectamente el procedimiento que se emplea al medir. Seguramente, la comprensión del alcance que tienen sus “gestos” es sólo parcial. No obstante, queda patente que los niños saben perfectamente que el metro sirve para medir; tratan con él de medir objetos y a sus propios compañeros. Distinguen diferentes dimensiones como la altura o el perímetro abdominal, y se dan cuenta de que ciertos instrumentos se adaptan mejor que otros al

objeto que deseamos medir (como el metro de costura a la cintura). Es importante reseñar que ninguno de estos niños ha aprendido en la escuela a utilizar un metro. A veces, tendemos a pensar en el aula como lugar privilegiado de aprendizaje, olvidando que muchos de los más valiosos conocimientos no son resultado de un aprendizaje escolar. Igual que una madre no percibe el proceso de crecimiento de un hijo (al convivir con él a diario), ciertos aprendizajes parecen “invisibles”. De repente advertimos su presencia, pero nos resulta imposible determinar cómo o cuándo se han producido.

¡Error!



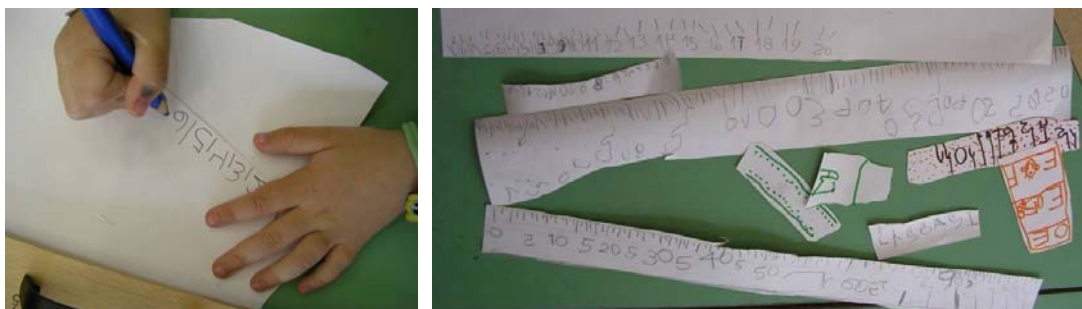
Hacia la “reconstrucción” del metro

Tras la vivencia de la longitud a través del cuerpo pasamos a otro momento distinto de actividad matemática. Los pequeños han traído algunos metros de casa; otros los han pedido prestados en las clases de primaria. Al cabo de un rato, logran reunir reglas de plástico, de cartón, metros de costura, cintas métricas metálicas, cintas métricas de papel y reglas para la pizarra. Cada instrumento se ha diseñado para un uso distinto y en algunos casos resulta muy difícil descubrir regularidades entre ellos. En algunos metros aparecen todos los números, pero en otros no. En algunos el cero está en el borde (en el metro de costura) y aparece tapado por una placa metálica (con lo que no se ve) y en otros hay un pequeño espacio antes del cero (en las reglas). Las rayas que aparecen son de tipos distintos; las que marcan los centímetros, los milímetros y cada cinco milímetros.



Los pequeños se organizan en grupos de 3 o 4 y comienzan a investigar. En cada grupo deben construir un metro, para lo cual deben examinar cuidadosamente los metros que han recogido. El metro del gusano es todavía un instrumento demasiado extraño. El objetivo de la actividad es que los niños y niñas de clase consigan “recrear” el metro, apropiándose de él, para que deje de ser un elemento lejano a su experiencia. La observación, el diálogo y la reflexión, van abriendo paso a las iniciativas de los niños. Los pequeños van realizando sus metros. Ante la necesidad de copiar los números, algunos metros son “despreciados” por no tener “todos los números”. Acabado el

trabajo, cuando a los niños se les pide que expliquen lo que han hecho, responden: “He puesto los números y las rayas y luego lo he recortado.” Esta frase expresa muy bien qué es lo que los metros contruidos tienen y lo que no tienen. No hay una unidad de medida iterada sucesivamente para dibujar las rayas. En algún metro se advierte una alternancia de rayas cortas y largas; en otro, “dos rayas encima de cada número”. Las rayas parecen puestas casi al azar, como formando parte de un dibujo que acaso no respondiese a una estructura matemática. A veces separan los números, otras aparecen totalmente descoordinadas con ellos.



Fin del proyecto y conclusiones

El final del proyecto suponía cumplir con el compromiso de utilizar el metro para medirse. Entre los pequeños y Beatriz escribieron los números que “faltaban” en el gusano. Los niños empezaron a escribir por abajo (donde llegaban) y la maestra por arriba (los números más difíciles). Beatriz construyó en papel continuo un metro que empezaba en cero y enseguida los niños vieron que los números de este metro y los del metro del gusano coincidían. Esto permitió construir para el gusano una “extensión” que llegara al suelo y que permitiera “comprender” cómo (a qué altura) debía colocarse en la pared el metro del gusano.



Finalmente, los niños se miden con los pies bien juntos y pegados a la pared. Cada uno escribe su nombre en un papel con rotuladores y luego lo pega con cinta adhesiva. Una vez colocados los nombres sobre el metro, surgen los comentarios: “Yo llego hasta la boca del gusano”, “¿Cuánto mido? Mira, ciento... 15. Yo mido 115”, “Ah, tú eres más bajo que yo”, “Yo casi hasta David”, “¡Elena! ¡Hala! ¡La más alta!”

Terminado el proyecto, llega el momento de hacer balance. La primera impresión global que nos ha dejado el proyecto es que los niños y las niñas han hecho Matemáticas “de verdad”. Han ampliado sus conocimientos sobre los números, la comparación de longitudes, los metros, el procedimiento de medir... Sin embargo, esta visión resultaría muy pobre si no añadiéramos algunas cosas. Los pequeños han disfrutado muchísimo, han llevado la iniciativa en su actividad matemática y han asumido responsabilidades en el proyecto, convirtiéndose en protagonistas de su aprendizaje. Han aprendido de la forma que les es “propia”, a través de la experiencia, del cuerpo, del juego. Han

trabajado en grupos, comunicando y escuchando. Han representado en dibujos su pensamiento, sus preferencias, sus impresiones. Se han “adueñado” de instrumentos como el metro transformándolos, recreándolos y acercándolos a su experiencia. Han hecho unas matemáticas “vivas” y nos han enseñado a sus maestros el camino para que podamos acompañarles en su aventura diaria de aprender matemáticas.

Referencias

Edwards, C., Gandini, L., y Forman, G. E. (2002). La inteligencia se despierta usándola. “El salto de longitud”: una experiencia de investigación de niños y adultos cuidadosamente registrada y documentada. En Escuelas Infantiles de Reggio Emilia (ed.), *La inteligencia se construye usándola* (3ª edición) (pp. 141-161). Madrid: MEC & Morata.

Reggio Children (2005). *El zapato y el metro*. Barcelona: Octaedro-Rosa Sensat.

Rankin, B. (1997). Curriculum development in Reggio Emilia: A long-term curriculum project about dinosaurs. In C. Edwards, L. Gandini, & G. Forman (Eds.), *The hundred languages of children* (2nd ed.) (pp. 215-237). Greenwich, CO: Ablex Publishing.

PENSAMIENTO LÓGICO-MATEMÁTICO EN ALUMNOS CON SÍNDROME DE DOWN

Rosa M^a Aguilar

Alicia Bruno

Carina González

Lorenzo Moreno

Vanessa Muñoz

M^a Aurelia Noda

Universidad de La Laguna

Resumen

En este trabajo presentamos algunos resultados de un estudio piloto sobre la adquisición de conocimientos lógico-matemáticos en alumnos con Síndrome de Down. Este estudio es parte de una investigación interdisciplinar realizada con niños con Síndrome de Down de la Asociación Tinerfeña de Trisómicos 21 (ATT21, Tenerife) y desarrollada por profesores de la Universidad de La Laguna pertenecientes al Área de Didáctica de la Matemática del Departamento de Análisis Matemático y al Departamento de Física F. E., Electrónica y Sistemas, y por profesionales de la ATT21 (Maestros, Pedagogos y Psicopedagogos). Los datos que se analizan son actividades pertenecientes a un tutorial inteligente, relativas a los conceptos de *clasificación*, *seriación*, *correspondencia término a término* y *cuantificadores*, realizadas por alumnos de la ATT21.

Introducción

El aprendizaje de conceptos matemáticos en personas con Síndrome de Down ha recibido poca atención en relación con otras áreas de conocimiento, como es el caso de la lengua, no sólo desde el punto de vista del material curricular publicado, sino también desde la investigación realizada.

Algunos trabajos muestran una imagen poco alentadora sobre la capacidad de esta población para aprender matemáticas (Gelman y Cohen 1988, citado en Nye y otros 2001; Porter 1999). Las investigaciones analizan, principalmente, la comprensión de conceptos numéricos en la población con Síndrome de Down y en concreto, la capacidad para aprender a contar, a recitar la serie numérica o a reconocer el cardinal de una colección de objetos. Entre las conclusiones destaca la idea, bastante difundida, de que las personas con Síndrome de Down aprenden procesos matemáticos de memoria, sin comprensión conceptual. De hecho, las dificultades mostradas en los aspectos numéricos se han utilizado para decir que estos alumnos tienen dificultades para las matemáticas en general y para realizar procesos de abstracción. Por ello, muchos docentes prefieren desarrollar en los niños con Síndrome de Down otras habilidades, como las sociales, y abandonan la formación en esta disciplina.

Sin embargo, otras investigaciones realizadas con niños con Síndrome de Down integrados en las escuelas y con mayor tiempo de formación matemática muestran

mejores resultados sobre su capacidad matemática, no sólo en aspectos numéricos, sino también en otros contenidos matemáticos, como la geometría, la medida o incluso el álgebra (Nye, y otros, 2001, Monari, 2002).

Con respecto a los conceptos lógico-matemáticos, Monari (2002) indica que los alumnos con Síndrome de Down no presentan dificultades para trabajar con ellos. Sin embargo, no aporta datos concretos que demuestren dicha afirmación y no distingue si todas las habilidades lógicas presentan la misma dificultad. Es por ello que nos planteamos comparar cuatro habilidades lógicas y analizar las diferencias de dificultad entre ellas.

Objetivos y Metodología

El objetivo principal de este trabajo es analizar el conocimiento de conceptos lógico-matemáticos en personas con Síndrome de Down.

Los datos que analizamos son las respuestas de 13 alumnos con Síndrome de Down a actividades sobre relaciones lógicas. Éstas actividades pertenecen a un tutorial inteligente diseñado para el refuerzo de conceptos numéricos de Infantil y Primer Ciclo de Primaria a personas con dicha discapacidad (Aguilar y otros, 2005). Este tutorial consta de cuatro fases: 1) lógica; 2) concepto de número, sumas y restas de un dígito; 3) concepto de número, sumas y restas, sin llevar, con números de dos dígitos; 4) sumas y restas llevando con números de dos dígitos.

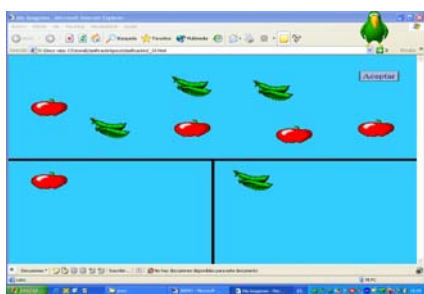


Figura 4. “Coloca cada fruta en el lugar correspondiente”

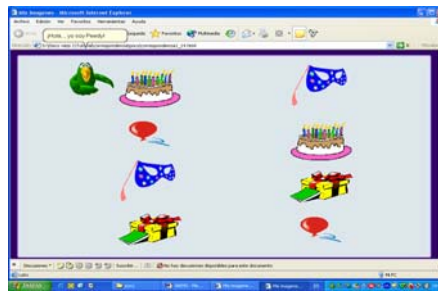


Figura 4. “Une los objetos iguales”



Figura 4. “Continúa la serie”

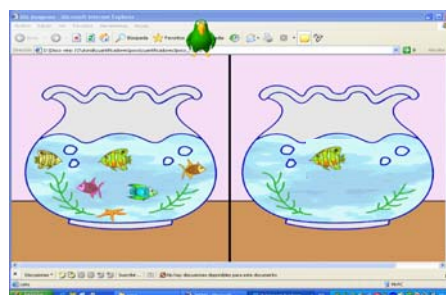


Figura 4. “Señala la pecera donde hay muchos peces”

Las actividades que analizamos pertenecen a la fase 1 del tutorial citado que contiene los siguientes conceptos:

Clasificación (Figura 1): Percibir las cualidades de las cosas y distinguir sus semejanzas y diferencias, agrupándolas o separándolas de acuerdo con estas cualidades.

Correspondencia término a término (Figura 2): Dadas dos colecciones de objetos relacionarlos atendiendo a una determinada relación.

Seriaciones (Figura 3): Dada una colección de objetos ordenarlos o seriarlos según una determinada relación.

Cuantificadores (Figura 4): Dada una colección saber seleccionar los objetos atendiendo a diferentes cuantificadores: todo-nada; poco- mucho, algunos.

Una de las características del ITS es que se adapta a las dificultades que muestra cada alumno, presentando actividades de diferente nivel de dificultad. Es por ello que cada alumno puede realizar un conjunto de actividades diferentes.

Los alumnos participantes en esta experiencia pertenecen a la Asociación Tinerfeña de Trisómicos 21 (ATT21, en Tenerife), con la que estamos desarrollando un trabajo más amplio sobre enseñanza de las matemáticas (Acosta y otros, 2005). En esta Asociación, entre otras actividades, los alumnos reciben clases de apoyo escolar de las diferentes disciplinas. Los datos de este trabajo se recogieron en varias sesiones videograbadas durante estas clases de apoyo. Las edades de estos alumnos están comprendidas entre los 5 y 26 años. De los 13 alumnos participantes, 7 de ellos están escolarizados e integrados en aulas de Infantil y Primaria, aunque todos siguen el currículo de Infantil, por ello los denominamos alumnos de Infantil. Los otros 6 alumnos, los denominamos de Alfabetización, y son alumnos no escolarizados que reciben en la Asociación clases de formación académica en diferentes disciplinas y con niveles de conocimiento pertenecientes al currículo de Infantil principalmente. El motivo de no estar escolarizados es diverso, bien porque han abandonado los centros educativos a muy temprana edad, o bien porque han cumplido la edad de escolarización sin superar el currículo de Primaria. Esta información se muestra detallada en la Tabla 1.

Alumnos	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Tipos	Inf	Inf	Inf	Inf	Inf	Inf	Inf	Alf	Alf	Alf	Alf	Alf	Alf
Edad	5	6	6	7	8	8	9	18	18	19	19	24	26

Tabla 1. Tipos de alumnos y edad de los 13 alumnos participantes

Resultados

En este apartado comentamos los resultados obtenidos en esta experiencia. En la Tabla 2 se muestran los datos de las 174 actividades realizadas por los 13 alumnos. De estas actividades, 31 corresponden a *clasificación*, 51 a *seriación*, 36 a *correspondencia término a término* y 56 a *cuantificadores*.

	Clasificación	Seriación	Correspondencia	Cuantificadores	TOTAL
<i>Aciertos</i>	19 (61%)	14 (27%)	25 (69%)	35 (63%)	93 (53%)
<i>Fracasos</i>	12 (39%)	37 (73%)	11 (31%)	21 (37%)	81 (47%)
TOTAL	31 (18%)	51 (29%)	36 (21%)	56 (32%)	174 (100%)

Tabla 2. Resultados por conceptos

La figura 5 muestra que el porcentaje de aciertos en las actividades de la Fase 1 del tutorial es superior al de fracasos (53% de aciertos) y la figura 6 recoge los resultados desglosados por conceptos. Se puede observar que el concepto que presenta mayor dificultad es el de *seriación* (27% de aciertos), siendo el único concepto en el que el porcentaje de fracasos es superior al de aciertos. Los otros tres conceptos analizados tienen porcentajes similares de éxito (entre un 61% y un 69% de aciertos) lo que indica que los éxitos ante actividades de lógica son en general altos, excepto en *seriación*, lo

cual coincide con Monari (2002) cuando señala que los niños con Síndrome de Down pueden realizar actividades lógico-matemáticas con cierto grado de éxito.

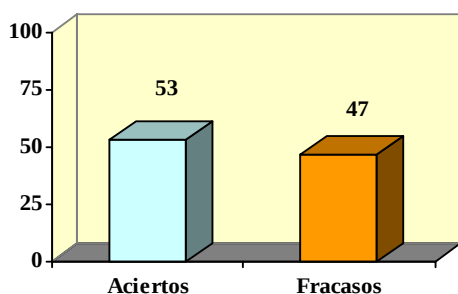


Figura 5. Resultados generales

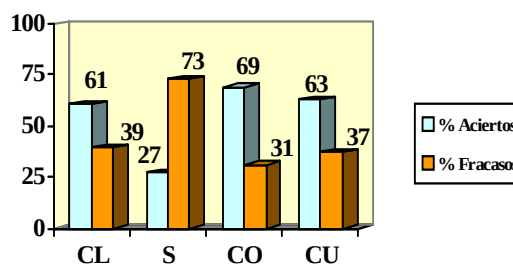


Figura 6. Resultados por conceptos

En las actividades de *seriaciones* se plantearon *seriaciones simples* (ordenar objetos de menor a mayor, o viceversa) y *seriaciones con alternancia de elementos*. Ambos tipos de seriaciones presentaron grandes dificultades a los alumnos, aunque las de alternancia de elementos provocaron mayores conflictos, ya que los alumnos no encontraron el patrón o relación que determinaba la serie. En las *seriaciones simples*, la principal dificultad observada fue que comparaban elementos de dos en dos, sin tener en cuenta el resto de los elementos. En la figura 7 se muestra un ejemplo de una actividad del tutorial sobre *seriación simple* (ordenar de mayor a menor) y en la figura 8 la respuesta de un alumno cometiendo el error comentado.

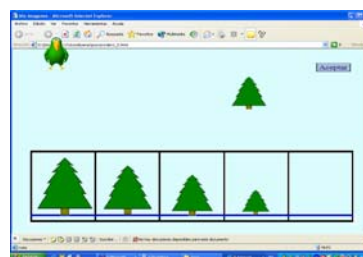
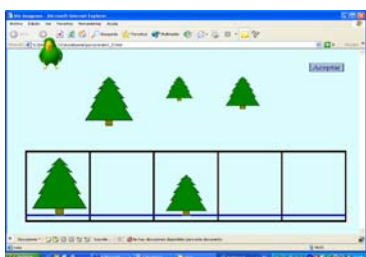


Figura 7. Actividad de seriación simple Figura 8. Respuesta de un alumno a la actividad

Al hacer un análisis de los resultados distinguiendo los dos tipos de alumnos (ver tabla 3) encontramos que los alumnos de Alfabetización presentan mayor porcentaje de aciertos que los alumnos de Infantil. Estos resultados ratifican de nuevo que los alumnos con Síndrome de Down pueden adquirir habilidades lógicas y mejorarlas en su madurez, especialmente si continúan con su formación académica.

	Aciertos	Fracazos	TOTAL
Infantil	43 (47%)	48 (53%)	91 (52%)
Alfabetización	50 (60%)	33 (40%)	83 (48%)

Tabla 3. Resultados por tipos de alumnos

Si se detallan los resultados por tipos de alumnos y conceptos (ver figuras 9 y 10) se observa que los porcentajes de aciertos de los alumnos de Alfabetización son superiores en todos los conceptos, menos en *clasificación*. Incluso, en el concepto *seriación*, aunque en ambos grupos el porcentaje de fracasos es superior al de aciertos, los de

Alfabetización presentan mejores resultados que los de Infantil (39% y 18% de aciertos respectivamente). Destaca también el alto porcentaje de aciertos de los alumnos de Alfabetización en el concepto de *correspondencia término a término*.

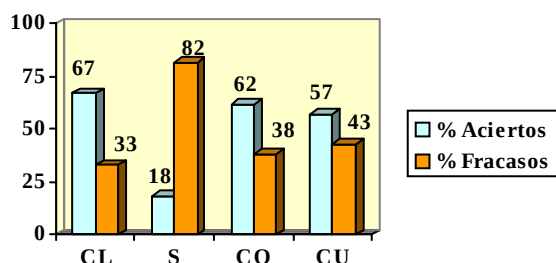


Figura 9. Resultados de los alumnos de Infantil

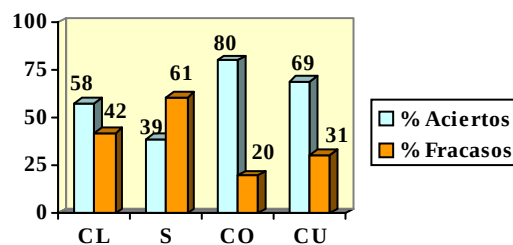


Figura 10. Resultados de los alumnos de Alfabetización

Conclusiones

Nuestro currículo aboga por el acceso de las personas con discapacidades a la formación, esto implica, en nuestro caso, realizar adaptaciones curriculares de matemáticas. En otros países también se ha fomentado el acceso de las personas con discapacidades a una formación matemática. Por ejemplo, en Estados Unidos, el *principio de igualdad* es uno de los seis principios que se presentan para conseguir una enseñanza de las matemáticas con altas expectativas (NCTM, 2003). Este principio implica hacer adaptaciones apropiadas para que todos los estudiantes consigan avanzar en su aprendizaje matemático, teniendo en cuenta que los estudiantes con dificultades necesitan más tiempo para realizar las tareas y adquirir los conocimientos. Nuestra investigación tiene como objetivo, a largo plazo, conocer qué adaptaciones son necesarias realizar en los contenidos matemáticos en los niños con Síndrome de Down.

Los resultados de este estudio inicial han mostrado que los alumnos con Síndrome de Down pueden adquirir cierto grado de comprensión de conceptos lógico-matemáticos, ya que han tenido mayores éxitos que fracasos en tareas *no rutinarias* sobre estos conceptos. Esto ratifica los resultados de Nye y otros (2001) que indicaban que los alumnos con Síndrome de Down no sólo aprenden procesos de memoria, sino que pueden llegar a la comprensión de conceptos matemáticos.

El concepto de *seriación* se ha mostrado especialmente complejo para todos los tipos de alumnos. Esto indica que es un concepto que necesita de una adaptación curricular. En cualquier caso, se hace necesaria una mayor investigación en este aspecto para indagar sobre las causas de estas dificultades.

Los resultados indican la importancia de la escolarización de alumnos con Síndrome de Down en los centros educativos, y la necesidad de realizar investigaciones sobre la adquisición de conceptos matemáticos para poder realizar verdaderas adaptaciones curriculares de matemáticas que lleguen y sirvan de apoyo material al profesorado de estos alumnos.

Bibliografía

Acosta, L.; Bruno, A.; Hernández, B.; Martín, N.; Noda, A.; Padilla, J. (2005). Las matemáticas, un campo a explorar en la población con Síndrome de Down. *Actas de las*

XI Jaem, pp 807-813. Consejería de Educación, Cultura, y Deporte. Gobierno de Canarias. Canarias.

Aguilar, R.M. ; Bruno, A.; Muñoz, V.; Noda, A.; Moreno, L.; González, C. (2005). Tutorial Inteligente para el Refuerzo de la Suma en Alumnos con Síndrome de Down. *Actas de las XI Jaem*, pp 815-820. Consejería de Educación, Cultura, y Deporte. Gobierno de Canarias. Canarias.

Gelman, R.; Cohen, M. (1988). Qualitative differences in the way Down syndrome and normal children solve a novel counting problem, In Nadel, L. (ed.) *The Psychology of Downs' Syndrome*, pp. 51-99. Cambridge, MA: MIT Press.

Monari, E. (2002). Learning Mathematics at school... and later on. *Down Syndrome News and Update* 2(1),19-23.

NCTM (2003). *Principios y estándares para la Educación Matemática*. Sociedad Andaluza de Profesores de Matemáticas. Sevilla (Título Original: *Principles and Standard for school Mathematics*. NCTM, Reston, 2000).

Nye, J.; Fluck, M.; Buckley, S. (2001) Counting and cardinal understanding in children with Dwn syndrome and typically developing children. *Down Syndrome Research and Practice*, 7(2), 68-78.

Porter, J. (1999). Learning to count: A difficult task? *Down Syndrome Research and Practice*, 6(2), 85-94.

LAS MATEMÁTICAS Y LAS NUEVAS TECNOLOGÍAS EN EDUCACIÓN PRIMARIA

José Ignacio Miguel Díaz
Asesor Técnico Docente
Centro del Profesorado y Recursos
Gijón (Asturias)

1.- LOS ORDENADORES: SITUACIÓN ACTUAL.

La rápida evolución de los equipos informáticos ha ocasionado no solamente que en poco tiempo tengamos nuevos contextos de trabajo que hace apenas tres o cuatro años eran impensables, sino que esta vertiginosa evolución nos dificulta enormemente la adaptación a la misma, máxime en el mundo educativo donde los cambios no suelen ser bruscos, ni muchísimo menos.

Los cambios han venido fundamentalmente en tres apartados:

- Aumento de las prestaciones de los equipos informáticos.
- Gran generalización de uso tanto a nivel personal como en la comunidad educativa.
- Internet: una nueva dimensión en las comunicaciones.

Aumento de las prestaciones de los equipos informáticos.

- Análisis rápido a la evolución de los equipos en los últimos 20 años, desde el Spectrum hasta los ordenadores actuales.

Generalización de uso tanto a nivel personal como en la comunidad educativa.

- Reflexión sobre el incremento del número de equipos por centro educativo y por familia.

Internet: una nueva dimensión en las comunicaciones.

- Influencias de Internet en el mundo educativo.
 - Aportaciones a nivel profesional
 - Aportaciones educativas.

2.- EVOLUCIÓN DE LOS PROGRAMAS: DEL DISQUETE A INTERNET

La aparición de las primeras aplicaciones informáticas.

Breve recorrido por algunos momentos de cambio especialmente significativos.

- El cd-rom.
- Internet.

3.- ¿CAMBIOS METODOLÓGICOS?

Reflexión sobre las aportaciones didácticas de las nuevas tecnologías.

- Cambios posibles.
- Situación real.

4.- CLASIFICACIÓN DE RECURSOS.

Recursos para el Profesorado.

- Cursos de formación a distancia.
- Recursos en Internet

Recursos para el alumnado. Aportaciones didácticas de algunos programas. Ejemplos:

- Blocs
- Win a,b,c
- Pedacitos.
- Internet
- Plataformas educativas

5.- NUEVOS RETOS.

Coloquio con los asistentes sobre las nuevas metas, tanto a corto como a medio plazo, que se pueden vislumbrar en el campo de las nuevas tecnologías. Entre los temas a comentar podemos citar:

La formación del profesorado en el área de matemáticas y en la etapa de Educación Infantil y Educación Primaria.

Los recursos para el alumnado:

Soporte cd-rom, dvd, etc.

Internet

Criterios de clasificación de los materiales didácticos aportados por las nuevas tecnologías.

¿Han servido las nn. tt. para llevar al aula cambios metodológicos?.

CAMINO A LA META

Ismael Buitrago Redondo
Miriam González Checa
Ana María Rodríguez Gutiérrez

Resumen

La comunicación que presentamos habla de una de las partes de la geometría menos tratada en el aula de infantil: mapas y planos, y que consideramos una parte importante a tratar en estas XII JAEM, de tal forma que adquiriera un mayor interés por parte de los docentes y sea trabajado dentro del aula con más frecuencia. Por tanto, hemos considerado oportuno introducir en niños de cinco años el concepto de mapa y plano. Con ello, no solo interiorizan conceptos sino que además lo trabajan desde su propia experiencia y adquieren nociones básicas que en un futuro formaran parte su día a día.

Esperamos que los materiales propuestos sean de utilidad, ya que en las aulas de cinco años han resultado novedosos y llamativos para este alumnado que hace una tarea enriquecedora a la vez los motiva en su aprendizaje.

El mundo de las matemáticas tal y como un niño de infantil puede verlo no supone como tal nada, pero este concepto, su significado crece con él, contacta con él día a día, en su casa, colegio, en todo aquello que le rodea.

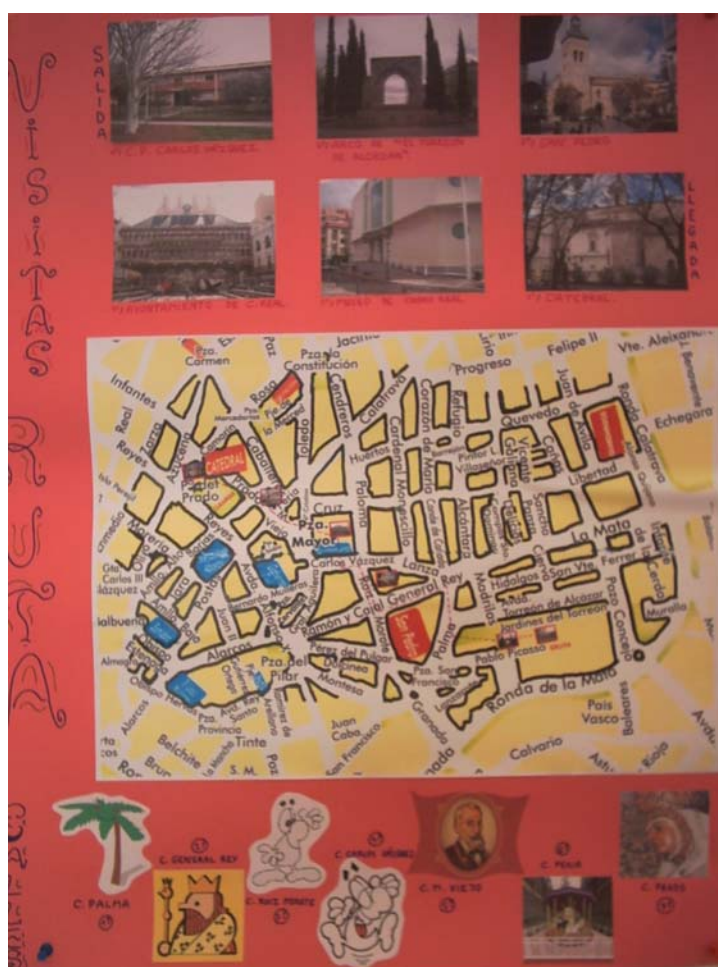
Partiendo, por tanto, de la importancia que adquiere las matemáticas en su vida y en la de todos, es necesario prestar la adecuada y correcta atención, y es por eso por lo que creemos que es de vital importancia tratar todos estos temas en el aula y lo antes posible, para que de esta forma interioricen conceptos que serán de vital importancia en su vida.

Para aplicar dichos conceptos en el aula tenemos que partir de las características intelectuales de los niños en la etapa de infantil. Como profesionales sabemos que las matemáticas ayudan a los niños a poseer una estructura mental adecuada, y sirven como medio para desenvolverse en su entorno. Por ello partiendo del juego simbólico, llegaremos al pensamiento intuitivo que nos ayudará a preparar a los niños para las operaciones concretas. Partiendo de los conocimientos previos de los niños construiremos su pensamiento y estructura mental mediante la observación, ya que los niños en esta etapa tienen una gran capacidad de análisis, la manipulación de los objetos y para una mayor interiorización de los conceptos, es imprescindible que los niños vivan sus propias experiencias descubriendo las posibilidades de estas por ellos mismos. En la etapa de infantil los niños poseen un pensamiento más flexible, pero sin llegar al pensamiento abstracto. En esta etapa preoperacional de desarrollo cognitivo se desarrolla la función simbólica, donde el niño sustituye la realidad por un mundo ficticio, y de esta forma adquiere el juego simbólico, la imitación diferida y el lenguaje.

Teniendo en cuenta lo anterior mencionado queremos trabajar unos contenidos geométricos con actividades innovadoras en la etapa de infantil y más concretamente con niños y niñas de cinco años. Lo importante de estos contenidos es que los niños los interioricen, para que de esta forma puedan aplicarlos en el mundo que les rodea. Por ello hemos introducido el concepto de mapa y plano, breves nociones sobre sus orígenes y evolución, y conceptos sobre la situación en el espacio, relacionando todo ello con recorridos y siguiendo las fases de Bruno d'Amore (1987) que son las tres siguientes:

- 1ª fase corpórea, es decir, el aprendiz recorre el recorrido con su propio cuerpo
- 2ª fase gráfica, con un nivel superior de abstracción ya que consiste en rehacer el recorrido sobre un plano en papel.
- 3º fase oral en la cual el aprendiz relata lo que ha hecho y cómo lo ha hecho.

Para llevar a cabo una buena comprensión de los conceptos a trabajar, partiremos de la diferenciación entre mapa y plano utilizando materiales concretos como son: una lupa, un plano y un mapa; con el objetivo de elaborar un recorrido por su entorno más cercano, teniendo como guía metodológica las fases superiormente citadas. De esta forma comenzaremos mostrando el recorrido de la imagen inferior, donde además del plano, aparecen en el margen superior las fotografías de los diferentes lugares según el recorrido, y en el margen inferior los nombres de las calles con la asociación de una imagen representativa de las mismas:



Y comenzaríamos haciendo preguntas como las siguientes:

¿Sabéis la diferencia que hay entre un **mapa** y un **plano**?

La diferencia es la escala, es decir, la lupa con la que miremos el dibujo. Si cogemos una lupa que aumente poco, es un mapa y si cogemos una lupa que aumente mucho, es un plano. Nos llevaremos un mapa y un plano para enseñárselos

Los mapas nos ayudan a encontrar lugares o sitios que nos pueden resultar difíciles de encontrar. Por eso antiguamente se realizaban muchos mapas, sobre todo de aquellas tierras lejanas que muy poca gente conocía y de esta forma y siguiendo el mapa las personas podían llegar sin perderse por el camino. Los que más utilizaban los mapas eran los marineros para ir de puerto en puerto con sus barcos.

Los planos nos ayudan a localizar puntos más concretos de una ciudad o de una casa. Por ejemplo: ¿dónde está el cole? o ¿dónde está la cocina de una casa? Una vez interiorizado los conceptos por medio del diálogo clarificador pasamos a hacer las siguientes actividades.

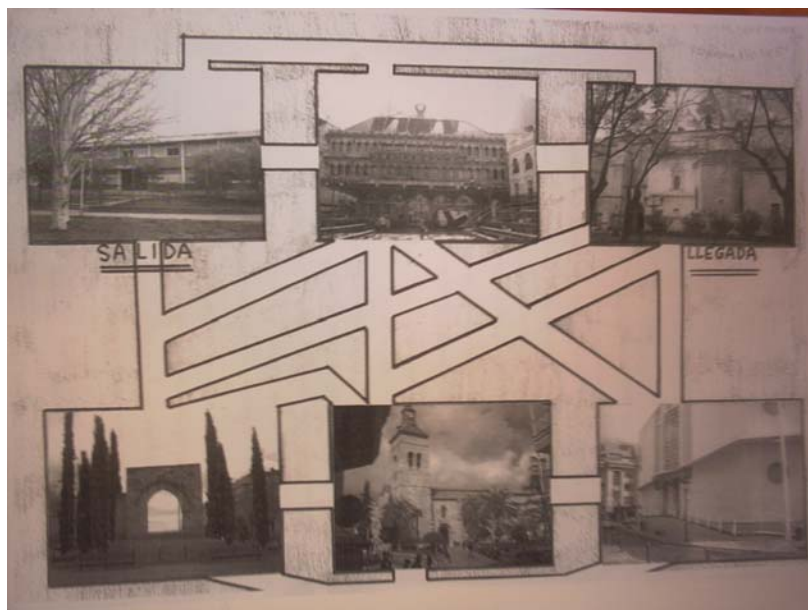
Actividades

Para la realización de la primera actividad de iniciación hemos creído oportuno que los niños vivan y experimenten dicha actividad de una forma creativa y real. Por eso proponemos el recorrido por la ciudad partiendo desde el colegio, en este caso hemos elegido un colegio de nuestra ciudad, Ciudad Real, concretamente el C.P. Carlos Vázquez situado en la zona denominada el Torreón, y como punto final del recorrido la catedral Ntra. Sra. Del Prado, pasando por alguno de los lugares más representativos de nuestra ciudad.

Antes de recorrer las calles, hemos considerado oportuno realizar este recorrido primero en el aula y para ello nos hemos ayudado de las sillas y las mesas para hacer las calles y unas fotos nos han servido de referencia de los sitios por donde vamos a pasar y donde queremos llegar. El primero en recorrerlo será el profesor, marcando pautas de actuación a su alumnado que lo recorre a continuación.

Al día siguiente se realizará la excursión programada y ensayada en el aula siguiendo el itinerario propuesto. Se ira comentando los lugares por los que se pase, contando su historia y datos más relevantes, fundamentalmente haciendo conexiones matemáticas.

Una vez de vuelta al aula se propone la fase gráfica en el que deben hacer el recorrido en papel. Y una vez ejecutada ésta actividad se realizará la fase oral en la que los niños explicarán el recorrido realizado. Esta actividad supone una gran dificultad para ellos por lo que el maestro ha de estar receptivo para poder ayudarlos.



Al día siguiente se propone como actividad de profundización la realización de un recorrido siguiendo las pautas dadas en el cuento expuestos a continuación:

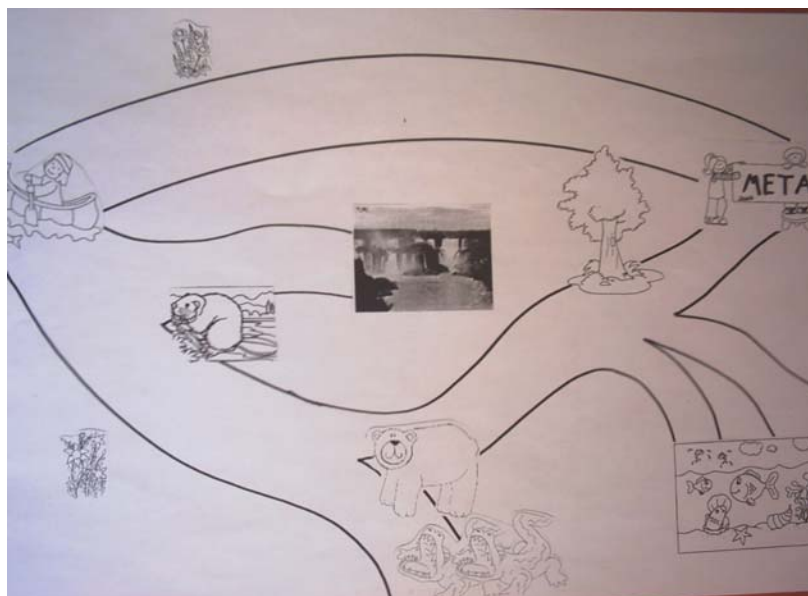
CAMINO A LA META

Había una vez un niño llamado Antonio, para él lo más importante era lograr ser un gran boy scout.

Antonio estaba muy nervioso ya que esa misma mañana sería la prueba de admisión en el grupo, así que bajo corriendo de su casa y se dirigió al río.

Una vez allí le explicaron los mayores que debería coger su canoa y remar hasta llegar a la meta establecida, los profesores le explicaron que el camino mas adecuado era el izquierdo, ya que desde el se llegaba directamente a la meta, pero Antonio por mucho que lo intento fue desviado por la corriente hacia el camino derecho.

Este tuvo que sortear muchas rocas y troncos, hasta que en uno de ellos encontró a un castor trabajando en la madera y el niño le pregunto: “perdone señor castor, me he confundido de camino y ahora no se como llegar a la meta” a lo que el castor le respondió: “si quieres llegar a la meta deberás tomar el primer camino a la derecha, ya que en el otro solo encontraras unas cataratas muy peligrosas en las que finaliza ese río”, Antonio muy contento obedeció a los consejos del castor, pero otra vez de nuevo encontró que el río volvía a dividirse en dos caminos, menos mal que observo a un oso pescando en la orilla del río y Antonio volvió a preguntar: “disculpe señor oso, ¿qué camino debo tomar para llegar a la meta?” a lo que el buen oso le contesto: “Debes tomar el camino de la izquierda, ya que en el otro están los peligrosos cocodrilos deseosos de devorar cualquier cosa que se les ponga por delante”, el niño muy asustado hizo caso del oso, no quería ser devorado por los cocodrilos hambrientos, así que siguió de nuevo su camino, pero... que mala fortuna otra vez el río se bifurcaba en tres caminos, dudoso no sabia cual coger hasta que el árbol más alto y sabio de todos le dijo: “veo que estas un poco perdido, sigue mi consejo si quieres llegar a la meta, de los tres caminos que ves, toma el camino de la izquierda, ya que los otros dos te llevaran directamente al mar”, Antonio por fin respiro tranquilo e hizo caso del sabio árbol, ahora ya no había ningún problema, Antonio ya veía la meta y a sus amigos esperándole para ser un gran boy scout.



Con ello pretendemos conseguir los siguientes objetivos clasificados en:

Objetivos cognitivos:

Adquirir nociones espaciales y temporales.

Proyectar el espacio al plano. (3 dimensiones a 2 dimensiones).

Conocer la situación en el espacio y en el plano.

Alcanzar la percepción de sí mismo en el espacio.

Objetivos actitudinales:

Despertar el aprecio a las matemáticas por medio de problemas curiosos.

Fomentar la comunicación oral y matemática.

Mostrar una actitud colaboradora y respetuosa a la hora de trabajar en grupo.

Valorar el patrimonio artístico, histórico y cultural.

Y utilizamos los siguientes contenidos:

Concepto de mapa y plano.

Origen y evolución del mapa a lo largo de la historia.

Conceptos sobre la situación en el espacio.

Mapas y recorridos.

A lo largo de las actividades empleamos todo tipo de material:

Fichas para trabajar en recorridos elaboradas por nosotros.

Dibujos realizados para ilustrar el cuento.

Material del aula: mesas, sillas, lapiceros, rotuladores, tiza...

Mural elaborado por nosotros.

Fotografías de lugares significativos del recorrido por Ciudad Real.

En cuanto la temporalización el conjunto de nuestras actividades se llevara a cabo durante el periodo de tres días estimados, según la clase lo requiera.

No nos gustaría finalizar sin señalar unas pautas evaluadoras, con las que pretendemos comprobar la comprensión de los conceptos trabajados, si saben orientarse en el espacio y si pueden seguir un itinerario.

Para ello nos basaremos en las fichas realizadas y también los evaluaremos por medio de la observación directa, teniendo en cuenta la actitud participativa y positiva de estos así como cualquier tipo de factor secundario.

Por último comentar que la realización de estas actividades en el aula de cinco años a lo largo de nuestro periodo de prácticas ha sido altamente gratificante por el entusiasmo y motivación demostrado por los niños y niñas a lo largo del recorrido real y en el aula y los aprendizajes y conexiones matemáticas conseguidos. Como en el caso de Felipe cuando exclamo: “¡Caray señó! El portal de mi casa es un gran rectángulo”.

Bibliografía:

Carlavilla, J. L. y otro (1994): *Aventuras topológicas*. Editorial Rubes: Barcelona

Boyer, C. B. (1986): *Historia de las matemáticas*. Editorial Alianza universal Textos: Madrid

Sestier, A. (1989): *Historia de las matemáticas*. Editorial Limusa: México

<http://webs.Scinectis.com.ar/mcagliani/hmapa.htm>

Calvo, X. y otros (2002): *La geometría: de las ideas del espacio al espacio de las ideas en el aula*. Graó: Barcelona

Mira, M. R. (1989): *Matemáticas viva en el parvulario*. CEAC: Barcelona

EL CERO Y YO

María Romero Viveros
Isabel Ramírez Chico
Verónica Calvillo Zamora
Alba Rodríguez Manzaneque

E.U. Magisterio (Ciudad Real)

Resumen

En esta ponencia se hablará de la importancia del cero en Educación Infantil, ya que parece que es un número al que se le da poca importancia.

Haremos un recorrido por su historia, en la que hablaremos de sus orígenes y de sus creadores los babilonios y como éste descubrimiento hizo posible el sistema posicional que ahora tenemos.

Después desarrollaremos unas actividades en las que nos pondremos en contacto al niño con el símbolo y con su concepto, para que aprendan a valorar a este número como a los demás ya que parece que el cero es el menos importante y al que menos se hace hincapié en un aula de Infantil, cuando es el numero mas importante para nuestro sistema posicional.

Nosotras, como futuras maestras de Educación infantil, a la hora de trabajar en el aula, nos ha llamado mucho la atención la poca importancia que se le presta a la enseñanza del concepto de cero y no entendemos el por qué.

A nuestro parecer, el cero hay que trabajarlo de la misma manera que el resto de los números, ya que tiene la misma necesidad de trabajarlo en el aula, debido a que los niños deben adquirir el concepto de cero y el del resto de los números por igual; así podemos llegar a las conclusiones de que:

- Como concepto, el cero, es una cantidad nula.
- EL cero y el sistema de numeración posicional; ya que dependiendo el lugar que ocupa da valor o no, es decir, expresa el vacío según el lugar que ocupe.

Para poder trabajar el concepto de cero, primero tenemos que saber su origen y evolución y a modo de síntesis podemos decir que solo tres culturas fueron capaces de desarrollar en distintas épocas sistemas posicionales: los babilonios o sumerios, los mayas y los hindúes.

Vamos a hacer un breve recorrido por los pueblos que han utilizado en su sistema de numeración el cero, y posteriormente nos centraremos en el cero hindú, ya que es al que más ligados estamos.

El cero babilónico, es el más antiguo de la historia, surge en el siglo tercero a.C., (Ifrah, 1987) con la introducción de dos símbolos especiales para representar la ausencia de las unidades sexagesimales de cierto rango (recuérdese que fueron los sabios babilónicos los inventores de la primera numeración escrita estrictamente posicional y de base 60 en el II milenio antes de nuestra era). Sin embargo, este cero no fue concebido por los matemáticos de Babilonia como una cantidad, es decir, como un número nulo.

Por su parte, los astrónomos mayas y de forma totalmente independiente, elaboraron un sistema de numeración posicional de base 20 y con un cero.

Aunque hubo tres pueblos que llegaron a descubrir el principio de posición nunca sirvió para realizar operaciones aritméticas.

Curiosamente los grandes artífices de la cultura occidental, los griegos, al no ser prácticos y a pesar de tener ábacos para calcular, no descubrieron ni el principio de posición ni el cero.

Como hemos dicho anteriormente, fueron los hindúes uno de los pueblos que desarrollaron la idea de cero, como una necesidad para su sistema de numeración decimal, y es por ello, por lo que nos vamos a centrar en ellos y no en los otros pueblos, ya que es el sistema de numeración que actualmente nosotros poseemos.

Los sabios hindúes enfocaron su mente hacia las aplicaciones prácticas y experimentaron una especie de pasión por los números elevados y el cálculo numérico. De aquí que, en el norte de la India, aproximadamente en el siglo V d.C., nazca el antecesor de nuestro moderno sistema y se establezcan las bases del cálculo escrito tal y como lo practicamos hoy en día de mano de los astrónomos hindúes, que tenían la necesidad de formar cifras muy elevadas, de representarlas y nombrarlas.

El cero hindú surge de la necesidad de expresar el vacío en uno de los lugares y para ello utilizaron la palabra SUNYA (vacío)

De tal manera que en el siglo V d.C. ya está logrado el sistema con una:

- Numeración Cifrada
- Numeración Posicional
- Numeración Decimal
- La idea del CERO

Siguiendo la línea anterior, nos surge la siguiente pregunta: ¿cómo podríamos enseñar el concepto de cero a niños de cinco años?

Ante esto, nuestra propuesta es la siguiente, la cual está basada en un cuento para motivar y crear una estrategia heurística de aula para afianzar su comprensión.

A la hora de llevarlo a cabo, confiamos en una tarea para presentar, motivar y profundizar el concepto de cero.

Para la realización de la tarea nos marcamos una serie de objetivos cognitivos y actitudinales los cuales son:

- Objetivos Cognitivos →
 - Desarrollar en el niño el concepto de cero.
 - Aprender a diferenciar entre TODO y NADA.
- Objetivos Procedimentales →
 - Distinguir entre el cero y el resto de los números.
- Objetivos Actitudinales →
 - Aprender a valorar el número cero.

Y para conseguir los anteriores objetivos, utilizaremos los siguientes contenidos:

- Símbolos numéricos del 0 al 9.
- Concepto del número cero.
- Representación del símbolo
- Concepto y símbolo, sólo de las diez primeras cifras del sistema numérico.

Una vez que hemos visto los objetivos y los contenidos visualizamos las actividades junto con su respectiva temporalización:

•1º Día

- Presentación del TODO- NADA: la manera más sencilla para presentarlo es repartir a cada niño una serie de gominolas, lápices, etc. Después aprovecharemos la situación y le quitaremos a un niño sus gominolas, etc. Y en ese momento si el niño nos dice que: "el no tiene ninguna o nada", se las devolveremos y aprovecharemos esas palabras para explicar el concepto de NADA. Si por casualidad en niño no nos contestara lo deseado le preguntaríamos que cuantas tiene y a partir de ese momento se explicará el concepto.

- Cuento: EL CERO Y YO: éste lo realizaremos como iniciación al cero, será narrado en la asamblea y después lo comentaremos para ver las impresiones que causa en los niños. El cuento es el siguiente:

Hola, me llamo María y os voy a contar lo que me tenía tan preocupada hace unos meses, y es que llegué al colegio después de vacaciones y encontré algo raro en mi compañera. Observé que a mi amiga Ana le faltaba un diente, y le pregunté qué le había pasado, ella me contestó que se le había caído.

Yo muy extrañada me fui a casa y cuando llegué me miré al espejo y comprobé yo sí que tenía todos los dientes.

Al poco tiempo, nació mi hermana y cuando la vi me quedé muy asombrada al ver que ella no tenía ningún diente. Esto me extrañó tanto que fui corriendo a mi mamá y le dije:

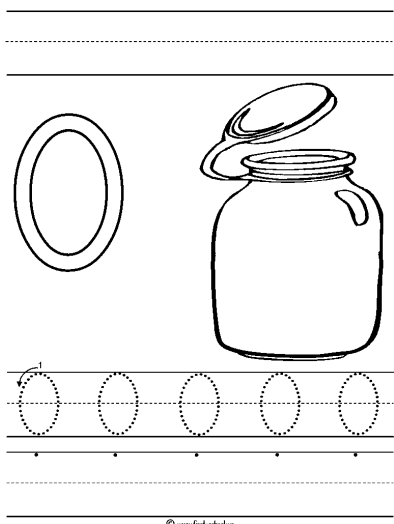
- ¡¡¡Mamá, mamá!!! Helena no tiene dientes. -Y mi mamá se rió mucho y me dijo:-
- Claro que no tiene dientes, Helena es muy pequeña y no le saldrán los dientes hasta que sea un poco más mayor.- Yo no muy convencida con su explicación, seguí insistiendo:
- Sí pero a mi amiga Ana le falta un diente y tiene mi edad.- Mi mamá se volvió a reír y me lo quiso explicar de otra manera:
- A ver María, cuando nacemos, no tenemos ningún diente.-Pero como a mí eso me sonaba muy raro, le pregunté.-
- ¿Ninguno? – Y mi madre que me quería aclarar todas las dudas, siguió aclarándome las cosas.-
- Sí, María, cero.- Entonces, yo, escuché una palabra que nunca había oído y no sabía que era, por lo que quise saber su significado.-
- ¡Pero mamá! ¿qué es eso de cero?.- Por lo que inmediatamente mi mamá acabó con mis dudas.-
- Pues cero, es cuando no tenemos nada. Por ejemplo, los dientes que tiene tu hermana, las plumas que tiene un pez, los picos que tiene un perro...- Yo ya lo había entendido.-
- ¡Ah mamá! entonces yo ahora que no tengo caramelos en el bolsillo, tengo cero caramelos. Así que me tienes que comprar.

Y así fue como yo comprendí el concepto de cero, y no me resultó tan difícil como parecía.

- Presentación del cero EN LA VIDA COTIDIANA: esta actividad se puede plantear en la asamblea, donde todos los niños se reunirán formando un corro junto con la maestra. En ella, la profesora hará preguntas a los niños, del tipo: ¿la matrícula del coche de tus papás tienen algún cero?, ¿cuándo vas de compras, ves en los precios ceros?, cuando veis los partidos de fútbol, ¿hay ceros? El teléfono de tu casa, ¿tiene ceros?, ¿los días de los cumpleaños de tu familia, tiene algún cero?...

•2º Día

- Iniciación a la escritura del cero a través de FICHAS DIDÁCTICAS: una vez realizada las fichas, se realizará en una cartulina la misma y se colocará en la clase para que esté visible a todos los niños:

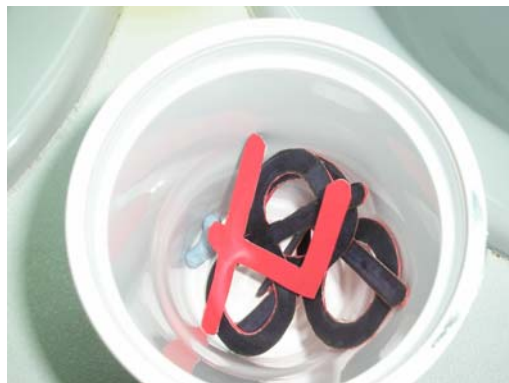


- La DIFERENCIACIÓN de los NÚMEROS según la cantidad de objetos: el ejercicio consiste en la realización de un mural donde encontraremos diez botes, donde habrá distintas cantidades de canicas, desde cero hasta nueve. Los niños deberán coger de un bote un número al azar y colocarlo en el recipiente correspondiente, para que así asocien el numero con su cantidad exacta.



•3º Día

- En la asamblea se recuerdan los números, incluido el 0, para ello haremos uso del bote en el están los números de la actividad anterior, y así iremos sacando número a número para que los niños los vayan reconociendo. Esta actividad, también se puede realizar a la inversa, le podemos pedir al niño que busque un número entre otros.
- Y por último, realizaremos un cero en cartulina para que los niños se lo lleven a su casa.



A modo de conclusión, este trabajo lo hemos basado en la iniciación y profundización sobre el cero. Es importante saber la trayectoria de este número por eso hemos hablado de su descubrimiento y como éste es muy importante para nuestro sistema posicional. Las tareas están realizadas para la comprensión y motivación de los niños, en este aspecto.

BIBLIOGRAFÍA

- www.clio.rediris.es/fichas/otras_mayas.htm
- www.first-school.ws
- Gómez, P. (1990), Matemática Básica. Ed. Universidad de los Andes
- Ifrah, G. (1987), Las Cifras. Alianza Editorial: Madrid
- Gomez, B(1988), Numeración y Calculo. Síntesis: Madrid
- Zabalza, M.A. (1987), Didáctica de la Educación Infantil. Narcea: Madrid

LAS MÁQUINAS ENSEÑAN A CONTAR: DEL ÁBACO A LA CALCULADORA.

Como futuras maestras de Educación Infantil somos conscientes de la importancia de sentar correctamente los primeros aprendizajes matemáticos en los niños de estas edades.

También hemos observado en nuestro paso por las aulas, y los psicólogos lo confirman, el interés y la motivación por aprender cosas nuevas a estas edades.

Por ello, pensamos presentar, para una primera toma de contacto y conocimiento superficial, una máquina que en su vida posterior escolar y sobre todo adulta van a utilizar constantemente. Estamos hablando de la calculadora. Pero, ¿qué podemos hacer con una calculadora en una clase de niños de cinco años?

Eso es lo que pretendemos con nuestra actividad que está realizada, como decimos, para presentar al niño las distintas máquinas de calcular, entre las que se encuentran el ábaco, la pascalina, la calculadora y el ordenador.

Antes de pasar a narrar la actividad exponemos las siguientes reflexiones que nos han conducido a su fundamentación y desarrollo:

LOS NIÑOS DE CINCO AÑOS

Somos conscientes de que según los estudios psicológicos realizados (Piaget, 1967; Zabalza, 1987) los niños a estas edades se caracterizan por:

En esta etapa del nivel inicial se produce un proceso complejo de construcción de un nuevo universo de conocimiento, el representativo. Aún la inteligencia no es lógica y se denomina, según Piaget, estadio del pensamiento preoperatorio.

Su pensamiento preoperatorio está centrado en su propio punto de vista y en algún aspecto parcial del objeto de conocimiento (centro de su atención, supliendo la lógica por la intuición).

Hacia la finalización del nivel inicial afirma la conservación de la cantidad, porque su intuición articulada dio paso a la operación. Esto mismo sucede en la construcción del espacio, tiempo y causalidad.

Recuerda lo que pasó y anticipa lo que aún no ha ocurrido, es decir que se extiende el tiempo (agrega el pasado y futuro representativos).

Sus errores (que desde su lógica no lo son, y considerados desde un punto de vista positivo), muestran las estrategias de pensamiento que proyecta y emplea en las distintas situaciones de desafío en la construcción del conocimiento.

Su curiosidad y deseo de aprender son fuentes de motivación para la construcción de los conocimientos, se vincula a los impulsos de exploración, necesidad de actividades y sensoriales.

¿POR QUÉ MATEMÁTICAS A ESTAS EDADES?

Una cuestión importante que debemos plantearnos ante cualquier actividad es el por qué de lo que hacemos. Los profesores de una etapa deben reflexionar conjuntamente sobre el currículo prescrito y tomar decisiones para adecuarlo a las circunstancias del centro del entorno socio-cultural y de las características de su alumnado. Al igual, este proceso de toma de decisiones, debe realizarse por cualquier maestro en el desarrollo de alguna unidad didáctica o actividad.

¿Por qué matemáticas a estas edades? Como en todo, en Educación Infantil se proponen unos objetivos que hay que cumplir. Por lo tanto, en cuanto a los conocimientos lógico-matemáticos, las finalidades educativas que se pretenden son: observar y explorar el entorno inmediato con una actitud de curiosidad y cuidado, identificando las características y propiedades más significativas de los elementos que lo conforman y alguna de las relaciones que se establecen entre ellos.

También podrían relacionarse con los siguientes objetivos de etapa: actuar de forma cada vez más autónoma en sus actividades habituales, adquiriendo progresivamente seguridad afectiva y emocional y desarrollando la iniciativa y confianza en sí mismo, utilizar el lenguaje oral de forma cada vez más ajustada a las diferentes situaciones de comunicación habituales y representar y evocar aspectos diversos en la realidad vividos, conocidos o imaginados y expresarlos mediante las posibilidades simbólicas que ofrece el juego y otras formas de representación y expresión.

Además de todo esto, pensamos que las matemáticas son fundamentales para desarrollar su capacidad de razonamiento y poder emplearlas como un medio de comunicación con el entorno. Para lograrlo somos conscientes de que deben ser enseñadas de una forma divertida que entretenga y eduque a los niños.

NUESTRA ACTIVIDAD

Por todo lo escrito, en cuanto a nuestra actividad se refiere, creemos que es importante que los niños aprendan desde pequeños diversos mecanismos para calcular problemas que se puedan plantear en la vida diaria, por lo que, mediante juegos divertidos y entretenidos, presentaremos al niño distintas máquinas de calcular que han surgido a lo largo de la historia de las matemáticas.

Con el desarrollo de esta actividad, lo que pretendemos es que los niños consigan los siguientes objetivos:

Favorecer que el niño tome conciencia de las distintas máquinas de calcular.

Reconocer las diferentes máquinas de calcular y sus características.

Establecer relaciones y comparaciones entre las distintas máquinas.

Percibir las matemáticas de una forma lúdica.

Para lograr estos objetivos utilizaremos los siguientes contenidos:

Procedimentales:

Lectura y comprensión del cuento “La familia calculotes”.

Reconocimiento y diferenciación de cada una de las máquinas: ábaco, pascalina, calculadora y ordenador.

Comprensión de cómo operan cada una de las máquinas citadas anteriormente.

- Utilización del juego para profundizar en su historia.
- Reconocimiento de las máquinas de calcular con ayuda de ilustraciones.
- Comparar visualmente las propiedades de las máquinas de calcular.
- Comprensión y utilización del vocabulario adecuado.

Actitudinales:

- Actitud activa en el desarrollo del juego “¿Qué sabes de mí?”
- Respeto por el material.
- Interés por relacionarse con los otros niños.
- Interés por utilizar el lenguaje oral y matemático.
- Valoración positiva de sus pequeños logros.

SU METODOLOGÍA

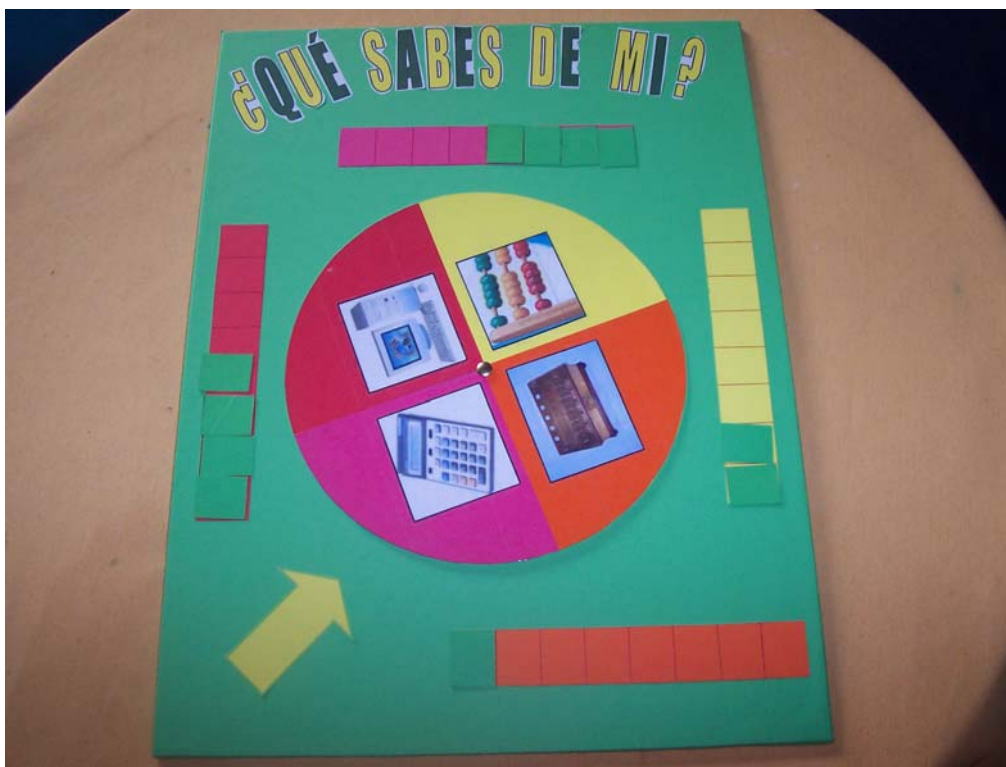
Para la realización de esta actividad ha sido necesario elaborar un material determinado: el cuento titulado “LA FAMILIA CALCULOTES” y un juego llamado “¿QUÉ SABES

DE MÍ?” con el que posteriormente afianzaremos los contenidos que pretendemos que los niños aprendan con nuestra actividad.

“La familia calculotes” es un cuento inventado por las autoras cuya familia protagonista está formada por el abuelo ábaco, la abuela pascalina, y los primos la calculadora y el ordenador, quienes siempre estaban peleando por creerse uno mejor que el otro. A lo largo de la historia cada personaje cuenta sus propias características de un modo particular y entretenido para llegar a una conclusión común entre los cuatro protagonistas.

El cuento será leído en el aula con la correcta interpretación, pudiendo incluso convertirlo en un pequeño teatro de marionetas en el que tanto el ábaco como la pascalina, la calculadora y el ordenador serán los protagonistas. Mientras se desarrolla la lectura de éste, en caso de ser un cuento, se podría complementar con fotografías que mostraríamos al niño de las cuatro máquinas de calcular para su mejor comprensión. De esta forma, potenciaríamos tanto la memoria visual como la memoria comprensiva.

Una vez trabajado el cuento en el aula con los alumnos, procederemos a jugar con “¿Qué sabes de mí?”. Para poder jugar ha de dividirse la clase en cuatro grupos. Este juego está compuesto de un tablero y fichas de preguntas. En el tablero hay una ruleta dividida en cuatro partes. En cada una de ellas aparece una fotografía de las distintas máquinas de calcular que hemos presentado al niño mediante el cuento. El niño deberá girar la ruleta y saldrá indicada una de las cuatro fotografías mediante una flecha que está situada en la parte inferior del tablero. Una vez seleccionada una máquina, se le realizará una pregunta al grupo, referente al cuento y a la máquina que ha salido, que deberán contestar correctamente. Si es así, se colocará una ficha verde en su casillero, también situado en el tablero. En caso de contestar erróneamente, no se colocará ficha verde en el casillero y se pasará turno al siguiente grupo.



Tablero perteneciente al juego “¿Qué sabes de mí?”

Por otro lado, el cuento al que nos referimos es el siguiente:

LA FAMILIA CALCULOTES

Había una vez, hace muchos años, dos pequeños niños que eran primos: la calculadora y el ordenador. Siempre estaban riñendo porque decían que uno era mejor que otro, más rápido, más grande... hasta que un día la maestra, cansada de tantas peleas, les pidió que cada uno realizara un trabajo sobre sus propias características y que después las comparasen con las de sus abuelos: al ábaco y la pascalina.

Una vez en casa, la calculadora se puso a pensar y pensar y el resultado de su trabajo fue el siguiente:

“Soy rectangular, tengo una pequeña pantalla y muchos botones. Mi abuela la pascalina es mi precursora, sabe hacer menos cosas, pero aún así, es muy sabia porque tanto a mí como a mi prima la calculadora electromecánica, que nació en el siglo XIX, nos ha enseñado a realizar las operaciones más básicas como son sumar y restar”.

Su primo el ordenador, con ayuda de su mamá porque él era muy pequeño para hacerla solo, realizó el siguiente trabajo:

“Nací en el siglo XX. Muchos hombres a lo largo del siglo me fueron formando hasta llegar a la forma en la que hoy me conocéis. Soy más grande que mi prima la calculadora, pero tengo menos años que ella. Sé realizar más operaciones que ella y tengo un cuerpo articulado formado por una caja grande donde se guarda mi cerebro ,una pantalla, un teclado y un ratón con los que os podéis comunicar conmigo. Tengo más memoria que mi prima y me acuerdo de todo aunque esté mucho tiempo sin repasarlo. Además, en ocasiones, puedo imprimir la información en un papel”.

Después de escribir cada uno su trabajo, fueron corriendo a casa de sus abuelos para que les contasen cómo eran de pequeños y así pudieran compararse con ellos.

El abuelo ábaco les contó lo siguiente:

“Yo soy el más viejo de la familia porque nací hace muuuuuuchos años. Mis piezas están ahora un poco estropeadas, pero cuando era joven tenía mejor las filas de bolitas de colores que ayudaban y enseñaban a los niños a contar. En cada fila tengo diez bolitas y mi cuerpo está hecho de madera, donde van unidas las diez filas”.

La abuela pascalina contó a sus nietos lo siguiente:

“No me acuerdo muy bien, pero nací más o menos a principios del siglo XVII. Mi padre fue Pascal. Sólo sé sumar y restar y las personas no me querían porque era muy cara, grande y pesada. Como veis, soy más grande que el abuelo y en vez de tener bolitas de colores tengo números del 0 al 9. Soy muy pesada porque estoy hecha de metal, no tengo ningún botón y no soy de colores”.

Después de apuntar todos los datos, la calculadora y el ordenador fueron a enseñárselo a la maestra y los niños se dieron cuenta de que aunque sean diferentes por fuera, por dentro sirven para lo mismo: calcular.

Y colorín colorado este calculador cuento se ha acabado.

Basándonos en los datos aparecidos en el cuento, preparamos a continuación las preguntas que nos ayudarán a desarrollar el juego. Sirvan de ejemplo las siguientes:

Preguntas referentes a la calculadora:

- ¿Qué sabía hacer cuando nací? Sumar y restar.
- ¿Qué forma tengo? Rectangular.
- ¿Qué es lo que tengo? Pantalla y botones.
- ¿Cuándo nació mi prima la calculadora electromecánica? En el siglo XIX
- ¿Es más lista mi prima que yo? Sí.

Preguntas referentes al ordenador:

- ¿En qué siglo nací? En el siglo XX
- ¿Quién tiene más memoria, mi prima o yo? Yo.
- ¿Por qué cosas estoy formado? Por una pantalla, una caja grande, un teclado y un ratón.
- ¿Qué puedo hacer con la información? Imprimirla.
- ¿Quién es mi prima? La calculadora.
- Preguntas referentes al ábaco:
- ¿Soy el más mayor y viejo de la familia? Sí.
- ¿Cuánto hace que nací? Muuuuuchos años.
- ¿Qué cosas me forman? Filas de bolitas de colores.
- ¿Para qué sirven mis bolitas? Para contar.
- ¿Cuántas bolitas tengo en cada fila? 10

Preguntas referentes a la pascalina:

- ¿Cuándo nací? En el siglo XVII
- ¿Quién fue mi padre? Pascal.
- ¿Qué sé hacer? Sumar y restar.
- ¿Por qué no me querían? Porque era muy grande y muy cara.
- ¿Cuántos números tengo? 10

Para terminar, hemos de citar a modo de comentario que nos hemos basado en un aula de Educación Infantil de cinco años para desarrollar esta actividad, siendo muy gratificante el resultado que hemos obtenido al llevarla a la práctica.

BIBLIOGRAFÍA

DEAÑO, M. (1993): *Conocimientos lógico matemáticos en la escuela infantil. Desarrollo, diseño y observación*. Ciencias de la educación preescolar y especial: Madrid.

LLEIXA, T. (Coord.) (2001): *La educación Infantil. 0 a 6 años*. Paidotribo: Barcelona.

PIAGET, J. (1967): *Seis estudios de psicología*. Seix Borral: Barcelona.

Zabalza, M. A. (1987): *Didáctica de la educación infantil*. Norcea: Madrid.

CAMPIGLIO, A. Y OTROS. (1992): *De los dedos a la calculadora. Instrumentos*. Piados: Barcelona.

CARDWELL, D. (1996): *Historia de la tecnología*. Alianza Universidad: Madrid.

NOVELLI, L. (1983): *Mi primer libro sobre ordenadores*. Anaya: Madrid.

Susana Graciela Alonso. El niño de cinco años:

<< URL:[http:// www.educar.org/infantiles/ArticulosyObras/nenedecinco.asp](http://www.educar.org/infantiles/ArticulosyObras/nenedecinco.asp)>>

CUENTOS Y MATEMÁTICAS. EL DEBATE ENTRE EL MODELO INSPECTOR GADGET Y EL MODELO MCGIVER

María Sotos Serrano

José María Aguilar Idáñez.

La importancia del cuento en la enseñanza

El afán por disponer de cada vez más (y esperemos que mejores) recursos para la enseñanza, ha abierto un abanico extenso e inagotable en el que también figura el cuento. La justificación de su presencia podría resumirse en “la alta motivación que provoca, la actitud positiva que genera y la mediación que ejerce en la comprensión de conceptos abstractos” (Marín, 1999: 27).

No podían ser, las matemáticas, ajenas a esta práctica, pudiendo encontrar desde experiencias en el ámbito de la formación de maestros (Noda y Plasencia, 2002), hasta completos análisis sobre los usos de los cuentos en las matemáticas del currículum de Educación Infantil, para “ayudar al profesorado de las primeras edades escolares en esta tarea, haciéndole consciente de la gran cantidad de contenidos matemáticos que se encuentran, explícita o implícitamente, en los relatos” (Saá, 2002: 21).

En este mismo sentido, también se incluyen diferentes tipologías de los cuentos con sus respectivos usos más apropiados, así como numerosas estrategias y actividades asociadas a los cuentos, para poder seguir trabajando pedagógicamente los contenidos matemáticos que aparecen en esos cuentos.

Pero siempre hay una cuestión que, pese a su importancia, parece no preocupar suficientemente. Es un punto común el reconocimiento de algunas características de los cuentos respecto a su relación con los niños: desarrollo de la imaginación y la fantasía, vinculación entre el cuento y el ámbito emocional del niño, importante elemento lúdico, interés generalizado por los cuentos..., y parece que se trate de una perfecta relación causa-efecto, pues el uso de los cuentos nos garantiza dichos efectos: “la enseñanza de las matemáticas la realizaremos de acuerdo con un elemento usual en el entorno lúdico del niño, que disfrutará aprendiendo matemáticas” (Marín, 1999: 29); “el cuento es un buen medio globalizador, a través del cual podemos motivar a los estudiantes en la asignatura de matemáticas. El alumnado puede cambiar esa actitud generalizada de rechazo ante las matemáticas, al no presentársele como un compendio de conceptos abstractos e incomprensibles para él” (Noda y Plasencia, 2002: 94). Así, aunque sin excesivo rigor, parece sentenciarse que, tratándose de niños, «cualquier cosa, con un cuento entra».

Usos del cuento: los dos modelos

Pues bien, teniendo ya tan clara la conveniencia del uso de los cuentos para la instrucción pedagógica, se pueden distinguir claramente dos modelos diferentes: el modelo Inspector Gadget y el modelo McGiver.

Recordemos: el primero era aquél especie de androide que, para cualquier circunstancia, siempre tenía la herramienta precisa, diseñada ex profeso, que garantizaba la eficaz solución del contratiempo; mientras que el segundo, muchacho rubio y bien parecido, hacía virtud de la pobreza de medios, y practicando una suerte de bricolaje con lo más cotidiano e inverosímil, conseguía siempre aquello que se proponía. Ambos modelos se suelen usar en la enseñanza de las matemáticas de educación infantil y primaria. Un perfecto ejemplo del primer modelo es el cuento de “*los panes regletas*”, escrito por una alumna de 3º de magisterio para trabajar, lógicamente, con las regletas, con las correspondientes actividades asociadas a dicho cuento.

Los panes regletas

Hace muchos, muchos años, cuando había enormes árboles cuyas cúpulas no dejaban ver el intenso cielo azul, y cuando los arroyos fluían libremente entre monumentales montañas, existía un pequeño país oculto entre la espesura del bosque. En él reinaba un joven y bondadoso rey, al que desde muy pequeño le gustaba el pan.

Tanta hambre tenía de pan, que el panadero se pasaba el día entero haciéndole panecillos en su horno. Como éste sólo tenía la regleta blanca para medir la longitud del pan, decidió ir al País de las Regletas a buscar otras más grandes.

Tras dos días de viaje, el panadero llegó al fabuloso y misterioso País de las Regletas, donde las casas tenían forma de regleta, siendo unas más altas y otras más bajas, según cuál de ellas hubiese sido utilizada. Así, había casas blancas de un piso, rojas de dos pisos, verdes de tres, rosas de cuatro, amarillas de cinco, verde oscura de seis, negras de siete, marrones de ocho, azul de nueve y por último, las más altas, naranjas de diez pisos.

El panadero llamó a una puerta en la cual ponía: «Pancracia, especialista en panes-regleta». Ésta se abrió y apareció una mujercilla regordeta, con las mejillas sonrosadas manchadas de fina harina blanca, quien le dijo:

Buenos días, ¿desea alguna cosa?

Sí, —dijo tímidamente— soy Panreal, el panadero del reino vecino y quería que me ayudases.

Pasa, pasa, que tengo los «panes-regleta» en el horno y se van a quemar, le pidió.

Una vez dentro, Panreal le explicó su problema y le pidió ayuda. Ella le dijo que era muy fácil la solución, pues simplemente necesitaba añadirle a la unidad, una más cada vez, logrando así panes tan largos como su rey quisiese.

Después de hacerse con una caja de regletas, nuestro panadero regresó feliz y contento a su país.

Una vez allí, Panreal expuso al Rey su hallazgo, y éste le pidió que cada día elaborase un pan que fuese una unidad mayor que el día anterior. Así que, el primer día hizo un pan igual de largo que la regleta blanca, el segundo día uno igual que la regleta roja, el tercer día uno igual a la regleta verde, y así hasta hacer un pan igual de largo que la regleta naranja.

Al ver el rey que dicho pan era tan largo, invitó a todos los ciudadanos de su país a merendar pan con chocolate.

Desde entonces Panreal se hizo famoso en su país por hacer los más sabrosos y variados «panes-regleta» (Marín, 1999: 37).

Para el segundo modelo casi cualquier literatura sirve. En este caso, el ejemplo es el de “*Majo, el rinoceronte*”¹, con el que se pueden trabajar las familias de objetos, los

¹ Cuento escrito por H. Elena, y editado por Susaeta en 1979.

desplazamientos, la ordenación de colecciones, las correspondencias, etc. También aquí con su correspondiente serie de actividades asociadas con el cuento.

Majo, el rinoceronte

Este cuento relata la historia de Majo, un rinoceronte que se consideraba feo porque los demás animales se reían de su aspecto físico, con lo cual sufría mucho.

Un día decide abandonar sus praderas e irse a la «Tierra de los hombres». Por el camino se encuentra, primero, una rana que se burla de él por su gordura y le propone que se ponga una faja, que casualmente le puede vender por 500 pesetas. Se la pone y prosigue su camino más contento. Más adelante, se encuentra con un mono, el cual achaca su fealdad a sus patas y consigue venderle unas polainas por 500 pesetas. Un poquito más contento sigue su camino y se encuentra con un zorro que le dice que si no le da vergüenza ir por el mundo con una cosa tan fea en su nariz (refiriéndose al cuerno) y le vende un lazo de seda por 500 pesetas. El rinoceronte sigue su camino cada vez más feliz, encontrándose paulatinamente con otros animales que le venden una prenda, una cada uno, por 500 pesetas, con la cual parezca más guapo. Así, un loro le vende unas gafas; una jirafa, un sombrero; y un pájaro, un bigote.

Es así como Majo con su faja, sus polainas, su lazo de seda, sus gafas, su sombrero y su bigote llega al pie de la muralla de la «Tierra de los hombres». Antes de llamar a la puerta se detiene a acicalarse: se ajusta la faja, se limpia las polainas, se endereza el sombrero, se rehace el lazo, se peina el bigote, se pone las gafas y se mira en el espejo. Al verlo, todas las personas se ríen de él, por lo que queda desolado y aturdido sin entender lo que pasa. De pronto, de entre la multitud, sale una niña que sucesivamente le quita al rinoceronte cada una de las prendas que lleva puestas. Al descubrir en él un rinoceronte normal, la gente admiró su belleza y Majo «comprendió enseguida lo tonto que había sido y por primera vez en su vida se sintió feliz, inmensamente feliz, porque a partir de ese momento, tanto en las praderas, como en la tierra de los hombres, él sería Majo, el Rinoceronte» (Saá, 2002: 329-330).

Las maestras y los maestros “modelo Inspector Gadget” hacen todo al servicio de los objetivos de enseñanza, mientras que los “modelo McGiver” aprovechan lo que tienen para incluirlo en su programación. Parece que los modelos son diferentes, pero el resultado es el mismo, ya que siempre el cuento es tomado en sentido instrumentalista, como un medio (que según creen algunos garantiza la motivación) al servicio de un fin (la enseñanza de las matemáticas). Esto es fruto de una enseñanza basada en objetivos y, casi siempre, según los principios “de lo concreto a lo abstracto” y “de lo conocido a lo desconocido”. Se trata de una opción tan legítima (o tal vez más) como la de centrar el currículum en la fantasía y la imaginación (Egan, 1999), pero lo importante es darse cuenta de que estos dos dilemas (el modelo Inspector Gadget frente al modelo McGiver, y la enseñanza centrada en objetivos frente a la enseñanza centrada en la fantasía) corresponden a niveles diferentes de análisis.

No es que un modelo sea mejor que otro, el propio G. Rodari comenta que los niños, al escuchar los cuentos, “se ejercitan en clasificar, en construir conjuntos posibles, en excluir conjuntos imposibles de animales y de objetos. Imaginación y razonamiento, en su actitud de oyentes, son una misma cosa. (...) Conozco maestros que inventan —y ayudan a los niños a inventar— hermosas historias, mediante la manipulación de los «bloques lógicos» (...). Así, pues, se incentiva no sólo la capacidad del niño de comprender con las manos», sino también aquella, igualmente preciosa, de «comprender con la fantasía»” (1999: 127).

Pero su propuesta no parte de contenidos cognitivos específicos, sino del trabajo creador de la imaginación infantil, “el chaval ya no se encuentra como un «consumidor» de cultura y de valores, sino como un creador y productor, de valores y de cultura” (Rodari, 1999: 159).

En este sentido, las opciones no son simplemente metodológicas (¿cómo usar los cuentos en la enseñanza de las matemáticas?), sino epistemológicas (¿para qué y para quién usar los cuentos?) (Ibáñez, 1986). El que con frecuencia no nos planteemos el para qué y el para quién de nuestro trabajo no quiere decir que eso no exista, tal vez se trate, simplemente, de que no conocemos las respuestas a esas preguntas.

Desde luego que el cuento es un poderoso instrumento educativo, y hay razones a favor de los cuentos: es una actividad pacífica, aunque puede ser revolucionaria; los cuentos divierten; conectan mundos y crean vínculos; ayudan a comprender y ofrecen alternativas; y los cuentos hablan de lo que realmente importa (Ortiz, 2002: 18-19). Pero el que esto sea así no garantiza que siga siendo así después del proceso de pedagogización del cuento.

Por una despedagogización de los cuentos

Todos los cuentos enseñan algo, pero con muchos de ellos se practica, además, un cierto proceso de pedagogización, que casi siempre responde al mismo esquema: lectura y/o escenificación del cuento y actividades asociadas al cuento en función de los objetivos marcados por el docente. Pero “de hecho, en la escuela, lo que a menudo hace aburrido y poco motivador cualquier «tema» propuesto es su traducción en deberes y pruebas, ya que los alumnos viven estos momentos como un ejercicio repetitivo y sin destinatario” (Rodari, 2000: 65).

Este proceso permite insertar los cuentos en la rutina escolar, pero no está tan claro que con ello se mantengan muchas de las razones a favor de los cuentos. De hecho, si muchas de las actividades asociadas a esos cuentos pueden realizarse por sí mismas, y sin que por eso pierdan cierto carácter lúdico, ¿qué es lo que aportan los cuentos en la educación de una persona? Seguramente algo que está directamente vinculado al proceso de socialización del individuo, pues los cuentos permiten conectar con la parte menos consciente de nuestra mente (Bettelheim, 1986), y si educan nuestros deseos y muestran las consecuencias de los actos es porque no lo hacen explícitamente, es en el ámbito de la imaginación y la fantasía donde se establecen ese tipo de conexiones. Volviendo al terreno estrictamente metodológico, la cuestión que cada maestra/o tiene que plantearse, al usar los cuentos en las aulas, es si con el añadido de esas actividades (tan parecidas unas a otras) el cuento gana en capacidad educativa o si, por el contrario, lo que hace es perder capacidad creativa.

Así, despedagogizar el cuento es devolverlo a su hábitat natural, que no es el de las rutinas escolares. El dilema consiste en plantear el cuento como fin en sí mismo, y dejar que el cuento funcione en la imaginación de cada niño. Desde luego que es relativamente fácil que se trabajen las series con retahílas y con cuentos de repetición, y de ahí a la serie numérica hay un paso. Pero son esos elementos lógicos y cognitivos los que han de estar al servicio de la lógica del cuento, que es tanto como decir al servicio de la imaginación del niño. “La imaginación del niño, estimulada a inventar palabras, aplicará sus instrumentos en todos los aspectos de la experiencia que provoquen su intervención creativa. Los cuentos sirven a las matemáticas, así como las matemáticas sirven a los cuentos. Sirven a la poesía, a la música, a la utopía, a la labor política: en

definitiva, al hombre entero, y no sólo al que crea fantasías. Sirven precisamente porque, en apariencia, no sirven para nada” (Rodari, 1999: 156).

Bibliografía

- Bettelheim, B. (1986): *Psicoanálisis de los cuentos de hadas*, Barcelona, Crítica.
- Egan, K. (1999): *Fantasía e imaginación: su poder en la enseñanza*, Madrid, Morata.
- Ibáñez, J. (1986): “Perspectivas de la investigación social: el diseño en las tres perspectivas”, en M. García Ferrando, J. Ibáñez y F. Alvira (comps.), *El análisis de la realidad social*, Madrid, Alianza, 49-83.
- Marín, M. (1999): “El valor del cuento en la construcción de conceptos matemáticos”, *Números*, 39, 27-38.
- Noda, M^a A. y Plasencia, I. del C. (2002): “Las matemáticas de los cuentos”, *SUMA*, 41, 93-101.
- Ortiz, E. (2002): *Contar con los cuentos*, Ciudad Real, Ñaque.
- Rodari, G. (1999): *Gramática de la fantasía*, Barcelona, Ediciones del Bronce.
- (2000): *Ejercicios de fantasía*, Barcelona, Ediciones del Bronce.
- Rodari, G. y Alemagna, B. (2001): *Uno y siete*, Madrid, SM.
- Saá, M^a D. (2002): *Las matemáticas de los cuentos y las canciones*, Madrid. EOS.
- Sadat, M. (1998): *Del otro lado del árbol*, México, Fondo de Cultura Económica.

LA EVALUACIÓN CRITERIAL: UNA FORMA DE MEJORAR EL APRENDIZAJE DE LAS MATEMÁTICAS EN PRIMARIA

Francisco Díaz Alcaraz

José Julián García García

0. INTRODUCCIÓN

Cuando la sociedad exige al sistema educativo mayor calidad, siempre se piensa en programas de evaluación de alumnos y de centros. La evaluación de alumnos tiene como finalidad la mejora del proceso de enseñanza/aprendizaje, mediante un procedimiento ordenado y sistemático de recogida y análisis de la información sobre la realidad, que permitirá la posterior toma de decisiones. La evaluación de centros tiene por finalidad la mejora de la organización y el funcionamiento de la institución escolar, como soporte básico para la mejora del proceso de enseñanza/ aprendizaje; se pretende, mediante procesos de reflexión, que el profesorado analice la realidad en la que se desarrolla su acción docente y tome decisiones para su mejora.

Parece, por tanto, que la evaluación es uno de los factores que contribuye a la calidad del sistema educativo, en la medida en que permite la permanente adecuación del mismo a las demandas sociales y a las necesidades educativas de los alumnos. Sin embargo, en la práctica diaria la evaluación de los alumnos se sigue basando en la realización de cuestionarios o ejercicios escritos elaborados por el profesor a lo largo de un curso académico o de un ciclo, emitiéndose el juicio sobre rendimiento académico en virtud del grado de respuesta del alumno a los mismos.

Esta práctica parece que está bien consolidada, tanto a nivel social como entre el profesorado, de tal forma que, al sugerir a los profesores o a los padres un sistema de evaluación en el que se pueda prescindir de ejercicios escritos o que estos pasen a un segundo plano, suelen quedar muy sorprendidos.

La teoría pedagógica hace más de cincuenta años que comenzó a hablar de dos tipos de evaluación, denominadas por referencia a la norma y por referencia al criterio. Las leyes que regulan los sistemas educativos han recogido esta distinción evaluativa. Así la Ley General de Educación de 1.970 (LGE) proponía la evaluación referida a la norma y la Ley de Ordenación del Sistema Educativo (LOGSE) y la Ley Orgánica de Calidad de la Educación (LOCE) apuestan por la evaluación referida al criterio. Sin embargo, en la práctica se sigue evaluando de la misma manera, mediante un tipo de evaluación que no es ni por referencia a la norma ni por referencia al criterio, sino que podría llamarse por referencia al examen.

Esto trae como consecuencia la disparidad de rendimiento en los alumnos que han finalizado sus estudios de Educación Primaria, dependiendo del centro en el que hayan cursado sus estudios e incluso con el profesor del que hayan recibido la enseñanza de la materia correspondiente, aún dentro del mismo Colegio. Esto es así porque cada profesor prepara sus exámenes y, según sea su nivel de exigencia, el examen será más o menos difícil, lo que determinará cuántos alumnos superan o no el área. Se puede dar el caso de que alumnos con un determinado nivel de dominio en el área con un profesor estaría suspenso y con otro no.

1. LA EVALUACIÓN DE LAS MATEMÁTICAS EN LA PRAXIS DOCENTE

La historia escolar reciente en nuestro país nos dice que hasta la Ley General de Educación de 1.970 la palabra “evaluación” no tenía un rango institucional reconocido; a diferencia de otros países, como los anglosajones, con sistemas educativos más avanzados. En la actualidad y sin caer en descalificaciones globales, se ha producido una sustitución de la palabra “calificación” por la de “evaluación”. Un ejemplo escolar que justifica lo anterior es que los alumnos hablan de “examen de evaluación”.

Tampoco han cambiado mucho las actitudes en relación con el aprendizaje de las Matemáticas. Sin embargo, la evaluación de alumnos es lo que menos ha cambiado. Se sigue evaluando para calificar a los alumnos y los instrumentos de evaluación utilizados, la sesiones de evaluación y todo lo que tiene que ver con esta actividad está al servicio de “aprobar/suspender”, “promoción/no promoción” y de “titulación/no titulación”. Y esto es así por varias razones:

La evaluación inicial, que sirve para articular la planificación de la enseñanza para el alumno o para el grupo, tiene escaso valor en la práctica docente, ya que los libros de texto lo tienen todo programado y los contenidos incluidos en ellos deben servir para todos. Por otro lado, aunque se llevara a cabo la evaluación inicial, tampoco tendría virtualidad alguna, porque, al articularse la enseñanza en torno a los supuestos grupos homogéneos y al pretender que nuestro mensaje instructivo llegue a todos los alumnos, los resultados de la evaluación inicial sólo servirían para justificar ante los padres o ante los directivos de los centros que los alumnos están retrasados y que no tienen los conocimientos previos necesarios para iniciar la enseñanza que les corresponde por el nivel educativo en el que se encuentran.

La evaluación continua, como instrumento que mejora el proceso de enseñanza/aprendizaje, tiene también escasa incidencia en nuestras aulas. Es verdad que se recoge información de los alumnos y se registra convenientemente por los profesores, y que cada vez se tiene más información de ellos. Esto, que es positivo, se suele utilizar para la calificación y no para individualizar la enseñanza, que es para lo que se debería hacer. La evaluación continua debe servir para que el alumno aprenda más y mejor. Por eso, no se debería comunicar a los padres cada trimestre las calificaciones de los alumnos. Esta función se hará sólo al terminar cada ciclo. Lo que debe hacerse cada trimestre es informar a los padres del proceso de enseñanza/aprendizaje de su hijo, lo mas exhaustivamente posible, sus puntos fuertes, sus dificultades, en qué pueden colaborar los padres, etc. sólo con el objetivo de que el aprendizaje vaya mejorando.

Por último, dentro del modelo de metodología lineal que se lleva a cabo en nuestras aulas, a saber: explicación del tema, realización de ejercicios, corrección de ejercicios, control de evaluación, tema siguiente..., tiene escasa efectividad la evaluación inicial y continua, porque en pocas ocasiones los profesores suelen volver a estudiar contenidos y objetivos trabajados, a pesar de que se tenga información de que la mayoría de los alumnos no los han comprendido y conseguido.

El profesorado evalúa a los alumnos sin tener, además, en cuenta los criterios de evaluación establecidos en el proyecto curricular. Los evalúa y califica en función del trabajo y de los progresos realizados por el alumno según sus capacidades.

Por último, quisiéramos destacar cómo se lleva a cabo la evaluación en la enseñanza primaria. Para ello, a parte de nuestra experiencia, hemos consultado a profesionales de Primaria y hemos analizado varios proyectos curriculares. No obstante, entendemos que aunque cualquier generalización desvirtúa la realidad, entendemos que el patrón evaluador /calificador existente en la práctica podría sintetizarse en:

- En los proyectos curriculares de Primaria hemos encontrado criterios de evaluación del área de Matemáticas, generalmente ambiguos, pero no hemos encontrado ningún punto de corte que distinga a los alumnos que superan/no superan el área. Suponemos que será el juicio del profesor-tutor el que determinará esa superación.

- En los proyectos curriculares se contemplan los tres momentos de la evaluación: inicial, continua y final, aunque pensamos que la evaluación inicial se hace en pocos casos y la continua, en el sentido de formativa, orientadora e inmersa en el proceso educativo también se realiza en pocas ocasiones.

- Es práctica habitual en los profesores de Primaria emitir la calificación de Matemáticas basándose, sobre todo, en los resultados de los controles que ponen a los alumnos como instrumento de recogida de información; sin embargo, la calificación final no suele ser el resultado de medias entre los controles realizados a lo largo del ciclo, sino que, junto a estos resultados, se tiene muy en cuenta el proceso de aprendizaje que ha llevado a cabo el alumno durante el ciclo; si ha ido mejorando o por el contrario se ha estancado. Éste puede ser uno de los factores que hace que la superación del área en Primaria sea muy superior a secundaria.

Como comentario a lo anterior hay que resaltar que los exámenes tienen un peso importante en la calificación de Matemáticas, más según se avanza en los diversos ciclos. Por tanto, el referente de la evaluación/calificación es fundamentalmente el examen. Se emiten calificaciones en cada sesión de evaluación. Se observa que los profesores tienen dificultad para emitir la calificación final, de ahí que se elaboren soluciones distintas. Esto es así por la incoherencia en el modelo de evaluación que se articula. La información a los padres y al propio alumno suele ser insuficiente al tener sólo como referencia un número o el resultado de varios exámenes y pocas veces se modifica la programación como consecuencia del resultado de los exámenes.

2. LA EVALUACIÓN DE LAS MATEMÁTICAS DESDE LA PERSPECTIVA CRITERIAL: UN EJEMPLO PARA 2º CICLO DE PRIMARIA

Uno de los ejes de los modelos de evaluación es el que hace referencia a la evaluación normativa y criterial. En el modelo normativo, el evaluador toma como referencia la ejecución de los sujetos que pertenecen a un mismo grupo. Es un modelo basado en la medición de las diferencias individuales, asumiendo la distribución normal del rendimiento; la norma del grupo, utilizada como criterio o punto de corte, será más alta o más baja en función del rendimiento matemático demostrado por los sujetos del grupo normativo.

El modelo criterial no tiene en cuenta el rendimiento de los sujetos del grupo; por el contrario, es en la descripción de la tarea-meta de la instrucción

donde se contienen los criterios de superación. Es decir, en el modelo criterial el referente para la evaluación son los objetivos didácticos o criterios de evaluación que se han planificado de antemano.

Para una mejor comprensión del proceso expuesto se va a proceder a ejemplificarlo, incluyendo los tres momentos: inicial, continua y final.

El procedimiento, que no es complejo ni lleva mucho tiempo articularlo, consta de las siguientes fases:

- a) Secuencia de objetivos y criterios de evaluación.- Este es el primer paso y el más laborioso; no obstante lo tenemos incluido en la programación didáctica. En todo caso habría que revisarlo para actualizarlo y contextualizarlo. Por lo que respecta al segundo ciclo de Primaria, los objetivos didácticos y criterios de evaluación son los siguientes:

Objetivos didácticos

- 1.- Leer, escribir y comparar números hasta el 99.999 y utilizar los números romanos.
- 2.- Escribir y leer sumas, restas, multiplicaciones y divisiones y aplicar los algoritmos correspondientes.
- 3.- Desarrollar estrategias personales de cálculo mental en las cuatro operaciones básicas y utilizarlas en la resolución de problemas. Aplicar estrategias de cálculo rápido a sumas, diferencias y productos.
- 4.- Establecer equivalencias entre la suma y la resta y entre la multiplicación y la división. Reconocer situaciones de suma, resta, multiplicación y división y hacer estimaciones de resultados de estas operaciones. Identificar regularidades numéricas y escribir series ordenadas de números.
- 5.- Reconocer situaciones de su medio habitual en la que existan problemas para cuyo tratamiento se requieran operaciones elementales de cálculo, formularlas mediante formas sencillas de expresión matemática y resolverlas utilizando los algoritmos correspondientes.
- 6.- Analizar los elementos de un problema, identificar los datos conocidos, los que faltan y los que sobran y utilizar estrategias sencillas para su resolución.
- 7.- Identificar problemas de la vida cotidiana en los que intervengan una o dos de las cuatro operaciones, distinguiendo la posible pertinencia y aplicabilidad de cada una de ellas.
- 8.- Efectuar comprobaciones de sumas, restas, multiplicaciones y divisiones con la calculadora.
- 9.- Conocer y manejar el concepto de fracción y saber calcular la fracción de una cantidad.
- 10.- Reconocer fracciones decimales y su correspondiente número decimal.
- 11.- Elaborar y utilizar estrategias personales de estimación, orientación espacial y medida para la resolución de problemas sencillos, modificándolas si fuera necesario.

- 12.- Utilizar las unidades principales de longitud, capacidad, peso, tiempo, superficie y dinero y las relaciones sencillas entre ellas.
- 13.- Adquirir el concepto de superficie y establecer estrategias para el cálculo de determinados tipos de superficie con medidas arbitrarias y no convencionales.
- 14.- Identificar y describir líneas y figuras planas, sus elementos y posiciones.
- 15.- Distinguir y describir formas y cuerpos geométricos del entorno próximo, distinguiendo cuerpos redondos y poliedros, así como sus elementos fundamentales.
- 16.- Describir la situación de un objeto respecto a otro y su desplazamiento, así como reconocer figuras simétricas y su transformación mediante simetrías.
- 17.- Interpretar sencillos croquis, planos, mapas y maquetas reconociendo en ellos elementos importantes o recorridos.
- 18.- Utilizar técnicas elementales de recogida de datos para obtener información sobre fenómenos y situaciones de su entorno; representarla de forma gráfica y numérica y formarse un juicio sobre la misma.
- 19.- Interpretar gráficos no elaborados por el alumno.
- 20.- Percibir la utilidad de las Matemáticas en la vida cotidiana y confiar en las propias habilidades matemáticas, valorando el diálogo como una forma de comunicación interpersonal.
- 21.- Colaborar en la planificación y realización de las actividades en grupo, aceptando las normas que se establezcan y respetando puntos de vista distintos de los propios.
- 22.- Confiar en sus posibilidades a la hora de enfrentarse a la resolución de problemas matemáticos.

CRITERIOS DE EVALUACIÓN	
1.1.- Lee y escribe correctamente números de hasta seis cifras en el sistema de numeración decimal.	
1.2.- Compone y descompone números de hasta seis cifras según su orden de unidades y su valor posicional	
1.3.- Compara y ordena números de hasta seis cifras utilizando los signos correspondientes.	
1.4.- Escribe con cifras romanas números del sistema de numeración decimal.	
1.5.- Interpreta números escritos con cifras romanas.	
2.1.- Coloca adecuadamente los números para realizar los algoritmos de suma, resta multiplicación y división.	
2.2.- Conoce y aplica las relaciones entre la suma y la resta, entre la multiplicación y la división.	
2.3.- Utiliza adecuadamente los algoritmos de las cuatro operaciones básicas con números naturales.	
3.1.- Realiza cálculos mentalmente con números naturales de hasta tres cifras, utilizando la composición y descomposición aditiva de números y efectúa comprobaciones con la calculadora.	
3.2.- Utiliza estrategias de cálculo mental para sumar o restar 99 a números de	

CRITERIOS DE EVALUACIÓN	
hasta tres cifras.	
3.3.- Utiliza estrategias de cálculo mental para multiplicar o dividir números de hasta tres cifras por cinco, dos o diez.	
4.1.- Identifica la suma y la resta como operaciones inversas.	
4.2.- Identifica la multiplicación y la división como operaciones inversas.	
4.3.- Realiza estimaciones sobre el resultado de las cuatro operaciones básicas en situaciones de la vida cotidiana.	
4.4.- Escribe series ordenadas de números de hasta seis cifras contando y descontando.	
5.1.- Identifica situaciones de su entorno que requieren para su resolución sumas, restas o sumas y restas combinadas.	
5.2.- Identifica situaciones de la vida cotidiana que requieren para su resolución la multiplicación, división o sendas operaciones combinadas.	
5.3.- Identifica situaciones de la vida cotidiana en las que intervengan para su resolución dos operaciones combinadas cualesquiera.	
6.1.- Analiza los elementos que intervienen en un problema comprendiendo la situación planteada.	
6.2.- Identifica los datos del problema, distinguiendo entre los que son útiles para su resolución y los que sobran.	
6.3.- Identifica los datos que faltan para la resolución de un problema y sigue un proceso sistemático para resolverlo.	
7.1.- Resuelve problemas sencillos relacionados con el entorno, aplicando un o dos operaciones combinadas de cálculo, utilizando estrategias personales de resolución.	
7.2.- Razona las soluciones dadas o halladas en las diferentes situaciones problemáticas planteadas.	
8.1.- Comprueba con la calculadora las sumas, restas, multiplicaciones y divisiones realizadas.	
8.2.- Utiliza las teclas de la memoria de la calculadora para resolver operaciones combinadas.	
9.1.- Distingue con claridad la unidad y las partes de la unidad.	
9.2.- Representa en forma de fracción, las partes de una unidad descritas en forma verbal y gráfica.	
9.3.- Expresa en lenguaje verbal y gráfico una fracción.	
9.4.- Calcula la fracción de una cantidad.	
10.1.- Lee y escribe números decimales hasta la centésima	
10.2.- Distingue fracciones decimales de las que no lo son	
10.3.- Expresa en número decimal una fracción decimal.	
11.1.- Estima magnitudes de longitud antes de medirlas y contrasta los resultados obtenidos con la estimación previa.	
11.2.- Estima unidades de capacidad y masa antes de medirlas y contrasta posteriormente el resultado con lo previsto.	

CRITERIOS DE EVALUACIÓN
11.3.-Estimas superficies antes de medirlas y contrasta posteriormente el resultado obtenido. 11.4.- Elabora estrategias personales para resolver problemas sencillos de orientación espacial.
12.1.- Realiza mediciones diversas (de longitud, de capacidad y masa, o superficie) eligiendo entre las unidades e instrumentos de medida disponibles los que mejor se ajustan al tamaño y a la naturaleza del objeto que se desea medir. 12.2.- Expresa correctamente las medidas realizadas utilizando las unidades, múltiplos y submúltiplos más sencillos. 12.3.- Emplea correctamente los prefijos deca, hecto, kilo y deci, centi y mili, como expresión de los múltiplos y submúltiplos de las unidades de longitud, masa y capacidad. 12.4.- Expresa en diferentes unidades la medida de una magnitud de longitud, masa y capacidad.
13.1.- Distingue superficies de longitudes en objetos cotidianos. 13.2.- Calcula diferentes tipos de superficies utilizando la cuadrícula como unidad. 13.3.- Calcula la superficie de figuras planas utilizando diferentes tamaños de cuadrículas.
14.1.- Identifica y describe las líneas paralelas, convergentes/ divergentes, perpendiculares, oblicuas... 14.2.-Reconoce, nombra y describe las figuras planas: paralelogramos trapecios, trapezoides y polígonos regulares, y las representa con ayuda de instrumentos.
15.1.-Identifica y nombra formas y cuerpos geométricos del entorno próximo y conoce sus elementos y propiedades fundamentales. 15.2.- Clasifica los cuerpos geométricos: prismas, pirámides y cuerpos redondos.
16.1.- Describe la situación y la posición de un objeto próximo en le espacio respecto a otro objeto visible, utilizando los términos adecuados: paralelo, perpendicular, encima, detrás... 16.2.- Describe desplazamientos en relación con un punto de referencia elegido. 16.3.- Distingue figuras simétricas y las transforma utilizando simetrías. 16.4.- Identifica los ejes de simetría de una figura plana.
17.1.- Interpreta croquis y maquetas representativos de espacios familiares y reconoce en ellos sus elementos principales. 17.2.- Interpreta mapas y planos de espacios familiares, reconoce sus elementos más importantes e identifica los recorridos más ventajosos.
18.1.- Decide e identifica qué datos es preciso tomar cuando necesita recoger información para un propósito concreto. 18.2.- Aplica sencillas técnicas de recogida de datos y hace recuentos sistemáticos cuando el número de datos es pequeño. 18.3.- Elabora e interpreta sencillas tablas de datos eligiendo formas expresivas

CRITERIOS DE EVALUACIÓN
de representación y las realiza con pulcritud y precisión.
19.1.- Interpreta sencillos gráficos extraídos del mundo de la información. 19.2.- Distingue entre gráficos que aportan información clara y precisa de los que lo hacen de una manera ambigua.
20.1.- Percibe la utilidad de las Matemáticas en la vida cotidiana y confía en las propias habilidades matemáticas, valorando el diálogo como una forma de comunicación interpersonal.
21.1.- Colabora en la planificación y realización de las actividades en grupo, aceptando las normas que se establezcan y respetando puntos de vista distintos de los propios.
22.1.- Confía en sus posibilidades a la hora de enfrentarse a la resolución de problemas matemáticos.

Los aprendizajes que debe adquirir un alumno de segundo ciclo de Primaria se concretan en veintidós objetivos didácticos y sesenta y un criterios de evaluación.

- b) Determinación del punto de partida de los alumnos.- Es la denominada evaluación inicial que se llevará a cabo mediante los informes individualizados de evaluación del primer ciclo de Primaria, mediante la observación sistemática en el aula y mediante entrevista con los padres de cada uno de los alumnos.

A través de este procedimiento conoceremos el nivel de competencia curricular de cada alumno antes de iniciar el proceso de enseñanza/aprendizaje y nos serviría también para ajustar la secuencia intraciclo y prever las posibles **dificultades** con que se puedan encontrar los alumnos durante el aprendizaje de las Matemáticas en el ciclo.

- c) Temporalizar los objetivos didácticos y criterios de evaluación.- Consiste en distribuir los objetivos y criterios de evaluación durante los seis trimestres en que se configura el ciclo junto a la elaboración de una ficha de seguimiento que nos serviría para recabar la información pertinente de cada alumno durante el período. Este trabajo debe llevarlo a cabo el equipo de ciclo. A modo de sugerencia se establece la siguiente temporalización para cada uno de los ciclos:

FICHA DE SEGUIMIENTO

Colegio_____ Ciclo 2º Área de Matemáticas

Trimestre primero Curso académico_____

Criterios de evaluación	Alumnos																	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
1.1																		
1.2																		
1.3																		
1.4																		
1.5																		
2.1																		
2.2																		
2.3																		
3.1																		
OBSERVACIONES																		

Colegio_____ Ciclo 2º Área de Matemáticas

Trimestre segundo Curso académico_____

Criterios de evaluación	Alumnos																	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
3.2																		
3.3																		
4.1																		
4.2																		
4.3																		
4.4																		
5.1																		
5.2																		
5.3																		
6.1																		
6.2																		
OBSERVACIONES																		

Colegio_____ Ciclo 2º Área de Matemáticas

Trimestre tercero Curso académico_____

Criterios de evaluación	Alumnos																	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
6.3																		
7.1																		
7.2																		
8.1																		
8.2																		
9.1																		
9.2																		
9.3																		
9.4																		
10.1																		
OBSERVACIONES																		

Colegio_____ Ciclo 2º Área de Matemáticas

Trimestre cuarto Curso académico_____

Criterios de evaluación	Alumnos																	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
10.2																		
10.3																		
11.1																		
11.2																		
11.3																		
11.4																		
12.1																		
12.2																		
12.3																		
12.4																		
13.1																		
OBSERVACIONES																		

Colegio_____ Ciclo 2º Área de Matemáticas

Trimestre quinto Curso académico_____

Criterios de evaluación	Alumnos																	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
13.2																		
13.3																		
14.1																		
14.2																		
15.1																		
15.2																		
16.1																		
16.2																		
16.3																		
16.4																		
17.1																		
OBSERVACIONES																		

Colegio_____ Ciclo 2º Área de Matemáticas

Trimestre sexto Curso académico_____

Criterios de evaluación	Alumnos																	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
17.2																		
18.1																		
18.2																		
18.3																		
19.1																		
19.2																		
20.1																		
21.1																		
22.1																		
OBSERVACIONES																		

Los criterios de evaluación relacionados con la adquisición de actitudes deben trabajarse durante todo el ciclo.

Mediante este procedimiento se tiene información de cada uno de los alumnos en relación con los objetivos programados. Esta información sirve no sólo para informar a padres y a alumnos sobre el proceso de aprendizaje, sino

también para poder articular mecanismos de apoyo y refuerzo cuando se observe que un alumno se va alejando cada vez más de lo previsto.

La cumplimentación de estas fichas de seguimiento consistiría en cruzar con una raya en diagonal el cuadro correspondiente al criterio de evaluación cuando se inicie el proceso de aprendizaje ☐ y de cruzarla con la otra diagonal cuando se entienda que el alumno ha conseguido el criterio de evaluación ☒

d) Determinación de los puntos de corte.-

Los puntos de corte se deben realizar por los profesores del departamento de Matemáticas con objeto de que sirvan de referencia para todos los alumnos del ciclo. Se deben elaborar dos categorías, progresa adecuadamente y necesita mejorar. En la categoría de progresa adecuadamente deben incluirse aquellos criterios de evaluación que se consideren básicos o esenciales para que los alumnos que los superen puedan continuar sin problemas en el ciclo siguiente y lleven a cabo su proceso de enseñanza/aprendizaje sin dificultades. Cuando el alumno no consiga estos criterios de evaluación obtendrá la calificación de necesita mejorar.

f) Información a los alumnos y a las familias.

Para facilitar a los alumnos y a sus familias una información cualitativa del proceso de aprendizaje de la asignatura en cada evaluación, podemos servirnos del Boletín de Información Familiar que aparece en las páginas siguientes.



Junta de Comunidades de
Castilla - La Mancha

CONSEJERÍA DE EDUCACIÓN Y CULTURA
DELEGACIÓN PROVINCIAL DE ALBACETE
COLEGIO PÚBLICO "DON QUIJOTE Y SANCHO"
FUENTEALAMO (ALBACETE)

BOLETÍN DE INFORMACIÓN FAMILIAR AREA DE MATEMÁTICAS

CICLO: _____ CURSO : _____
GRUPO: _____ N°: _____

ALUMNO / A: _____

OBSERVACIONES DE LA FAMILIA

ENTERADO
EL PADRE / MADRE O TUTOR

ÁREA DE MATEMÁTICAS

Según la planificación prevista por los profesores del 2º ciclo de Primaria, su hijo/a _____ ha trabajado fundamentalmente durante el SEGUNDO trimestre del presente curso escolar 2004/05 los objetivos didácticos que a continuación se detallan

3. Desarrollar estrategias personales de cálculo mental en las cuatro operaciones básicas y utilizarlas en la resolución de problemas. Aplicar estrategias de cálculo rápido a sumas, diferencias y productos.
4. Establecer equivalencias entre la suma y la resta y entre la multiplicación y la división. Reconocer situaciones de suma, resta, multiplicación y división y hacer estimaciones de resultados de estas operaciones. Identificar regularidades numéricas y escribir series ordenadas de números.
5. Reconocer situaciones de su medio habitual en la que existan problemas para cuyo tratamiento se requieran operaciones elementales de cálculo, formularlas mediante formas sencillas de expresión matemática y resolverlas utilizando los algoritmos correspondientes.
6. Analizar los elementos de un problema, identificar los datos conocidos, los que faltan y los que sobran y utilizar estrategias sencillas para su resolución.

Realizada la sesión de evaluación correspondiente se concluye que su hijo/a:

HA SUPERADO LOS OBJETIVOS :
NO HA SUPERADO LOS OBJETIVOS :

En consecuencia con lo anterior, su hijo / a:

☐ Ha superado todos / la mayoría de los objetivos programados.

☐ A pesar de haber trabajado bien, debe seguir incidiendo en los objetivos no superados, precisando la colaboración de la familia.

☐ Requiere un plan específico de refuerzo durante el próximo trimestre para el que pedimos su entera colaboración y permanente contacto con el profesor.

INFORMACIÓN SOBRE EL PROGRAMA DE REFUERZO CORRESPONDIENTE A LOS OBJETIVOS NO SUPERADOS EN EL PRIMER TRIMESTRE.

Tras el programa de refuerzo seguido por su hijo/a, le informo que HA CONSEGUIDO LOS OBJETIVOS:

NO HA CONSEGUIDO LOS OBJETIVOS:

En consecuencia, la evolución de su proceso de enseñanza/aprendizaje ha sido

☐ Escasa ☐ Buena ☐ Muy buena ☐ Excelente

El / La Profesor/a – tutor/a

3.- CONCLUSIONES

La calidad del proceso de enseñanza/aprendizaje de las Matemáticas debe contemplar, sin duda, la mejora del modelo de evaluación que impera en gran parte de los docentes, así como la información que se facilita a alumnos y familias. Esto puede conseguirse mediante el modelo de evaluación criterial que se propone y que además:

- Facilita al profesor un conocimiento preciso y objetivo de los aprendizajes matemáticos que poseen los alumnos en cada momento.
- Permite al docente proponer con exactitud las actividades de refuerzo y ampliación adecuadas a cada uno de los alumnos, mejorando la atención a la diversidad.
- Soluciona el problema de la calificación final al considerar para ello los objetivos que cada alumno posee y los que le quedan por conseguir.
- Posibilita un conocimiento exacto de las lagunas de aprendizaje que tienen los alumnos al realizar la evaluación inicial del curso siguiente y esto facilita la adaptación de las programaciones a las necesidades reales de los alumnos.
- Mejora la motivación y la actitud hacia las Matemáticas porque en todo momento el alumno sabe lo que se espera de él, al tiempo que es protagonista de su propia autoevaluación.
- Mejora la acción tutorial porque orienta al alumno en su proceso de enseñanza/aprendizaje; convierte las actuales sesiones de calificación parcial en auténticas sesiones de evaluación, que permiten descubrir las fortalezas y debilidades de cada alumno en su proceso de aprendizaje y la información cualitativa que se ofrece a las familias permite una mayor implicación de éstas en el aprendizaje de sus hijos y mejor colaboración con el profesor y con el centro educativo.

BIBLIOGRAFÍA

- Díaz, F. y García, J.J. (2004): Evaluación criterial del área de Matemáticas. Un modelo para educación primaria. Praxis. Barcelona
- Díaz, F. y García, J.J. (2004): Evaluación criterial del área de Matemáticas. Un modelo para educación secundaria obligatoria (en prensa)

