

# Aprendiendo matemáticas a través de proyectos: una experiencia inspirada en el enfoque de Reggio Emilia

---

**Carlos de Castro Hernández**  
**Beatriz Escorial González**  
Centro Superior de Estudios Universitarios La Salle, Madrid  
Colegio “Las Naciones” de Madrid

---

**Describimos una experiencia sobre el aprendizaje de la medición con niños de 4 años. Inspirados en el enfoque pedagógico de Reggio Emilia, afrontamos el proyecto de medirnos empleando el metro que trae a la escuela una niña del grupo. Partiendo del interés de niñas y niños por emplear este metro, se desarrolla un proyecto en que los pequeños recorren algunos hitos fundamentales en el aprendizaje de la medición.**

**En el desarrollo del proyecto, niños y niñas parten de la vivencia de la longitud con el cuerpo: practican el salto de longitud en la sala, el lanzamiento de peso en el patio, representan sus alturas sobre papel continuo para compararse. Se crea un rincón de medida con las “cosas de medir” para después jugar con ellas. Finalmente, los niños se organizan en grupos para construir metros y terminan “reconstruyendo” el metro original y midiéndose con él.**

## Introducción: el aprendizaje de la medición a través de proyectos

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).

Beatriz es maestra de un grupo de niñas y niños de 4 años en una pequeña Escuela Infantil de Madrid. Desde hace tiempo está muy interesada en cambiar la metodología que emplea en su trabajo con los niños. En especial, dentro del aprendizaje de las matemáticas, le preocupa la excesiva dependencia de las fichas por el pobre entorno que supone este tipo de trabajo para el aprendizaje de los pequeños. Dentro de

su búsqueda de enfoques más activos, de inspiración constructivista, que permitan a los niños implicar todo su ser en su propio aprendizaje, está acercándose mediante pequeñas experiencias a la metodología de proyectos. Este deseo de cambio es un reflejo de las tendencias actuales de la Didáctica de la Matemática aplicada a la Educación Infantil. Así, al referirse al trabajo individualizado con fichas, Alsina y otros (1996, p. 68) indican que: “En el ciclo de educación infantil se debería ser muy prudente con el uso de propuestas de trabajo sobre papel y reservarlas siempre como última fase de una labor manipulativa y experimental”. Por el contrario, estos mismos autores señalan el trabajo por proyectos como un enfoque en el que se crean “situaciones muy significativas en las cuales queda muy clara la aplicación de los aprendizajes.” (p. 68)

A continuación, pasamos a describir el proyecto que se ha llevado a cabo en el Colegio “Las Naciones” con este grupo de niños. Hay que advertir que, al contrario de los proyectos descritos en la sección anterior, las personas implicadas en este proyecto (los maestros y los niños y niñas) no tenían un amplio bagaje en este tipo de trabajo. Por el contrario, unos y otros han ido incorporando nuevos elementos al proyecto a medida que iban aprendiendo en el curso del desarrollo del mismo.

Pensamos que exponer este tipo de experiencias tiene un gran valor para los maestros y maestras que deseen recorrer este mismo camino. A veces, cuando sólo se proponen modelos educativos muy acabados, resultado de muchos años de experiencia, los maestros pueden llegar a ver las experiencias que se exponen como “muy bonitas pero inalcanzables, imposibles de llevar a la práctica en mi escuela.” Este trabajo desea mostrar la fase inicial de un cambio metodológico, fase en la que, como pensamos que debería ocurrir siempre en la escuela, maestros y niños van aprendiendo a la vez mientras recorren juntos un camino, tan desconocido al principio para unos como para otros.

## El comienzo del proyecto: la escucha del interés de las niñas y los niños

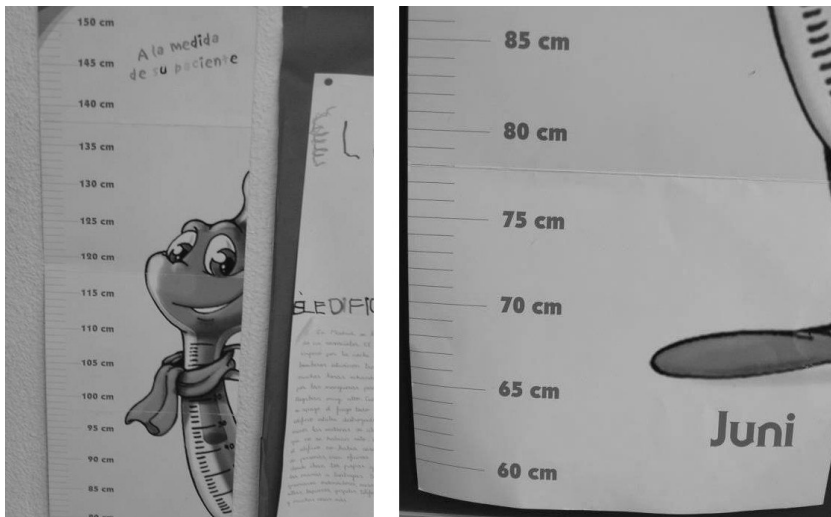
El proyecto comienza una mañana de febrero. Marina, alumna de cuatro años del grupo de Beatriz, llega al colegio un poco antes de lo habitual, entra en clase y, al encontrarse con la maestra, se acerca a ella y le dice muy ilusionada: “He traído un metro de medir. Mi madre lo ha dejado encima de la estantería.”

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 compartan 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.



**Imagen 1** – Metro que trae Marina a la clase de 4 años

A pesar de estas dificultades, la maestra decide iniciar con los niños el proyecto sugerido por Marina. El interés de los niños resulta decisivo a la hora de tomar esta decisión. Sin embargo, también es necesario que el proyecto pertenezca, de algún modo, a la experiencia de los maestros y haya habido una reflexión previa sobre el mismo. A este respecto, Malaguzzi (2001, p. 100) señala que “Es necesario [para iniciar un proyecto] ver y escuchar algo que ya nos pertenece o sucede. Los niños nos sugieren continuamente cosas porque tienen intereses que quieren, probablemente, profundizar. Los adultos tienen que conocer esos intereses para sintonizar los suyos con los de los niños”. En nuestro caso, el estudio y conocimiento previos de los proyectos desarrollados en Reggio Emilia -citados en el párrafo inicial- en que niños y niñas aprenden a medir, sirvió de referente teórico para orientarnos en el desarrollo del proyecto.

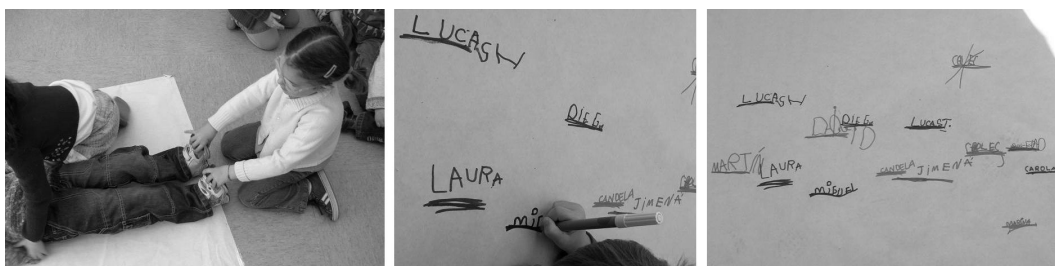
Así comienza el proyecto. Beatriz enseña el metro a todo el grupo, en un hueco del horario, el mismo día de su aparición. Los pequeños se sientan en la alfombra y la maestra, de pie, despliega el metro y dice: “Mirad, Marina ha traído esto para la clase. ¿Alguien sabe lo que es?” Todos, muy seguros de 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 continua: “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

Pensamos que es necesario que los niños y las niñas partan de la percepción de la longitud y su vivencia a través del cuerpo. Por eso, 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 plantear antes una situación de comparación antes que dirigimos directamente hacia la medición con metros. Además, sabemos que en el desarrollo evolutivo de los niños, la preocupación por la comparación de magnitudes y el dominio de la misma precede a la “conquista” de las unidades de medida y de la medición como iteración de unidades de medida (Chamorro y Belmonte, 1994). Así, Beatriz va a buscar papel continuo para que los niños, tumbados sobre el mismo, marquen su altura para poder comparar sus alturas indirectamente (a través de las marcas en el papel). Los niños suelen “obligar” a su maestra a participar en todas las actividades como uno más del grupo. La primera cuestión que se plantea es la de estimar la cantidad de papel continuo que habrá que cortar para que todos, incluso Beatriz, puedan “medirse” en el papel. Esta estimación no es fácil de hacer, dado que Beatriz está de pie y el papel está extendido en el suelo para cortarlo. Los pequeños indican a su maestra por dónde debe cortar el papel.



**Imagen 2** – Cada niño representa su altura sobre papel continuo

Una vez solventada la primera dificultad, comienzan a tumbarse sobre el papel para marcar su estatura. 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 el niño 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 espacio 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.

Mientras están tumbados, para los niños es verdaderamente difícil poner los pies justo sobre el límite del papel para “medirse bien”. Una compañera se ofrece a ayudar (imagen 2, a la izquierda). En la parte derecha de la imagen 2 podemos ver el resultado final de la actividad. En la parte superior derecha de la imagen observamos la marca inicial de Carles que tuvo que ser tachada y vuelta a hacer unos centímetros más abajo. El error, y su incorporación al proceso de aprendizaje a través del debate, han intervenido de forma determinante en la actividad infantil. Esta es una señal de identidad irrenunciable de cualquier enfoque pedagógico inspirado en el constructivismo.

Finalmente, 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” (mostrando los dedos ligeramente separados), “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.



**Imagen 3** – Dificultades en la comparación de la longitud en el lanzamiento de peso

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 (imagen 3, a la izquierda), 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. Todos los niños, situados en la línea de lanzamiento (imagen 3,

segunda fotografía), intentan decidir qué lanzamiento ha sido más largo. 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 allí [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 (imagen 3, a la derecha). 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.



**Imagen 4** – Dibujos de los niños sobre el lanzamiento de peso

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 (imagen 4), 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 offician como jueces. Al realizar este dibujo (imagen 4, a la derecha), el niño pidió ayuda a su maestra porque no sabía “como dibujar más lejos a David que a Lucas”. Beatriz queda asombrada por la pregunta del niño, que apunta a la necesidad del dibujo en perspectiva. Esta habilidad está lejos de las posibilidades de los niños de 4 años. Sin embargo, la capacidad de hacerse buenas preguntas pone a los niños en el camino de las respuestas, aunque estas no puedan alcanzarse todavía.

## 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.



**Imagen 5** – Juego libre con los metros

## 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.



**Imagen 6** – Trabajo en grupo para construir un metro

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 construidos 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.

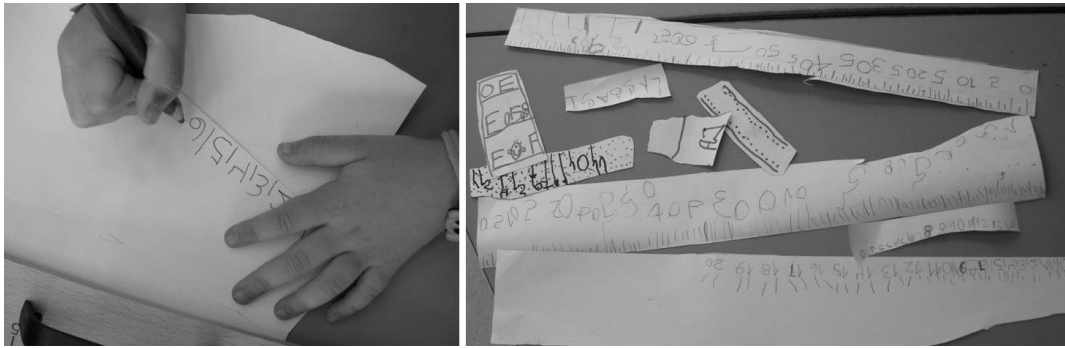


Imagen 7 – Metros construidos por los niños

## 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.

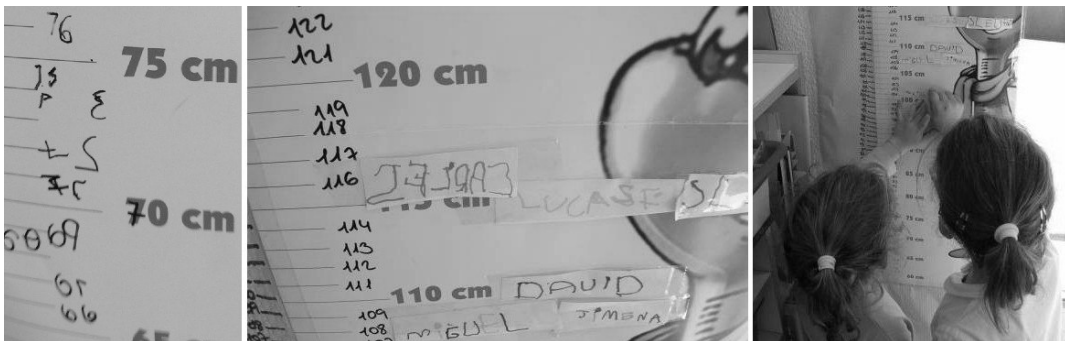


Imagen 8 – El metro, “reconstruido” por los niños, se utiliza para medir a todo el grupo

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.

## Bibliografía

Alsina, C., Burgués, C., Fortuny, J. M., Jiménez, J., & Torra, M. (1996). *Enseñar matemáticas*. Barcelona: Graó.

Chamorro, C., & Belmonte, J. M. (1994). *El problema de la medida: didáctica de las magnitudes lineales*. Madrid: Síntesis.

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.

Malaguzzi, L. (2001). *La educación infantil en Reggio Emilia*. 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.

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