

Si construimos un reloj de Sol para la escuela, ¿aprendemos matemáticas y otras cosas?

Mireia Artés, Edelmira Badillo, Daniel Bermúdez

EN LA PRÁCTICA

Proyectos de trabajo

1C

Este proyecto tiene como objetivo principal construir un reloj de Sol para la escuela. La experiencia es un ejemplo de trabajo por competencias en el aula, fundamentada en una necesidad concreta del alumnado de segundo de primaria. Las actividades se diseñan a partir de una situación problemática que detectan los alumnos y alumnas, y a la que se da respuesta promoviendo un contexto de aprendizaje significativo y funcional para la toma de decisiones argumentadas.

▣ **PALABRAS CLAVE:** trabajo por proyectos, reloj de Sol, figuras geométricas, homotecia, medida, interpretación de planos, trabajo cooperativo, escuela Antonio Machado de Mataró (Barcelona).

El proyecto del reloj

La experiencia que presentamos tuvo lugar en la escuela Antonio Machado de Mataró (Barcelona), durante el curso 2012-2013, con el grupo de 2.º B de primaria. Esta escuela se define como inclusiva, y se caracteriza por trabajar los contenidos curriculares de manera global con la metodología de proyectos (Fernández y Edo, 2006; Edo y Fernández, 2006).

La situación-problema que origina el proyecto es la necesidad del alumnado de

saber cuánto faltaba para salir al patio, cuánto tiempo permanecían en él y cómo lo podían controlar por sí mismos. A partir de esta situación, emergió una oportunidad de aprendizaje de contenidos matemáticos y no matemáticos en un contexto competencial que los maestros aprovecharon para investigar el funcionamiento del reloj (Arnau y Zabala, 2007).

El cuadro 1 de la página siguiente ilustra el esquema del proyecto consensuado con el alumnado.



Reloj de Sol

Escuela Antonio Machado

Hacemos un juego de orientación y aprendemos a interpretar mapas

La primera actividad es un juego de orientación del área de educación física. El alumnado, en grupos y con la ayuda de un mapa con vista aérea de la escuela, va buscando diferentes puntos con pistas ocultas que son claves para resolver el enigma: «Reloj de Sol» (imagen 1).

Mediante este juego, los alumnos y alumnas descubrieron que la mejor opción para ser autónomos en el control del tiempo en la escuela era construir un reloj de Sol. De igual modo, el alumnado aplicó de manera funcional conceptos de geometría (orientación y ubicación en la escuela) y de interpretación de la



Escuela Antonio Machado

Imagen 1. Juego de orientación



Cuadro 1. Esquema del proyecto

información –relación de la información del mapa de la escuela (2D) con la realidad (3D), y viceversa.

¿El Sol siempre lo vemos en el mismo punto? ¡Investiguémoslo!

Desde el área de conocimiento del medio natural, se propuso un pequeño experimento para dar respuesta a esta pregunta: «¿El Sol siempre lo vemos en el mismo punto?». A lo largo de una jornada, los alumnos y alumnas hicieron de investigadores. Más concretamente, durante diferentes horas, salimos al patio con un mapa con vista aérea de la escuela y los puntos cardinales para ubicar el Sol en diferentes posiciones del patio a lo largo del día, y para identificar los puntos de Sol y de sombra (imágenes 2 y 3).

Las actividades previas fueron esenciales para el diseño y la construcción del reloj de Sol. Es decir, **si el alumnado no hubiera podido vivir de primera mano la relación existente entre el mapa de la escuela (2D) y la escuela (3D) en el juego de orientación, y no hubiera inves-**

El alumnado aplicó de manera funcional conceptos de geometría y de interpretación de la información



Imagen 2. Ubicación del Sol en el patio



Imagen 3. Ubicación del Sol en el mapa

Escuela Antonio Machado

EN LA PRÁCTICA

Proyectos de trabajo

1C

tigado las posiciones del Sol y las sombras a lo largo de una jornada, le hubiera costado mucho llegar a un proceso de abstracción de los cambios de los puntos de sol y de sombra a lo largo del día en lugares concretos del espacio.

Buscamos la mejor pared para poner el reloj de Sol

En esta actividad, los alumnos y alumnas tenían que ubicar las diferentes paredes de la escuela en el mapa, seleccionar la que consideraban más adecuada para construir el reloj, y argumentar los criterios de selección. Para ello, debían tener presente las posiciones relativas de las paredes con respecto a un punto (el Sol). El objetivo era que llegaran a encontrar que el criterio de elección correcto es que el Sol tocara la pared seleccionada el máximo de horas posible a lo largo del día.

Seguidamente, hicimos una puesta en común y votaciones para escoger la pared adecuada para construirlo.

Finalmente, la maestra propuso al alumnado buscar una página web con una aplicación de Google Maps que les facilitaría localizar la pared elegida mediante vistas por satélite, seleccionarla, y construir un croquis desplegable del reloj (<http://sundial.damia.net/vertical/relojdesol.html>).

Construimos la base del reloj de Sol

En este momento, el reto era construir la base del reloj a partir del diseño y la construcción de las baldosas (veinticinco baldosas de barro con forma cuadrada). En primer lugar, se pidió a los alumnos y alumnas que dibujaran un cuadrado de 15 cm x 15 cm sobre una hoja de papel



Visiona el vídeo en
<http://aula.grao.com>

EN LA PRÁCTICA

de cuadrícula. El hecho de no restringir la técnica del dibujo del cuadrado (figura plana 2D) permitió respetar los diferentes ritmos de aprendizaje y promover la aplicación de una variedad de estrategias por parte del alumnado.

Al final, nos sorprendió la diversidad de estrategias y la argumentación por parte del alumnado: con regla, contando los cuadrados del papel, haciendo agrupaciones con regletas numéricas. Seguidamente, **la maestra proporcionó un molde de las baldosas que ayudó a los alumnos y alumnas a autoevaluarse y, al mismo tiempo, sirvió como instrumento para visualizar la relación entre la figura bidimensional (cuadrado) y la tridimensional (prisma cuadrado o baldosa) (imagen 4).**

Una vez comprobado que habían hecho bien el dibujo, pasaron a construir la bal-

dosa utilizando un molde y barro (imagen 5). En este proceso, para que los alumnos y alumnas fueran conscientes del contenido matemático aplicado y no se quedarán únicamente con el trabajo manipulativo de construcción, a medida que construían la baldosa se hablaba sobre las propiedades de las diferentes figuras.

Finalmente, para comprobar que habían analizado las características, las propiedades y la relación entre figuras 2D y 3D, el alumnado realizó una ficha síntesis que recogía los diferentes aprendizajes.

Colocamos las horas en el reloj de Sol

Una vez tuvieron hecha la base (25 baldosas de barro), los alumnos y alumnas, en el contexto del área de educación artística, crearon diferentes diseños de reloj

A medida que construían la baldosa se hablaba sobre las propiedades de las diferentes figuras

de Sol a escala 1:5. El diseño incluía los elementos que más habían aparecido en las diferentes propuestas del alumnado.

Seguidamente, y enlazando con el área de matemáticas, los alumnos pintaron el modelo definitivo del reloj de Sol a escala 1:5. Es decir, lo pintaron sobre una superficie de 15 cm x 15 cm (imagen 6).

Después, con la ayuda de las madres, pintaron el reloj a escala real con una ampliación en toda la superficie pintada que mantenía la proporcionalidad respecto al diseño en pequeño (imagen 7). Dado que la finalidad era que el alumnado fuera consciente del contenido matemático aplicado, y **a fin de no caer en el riesgo de que se quedara únicamente con la actividad plástica, se hicieron preguntas que orientaban la reflexión hacia el concepto matemático de ampliación (homotecia). En este caso, cómo el crecimiento proporcional mantiene la forma.** Para consolidarlo, hicimos uso de las TIC. Es decir, en el ordenador, en un archivo de Word insertaron una imagen; se les pidió entonces que analizaran qué ocurría cuando la ampliaban de manera horizontal, vertical y en diagonal.



Imagen 4. Autoevaluación mediante un molde



Imagen 5. Construcción de las baldosas de barro

En general, el alumnado entendió que para mantener la proporcionalidad de las figuras se necesita una ampliación que permita crecer a la vez tanto horizontal como verticalmente, y consensuamos que la mejor estrategia era hacer un crecimiento en diagonal.

Para ir acabando...

Después de diseñar y construir el reloj de Sol, los alumnos y alumnas fueron de excursión al horno donde se cocerían las baldosas, para tomar conciencia de los cambios que tendrían los materiales de las mismas. Una vez cocidas, el padre de una alumna de la clase vino a colgar el reloj de Sol en la pared seleccionada por el alumnado. Para cerrar el proyecto, invitamos a toda la comunidad educativa a la inauguración y salió publicado en una revista divulgativa de la ciudad (*Capgròs Mataró*).

Valoramos la experiencia

Después de realizar esta secuencia didáctica,¹ hemos comprobado que el entorno de resolución de problemas

Para cerrar el proyecto, invitamos a toda la comunidad educativa a la inauguración y salió publicado en una revista divulgativa de la ciudad



Imagen 6. Pintamos el reloj de Sol en pequeño



Imagen 7. Las familias nos ayudan a pintar el reloj de Sol en grande

Escuela Antonio Machado

generado por la construcción de un reloj de Sol ha permitido trabajar en el aula la construcción de conocimiento de manera transversal y globalizada. Es decir, creando contextos de aprendizaje significativos mediante el trabajo interdisciplinario realizado entre las diferentes áreas. Al mismo tiempo, hemos trabajado de manera funcional y competencial los contenidos matemáticos y no matemáticos. Es decir, **el alumnado ha podido ver los nuevos aprendizajes como una herramienta útil para resolver problemas de su entorno. Al mismo tiempo, hemos fomentado su autonomía para afrontar problemas de la cotidianidad, tomando decisiones personales fundamentadas, pero sin dejar de lado los intereses colectivos.** ■

NOTA

1. El proceso de construcción de nuestro reloj de Sol así como su inauguración pueden verse

en : www.youtube.com/watch?v=-xAyqC-AJK0 y www.youtube.com/watch?v=Lb5J4vG0BYU

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ARNAU, L.; ZABALA, A. (2007): *Cómo aprender y enseñar competencias*. Barcelona. Graó.
- EDO, M.; FERNÁNDEZ A. (2006): «Aprendizajes matemáticos en el proyecto “Los deportes”», en TOMÁS, C.; CASAS, M. (eds.): *Educación Primaria. Orientaciones y Recursos*. Desarrollo Curricular, Experiencias. Barcelona. Praxis, pp. 1-18.
- FERNÁNDEZ, A.; EDO, M. (2006): «Quant fa aquest camp? La necessitat de compartir una escala». *Guix. Elements d'Acció Educativa*, núm. 329, pp. 32-40.

EN LA PRÁCTICA

Proyectos de trabajo

1C

HEMOS HABLADO DE:

- Proyectos de trabajo.
- Aprendizaje significativo / significatividad.
- Competencia matemática.
- Competencia para aprender a aprender.
- Geometría.

AUTORÍA

Mireia Artés Juvanteny
Estudiante de tercer curso del Grado de Primaria. Universidad Autónoma de Barcelona
mireia_maj@hotmail.com

Edelmira Badillo Jiménez
Universidad Autónoma de Barcelona
edelmira.badillo@uab.cat

Daniel Bermúdez Brullet
Escuela Antonio Machado. Mataró (Barcelona)
danielbermudez75@hotmail.com

Este artículo fue recibido en AULA DE INNOVACIÓN EDUCATIVA en mayo de 2013 y aceptado en julio de 2013 para su publicación.