

Una propuesta didáctica con materiales manipulativos para la educación Primaria

SAGRARIO MARTÍN ABAD

Este artículo trata sobre una experiencia del Área de Matemáticas en Segundo Ciclo de Primaria. El objetivo es enseñar y aprender los contenidos de dicha área partiendo de la manipulación de materiales específicos, como juegos, figuras para Geometría, fichas para la Numeración, relojes de papel... que hemos creado y llevado al aula en el curso escolar 2010/11. La principal conclusión es que los niños se han sentido enormemente motivados en la presentación de los contenidos, que han adquirido de una manera más lúdica y divertida mostrando como consecuencia un gran interés en su aprendizaje.

Palabras clave: Experiencia de aula, Propuesta didáctica, Material manipulable, Enseñanza/aprendizaje, Primaria.

A Didactic Proposal with Handling Materials for Elementary Education

This article deals with an experience in the Area of Mathematics at Elementary School 2nd Cycle. The purpose is to teach and learn the contents of that area based on the handling material, such as games, figures for Geometry, cards for the Numbering, paper clocks... we have created and brought to the classroom in the school year 2010/11. The main conclusion is that children have felt greatly encouraged in the presentation of content, they have acquired a more playful and fun as a result showing a strong interest in learning.

Key words: Classroom experience, Didactic proposal, handling material, teaching and learning process, Elementary School.

El objetivo de este artículo es proponer una nueva manera de dar la clase de Matemáticas en la Enseñanza Primaria, basada en una experiencia realizada durante el curso 2010-2011 en un colegio público de la Comunidad de Madrid.

El origen de la necesidad detectada de impartir clase de una manera diferente se encuentra en que después de llevar más de treinta años trabajando con alumnos de Primaria y siendo consciente de la dificultad que conlleva la enseñanza y el buen aprendizaje de los contenidos de esta área, a lo largo de mi vida profesional he observado que los alumnos aprenden mejor, con menor dificultad y mayor duración aquellos conceptos que pueden adquirir a través de la manipulación de objetos, y que interiorizan y memorizan mejor aquellos conceptos de los que se pueden hacer actividades todos los días o en sesiones alternas.

Teniendo en cuenta estas dos premisas me he dedicado los últimos cursos y éste en particular (2010-2011) en el Segundo Ciclo de la Educación Primaria a buscar, elaborar y recopilar materiales manipulables para cada una de las «partes» en que desde mi punto de vista dividiría el área de Matemáticas en Primaria. A saber:

1. Cálculo mental y escrito.
2. Razonamiento y resolución de problemas.
3. Numeración: naturales, ordinales, romanos, aproximaciones, ...
4. Fracciones y decimales. Medida del dinero.
5. Operaciones: suma, resta, multiplicación, división, áreas, potenciación.
6. Sistema métrico decimal: unidades de longitud, capacidad y masa.
7. Geometría.
8. El tiempo.

He llevado a cabo la experiencia con materiales manipulables que explicaré a continuación para los apartados 3, 5, 7 y 8 para el Segundo Ciclo de Primaria, aunque algunos bien pueden ser utilizados en el tercer ciclo tal y como lo he explicado con detalle en cada apartado.

Además, he considerado como objetivo muy importante lograr que los alumnos entiendan cada uno de los conceptos que han tenido que aprender. En algunos casos resulta muy difícil, como por ejemplo ocurre con las restas llevando, en el caso de que se tenga mayor número de unidades en el sustraendo que en el minuendo o como cuando se explican con la mecánica que aplican los adultos basada en la propiedad de la resta (si sumamos o restamos la misma cantidad al minuendo y al sustraendo, la diferencia no varía). Sin embargo, es más de fácil de entender por parte del alumno cuando se explica como en el Ciclo Inicial, es decir, pasando una decena a unidades en el minuendo, y entonces se puede restar.

Este texto pretende, por tanto, reflexionar sobre las ventajas y los inconvenientes de aplicar métodos de enseñanza de las matemáticas cognitivamente más productivos para los alumnos, enfatizando siempre en la necesidad de modificar los tradicionales métodos de enseñanza. Para ello, dividimos el artículo en cuatro partes concretas, según la «división» que me he permitido hacer de toda el área y los materiales con los que he experimentado para cada una de estas partes, además de las reflexiones y las consiguientes conclusiones.

Experiencias con materiales específicos para el 2.º ciclo de Primaria

Numeración

Fichas para trabajar los números naturales

- El objetivo con este material¹ es la comprensión y aprendizaje de la descomposición de un número de varias cifras en sus distintos órdenes de unidades y el paso de cada orden de unidades, a unidades.
- Su utilización me parece más apropiada para el tercer ciclo de Primaria en el que el nivel de abstracción de los alumnos ha aumentado respecto al Segundo Ciclo.

Fichas hechas en cartulina de, aproximadamente, 6 x 6 cm. Por una cara tienen los dígitos del 0 al 9 y por la otra todas tienen el 0. También hay fichas del mismo tamaño con las letras U (unidades), D (decenas), C (centenas), etc., para colocar al lado de cada cifra y hacer la descomposición de los números en sus distintos Órdenes de Unidades. Luego, se utiliza la cara



con los ceros, para pasarlo todo a Unidades. También hay fichas con los signos «+» y «=». Se utilizan para poner los números con distintas cifras (en 3.º hasta 5; y en 4.º, hasta 7) y descomponerlos.

Fichas para trabajar las aproximaciones a las centenas y unidades de millar

- El objetivo con este material es lograr que los alumnos aproximen cantidades de números de varias cifras, a las centenas y unidades de millar.
- Su utilización me parece apropiada para segundo y tercer ciclos de Primaria.

Tenemos 3 juegos de fichas de aproximadamente 11 x 15cm.:

- Decenas exactas: 10-20-30-40-50-60-70-80-90.
- Centenas exactas: 100-200-300-400-500-600-700-800-900.
- Unidades de Millar exactas: 1.000-2.000-3.000-4.000-5.000-6.000-7.000-8.000-9.000.

Utilización: Dado un número (primero de 2 cifras, luego de 3, etc) se busca el intervalo entre las Decenas o Centenas... exactas donde se encuentra. Luego se busca el número que ocupa el centro de ese intervalo. Después se razona de qué extremo está más cerca el número dado. Se escriben los números en papelitos de folios y se coloca cerca de la Decena, Centena... exacta que esté más próximo.

Juego del «Bingo de los números ordinales»

- El objetivo con este material es el aprendizaje de los Números Ordinales del 1.º al 30.º, y los correspondientes a las decenas exactas (40.º-50.º-60.º-...) hasta 100.º.



- Su utilización me parece adecuada para segundo y tercer ciclos de Primaria.

Consta de varios cartones con 10 números ordinales cada uno del Primero al Vigésimo. Se reparte un cartón para cada 2 alumnos. El profesor tiene una «base» con todos los números ordinales donde va colocando los que van saliendo. Se canta la línea y se comprueba que está correcta; luego, se juega hasta que se canta el bingo.

Operaciones: la multiplicación

Para entender y aprender las tablas de multiplicar:

- El objetivo con este material y el siguiente es comprender el significado de la multiplicación: sumar varias veces un mismo sumando.



- Observar y utilizar los momentos (especialmente resolviendo problemas) en los que conviene multiplicar más que sumar. Es importante ver la relación que existe entre suma y multiplicación y conviene al principio escribir los 2 tipos de operaciones.
- Su utilización me parece muy adecuada para el segundo ciclo de Primaria cuando es imprescindible el aprendizaje y la memorización de las tablas de multiplicar para aprendizajes posteriores, y es muy importante comprender todo el proceso.

La caja de multiplicar

(Puede hacerlo solo el profesor o por grupos de unos 5 alumnos).

Se cuenta con una caja de cartón, no muy grande, a la que se le hace un agujero arriba en la tapa. Explicaré el proceso del aprendizaje para la tabla del 2, y luego, se hará igual para el resto. (Esto puede ser conveniente empezarlo en el CI cuando se empiezan a dar el estudio de las tablas). Deben entender los alumnos que utilizamos la multiplicación cuando tenemos que sumar varias veces el mismo sumando. Cogemos una bolsa con muchas canicas y decimos:

«Cojo 2 canicas, una vez, ¿Cuántas canicas tengo?» (echo las 2 canicas a la caja por el agujero. Luego quito la tapa y cuentas las canicas. Hay 2. Después digo:

«Cojo 2 canicas, 2 veces, ¿Cuántas canicas tengo?» (echo 2 canicas a la caja 2 veces por el agujero. Luego quito la tapa y cuentan las canicas. Hay 4.

Y así hasta que llego a 10 veces 2 canicas. Hay 20 canicas. Tienen que poner un orden al contar las canicas. Esto lo voy escribiendo en el encerado y poniendo a la vez las sumas en forma de producto. Al final, aparece «la tabla de multiplicar» que resaltan con un rectángulo rojo y que tendrán que memorizar.

Los productos por 0 los dejo para el final, cuando lo hayan entendido bien. Pues multiplicar por 0 significa que cojo 2 canicas 0

veces, es decir, que no cojo ninguna canica. Por eso sale 0 y por eso un número multiplicado por 0 es igual a 0.



Juego del *Bingo de las tablas* (de multiplicar)

Consta de varios cartones con 10 de los productos de las tablas de multiplicar cada uno (Martín Abad, 2006). Los que se repiten, se cogen una sola vez. Se reparte un cartón para cada 2 alumnos. El profesor tiene una «base» con todos los productos posibles donde va colocando los que salen. Se canta la línea y se comprueba (observación de la propiedad conmutativa de la multiplicación) que sea correcto; luego ya, se canta el bingo, comprobando que es correcto.

Para el aprendizaje y memorización del doble y triple y por ende mitad y tercio

Memory del doble y *memory* del triple.



- El objetivo de este material es el aprendizaje y utilización del doble y del triple de los 10 primeros números, asimismo de la mitad y tercio. Después se puede aplicar a cualquier número.
- Su utilización me parece muy apropiada para segundo ciclo de Primaria. Se puede aumentar la dificultad de los números y utilizarlo en tercer ciclo.

Son dos juegos de cartas de unos 8 x 6cm cada una. Unas cartas tienen los números del 1 al 10 y sus dobles es decir el 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10 y el 2, 4, 6, 8, 10, 12, 14, 16, 18, 20. Tienen el mismo color cada carta y su doble para evitar dudas. (Por ejemplo 4: un 4 tiene el mismo color que el 2 del que es doble y otro 4 tiene el mismo color que el 8 del que es su mitad).

El otro juego de cartas tiene los números 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10 y el 3, 6, 9, 12, 15, 18, 21, 24, 27, 30. Tienen el mismo color cada carta y su triple para evitar dudas. (Por ejemplo, un 6 tendrá el mismo color que el 2, del que es tri-



ple, y otro tendrá el mismo color que el 18 del que es su tercio.)

Para el estudio de la Geometría

- El objetivo al utilizar este material es que los niños adquieran los conceptos geométricos propios de este nivel (algunos tan complejos en esta etapa educativa) de forma visual y manipulando todo lo posible.
- Su utilización y elaboración de algunos de ellos me parecen adecuada para el segundo y tercer ciclos de Primaria.

Materiales:

- Diversos abanicos para el estudio de los ángulos.
- Distintas figuras geométricas de diversos tamaños: triángulos (equiláteros, isósceles, escalenos, acutángulos, rectángulos y obtusángulos combinados), cuadriláteros (paralelogramos: cuadrado, rectángulo, rombo, romboide, y no paralelogramos: trapecio y trapezoide), pentágonos (regulares e irregulares), hexágonos (regulares y no), octógonos, etc., y círculos de distintos tamaños.
- Distintos tamaños de *Tangrams* con varios dibujos y su resolución.
- Juego del dominó con distintas figuras geométricas: triángulo equilátero, cuadrado, rectángulo, rombo, hexágono regular y círculo.
- *Memory* de cuerpos geométricos y su desarrollo: prisma triangular, ortoedro (prisma cuadrangular), cubo, prisma pentagonal, prisma hexagonal, pirámide triangular, pirámide cuadrangular, pirámide pentagonal, pirámide hexagonal, cilindro y cono.
- Construcción de un móvil (o pegados en cartulina, poniendo su nombre al lado) de algunos cuerpos geométricos, por ejemplo: prisma hexagonal, cubo, pirámide cuadrangular, cilindro y cono.
- Construcción de un móvil con los poliedros regulares: tetraedro, cubo, octaedro, dodecaedro e icosaedro.

Para el estudio del tiempo

- El objetivo de utilizar este material es la comprensión y el aprendizaje por parte de los alumnos de la forma en que se puede «medir» el tiempo, las distintas unidades de tiempo y su relación (aplicar operaciones matemáticas para pasar de unas unidades a otras; saber decir las horas en relojes digitales y analógicos pasar de un reloj a otro...)
- La utilización de este material se empieza y elabora en el segundo ciclo de Primaria y luego se aumenta su dificultad para el tercer ciclo.



Materiales:

- Elaboración de un reloj analógico en cartulina. Las agujas las mueve las manos del alumno. Están toda la numeración que se refiere a horas y minutos (sumando en la parte derecha y restando en la izquierda).
- Elaboración de otro reloj digital con dos tiras para los números: una de 5 en 5 para los minutos (de 0 a 55) y otra de hora en hora (de 00 a 23). Se trata de poner las horas con los minutos que sean en ambos relojes y luego poner una misma hora con los dos relojes.
- Para el estudio del año se cuenta con 15 calendarios de distintos años (1996, 1998, 1999, 2000-2011) donde se estudian los días de cada mes y los años bisiestos. Es importante tener el año de nacimiento de los alumnos para que puedan buscar el día de su nacimiento y su cumpleaños.
- Así mismo, los 12 meses del año 2011 para el estudio de los días de cada mes.
- Ordenar cronológicamente una secuencia de 3 y 6 viñetas. En alguna de las secuencia aparecen relojes para



ayudar en la ordenación temporal. Dos de estas viñetas fueron sacadas de unos cuadernillos de la Editorial Edebé (1987), colección *Periscopio*, para 3.º de EGB ciclo medio.

- De un material de la editorial SM (2008), una secuenciación cronológica de 8 acciones a lo largo del día. Esas secuencias también están recogidas en relojes digitales y se ha elaborado además un *Memory* con los dos tipos de relojes (analógico y digital) para poner las parejas a la misma hora.

«presentando» en un curso y en los siguientes se va aumentando y ampliando su dificultad, por lo cual se trataría en los primeros cursos de «introducir» casi todos los contenidos y luego irlos ampliando.

Puesto que en el Segundo Ciclo los alumnos empiezan a desarrollar su capacidad de abstracción con relación a algunos conceptos, es conveniente elevar el nivel de manipulación con objetos cotidianos y especiales para cada contenido.

Hay que conseguir que esta manipulación sea mayor en Educación Infantil y en el Primer Ciclo de Primaria. Es importante sentar unas buenas bases en la adquisición de los distintos conceptos, aunque a

Reflexiones sobre la propuesta didáctica

A lo largo de este curso 2010/2011 dedicado a la enseñanza del área de Matemáticas en el tercer curso de Primaria, he llegado a la conclusión de que la Educación Primaria (en particular, el Segundo y Tercer Ciclos) está estructurada de forma que la mayor parte de los aprendizajes se van



veces a los profesores nos dé la impresión de que estamos *perdiendo el tiempo* porque no seguimos el temario propuesto o estamos repitiendo demasiado y no avanzamos o nos hemos estancado en una dificultad, como me ha ocurrido en el curso pasado al que hace referencia este escrito, en el que he tenido que repetir y buscar la forma de que los alumnos encontraran la relación entre la suma y la resta a partir de la prueba de la resta, y trabajar las formas de hallar los distintos términos de la resta conociendo dos de ellos. (Me parece que esto sería más sencillo si estos niños hubieran manipulado las regletas de Cuisenaire y materiales multibase necesarios para la numeración y el Cálculo Mental).

Conforme a estas observaciones, y tras la experiencia del curso pasado en 3.º de Primaria, utilizando los materiales que he descrito a lo largo de este artículo añadiré:

1. Las fichas para la numeración será mejor utilizarlas en el tercer ciclo pues los alumnos a esta edad tienen mayor capacidad de abstracción.
2. El tema de las aproximaciones a las Centenas y Unidades de Millar es bastante arduo. Hay que seguir insistiendo, y mucho, en 4.º. Es probable que también se siga trabajando en el Tercer Ciclo, aumentando la dificultad en las cifras de los Números Naturales, e introduciendo el concepto para los Números Decimales.
3. El Juego de *El Bingo de los Números Ordinales* ha sido muy bien acogido y muy productivo. Se puede seguir utilizando en los cursos en los que se sigan viendo estos números.
4. La caja de canicas para la multiplicación les ha encantado y se ha comprendido de forma práctica el algoritmo de esta operación. Podría utilizarse para los alumnos del tercer ciclo que no han comprendido perfectamente la multiplicación.
5. El Juego de *El Bingo de las tablas* les ha gustado muchísimo a los alumnos, ha sido muy bien acogido y además les ha servido para ejercitar el cálculo mental de multiplicaciones sencillas y rápidas; así como para repasar la propiedad conmutativa de la multiplicación. Se puede uti-

lizar también al principio del tercer ciclo; se podrá jugar más rápido y más veces.

6. Con las fichas del *Memory* del doble y triple, han disfrutado mucho cada vez que han jugado: con tres sesiones en las que dedicamos un ratito al juego, prácticamente aprendieron de memoria el doble y el triple de los 10 primeros números.
7. Todos los materiales que hemos utilizado para el estudio de la Geometría les han ayudado mucho: poder ver, tocar y distinguir un triángulo de un cuadrilátero, observar cómo un cuadrado no es un rombo aunque giremos el primero, contar los lados del octógono y verlo en la señal de *Stop*, jugar al dominó con varios polígonos... Ello ha hecho que entendieran mejor algunos de los conceptos geométricos trabajados. Empecé el tema hablándoles de las líneas rectas y curvas, haciendo algunas experiencias recogidas por M.^a Antonia Canals (2009). Pero después, intentando explicar cómo la distancia más próxima entre dos puntos es la línea recta, me busqué una capucha roja de un niño, y me puse a contarles el cuento de Caperucita Roja. Un niño hacía de lobo y yo de Caperucita. En una esquina de la clase estaba la casa de Caperucita y en la otra, la más lejana, la de la abuela. El lobo iba deprisa, por el camino más corto. Yo iba despacio y entreteniéndome, por el camino más largo. Además yo escogía caminos largos que luego distintos niños iban señalando con tizas de colores. Pude darme cuenta de lo que da de sí el cuento de Caperucita (mejor dicho, esta parte de los caminos), para comparar líneas rectas con curvas y para comprender (cosa de la que no estoy segura) que

la distancia más corta entre dos puntos es la línea recta. Supongo que este concepto hay que trabajarlo junto con las medidas de longitud, pudiendo medir y comprobarlo.

La construcción de cuerpos geométricos a partir de su desarrollo se puede repartir entre los dos ciclos: En el Segundo Ciclo les cuesta mucho doblar por las líneas formando las aristas de los que serán los cuerpos geométricos, y a veces se les rompen por echar gran cantidad de pegamento.

8. Hacer sus relojes analógico y digital para el estudio del tiempo, les hace que vayan tomando conciencia de los elementos de ambos (manecillas, variedad de números de 1 en 1 o de 5 en 5...) para ir estudiando su utilidad. Manipular calendarios de diversos años hace que vayan comparando los días de los distintos meses (cada mes tiene el mismo número de días en todos los años, excepto febrero, lo que nos ayuda a introducir el año bisiesto). Ordenar viñetas según las horas les ayuda a ir estructurando y entendiendo el paso del tiempo a lo largo del día, del mes, del año, etc.

Conclusiones

Para resumir, tengo que añadir que comenzar cada tema con materiales manipulables para los alumnos, llevados a clase en algunas cajas que ya despertaba su interés, ha resultado ser muy satisfac-

torio. Ver cómo han prestado un enorme interés por la actividad que íbamos a realizar ha sido causa de enorme motivación personal y profesional para mí como docente. Pienso que bien ha valido la pena todo el esfuerzo puesto en la búsqueda, adquisición y elaboración de estos materiales. Los alumnos estaban encantados y tan entretenidos que se les pasaba la clase demasiado rápida. ¡Se les hacía corta toda una hora de Matemáticas!

Por desgracia a la hora de evaluarles con controles bastante tradicionales, los resultados no me han parecido todo lo satisfactorios que me hubiera gustado que fueran. Es probable que si cambio la forma de enseñar y de que los alumnos aprendan, tendré que buscar otras formas más acordes con estas para evaluarles.

Teniendo en cuenta las pruebas de conocimientos y destrezas que realizan los alumnos al final de cada ciclo en Primaria, si deseamos que obtengan buenos resultados, la labor docente, en ocasiones, se queda limitada a prepararles para la correcta realización de estas pruebas olvidando con frecuencia buscar formas divertidas, lúdicas, entretenidas y atractivas para que aprendan los contenidos de esta etapa educativa, de forma tan amena que lleguen a gozar y disfrutar trabajando la apasionante área de las Matemáticas.

Referencias bibliográficas

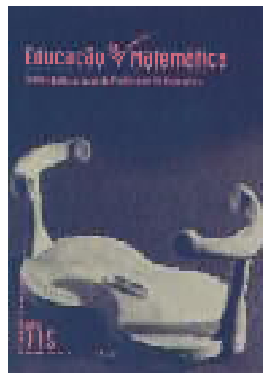
- PROYECTO TIROLINA (2008): *Material complementario*, SM, Madrid.
- CANALS, M. A. (2009): *Transformaciones geométricas*, Rosa Sensat, Barcelona.
- GARULO, C. (dir.) (1987): *Cuadernillos Periscopio*, Edebé, Barcelona.
- MARTÍN ABAD, S. (2006): «El bingo de las tablas», *Escuela*, 4 de mayo de 2006, 19.

SAGRARIO MARTÍN ABAD
CEIP El Torreón
Arroyomolinos. Madrid
<msmabad@hotmail.com>

1 Todos los materiales han sido creados por mí excepto aquellos en los que nombro la fuente concreta de la que han sido extraídos, fundamentalmente material auxiliar de SM y Cuadernillos Periscopio de Edebé, reseñados ambos en la bibliografía final.

Publicaciones recibidas (1)

EDUCAÇÃO E MATEMÁTICA
*Revista da Associação
 de Professores de Matemática*
 n.º 115
 Novembro-Dezembro
 2011
 Lisboa
 ISSN 0871-7222



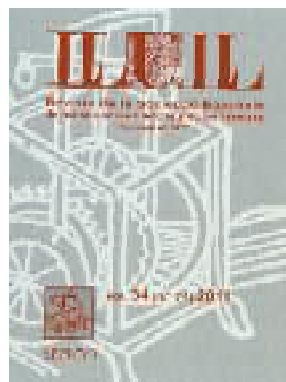
EPSILON
*Revista de educación
 matemática*
 n.º. 78 Vol. 28 (2)
 2011
 S.A.E.M. Thales
 Sevilla
 ISSN 1131-9321

GRAND
*Revue de Mathématiques,
 Sciences et technologie pour
 les maîtres de l'enseignement
 primaire*
 n.º. 88
 2011
 Irem de Grenoble
 ISBN 0512-4682



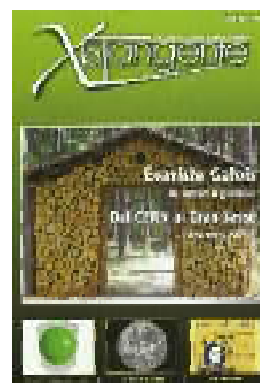
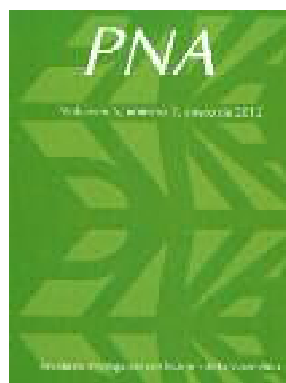
LA GACETA
 DE LA REAL SOCIEDAD
 MATEMÁTICA ESPAÑOLA
 Vol. 14, n.º. 4
 2011
 ISSN 1138-8927

LLULL
*Revista de la Sociedad
 Española de Historia las
 Ciencias y de las Técnicas*
 Vol. 34, n.º. 74
 2011
 SEHCYT
 Zaragoza
 ISSN 0210-8615



LOSANGES
 n.º. 15
 Décembre 2011
 SBPMef
 Namur, Belgique

PNA
*Revista de Investigación en
 Didáctica de la Matemática*
 Vol. 6, n.º. 2
 Enero 2012
 Universitat de Granada
 España
 ISSN:1886-1350



XLA TANGENTE
Percorsi nella matematica
 n.º. 30
 Dicembre 2011
 Monza. Italia
 ISSN 1971-0445