



*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”

TALLERES

EL DESCUBRIMIENTO GUIADO: DEL PUNTO EN LA SUPERFICIE, A LA SUPERFICIE DE PUNTOS	1021
ACTIVIDADES LÚDICO-MANIPULATIVAS PARA INICIAR LA MEDIDA DE CAPACIDAD	1025
GIMKANA DE MEDIDAS	1029
COMO SER AMIGO DE LOS ÁNGULOS EN PRIMARIA.....	1035
CONOCIMIENTO DE LOS NÚMEROS ENTRE INFANTIL Y PRIMARIA	1039
PREPARAR E INICIAR LAS MEDIDAS DE SUPERFICIE Y VOLUMEN EN PRIMARIA	1043
LA TIERRA PARALELA	1047

EL DESCUBRIMIENTO GUIADO: DEL PUNTO EN LA SUPERFICIE, A LA SUPERFICIE DE PUNTOS

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

DESCRIPCIÓN DEL TALLER.

Realización de actividades de investigación matemática, en el campo de la geometría, utilizando el geoplano como herramienta de trabajo. Las propuestas de actividades estarán basadas en el descubrimiento guiado. Para la presentación de las diferentes actividades se utilizará un geoplano transparente y un retroproyector. Los asistentes al taller realizarán estas actividades en unos geoplanos que aportará el propio encargado del taller. Se entregará un material escrito con la descripción de cada una de las actividades a realizar.

INTRODUCCIÓN.

El objetivo del taller es el dar a conocer, a la vez que experimentar, una serie de propuestas de trabajo basadas en la utilización del geoplano como instrumento básico para realizar las investigaciones. Entendemos que es un material sencillo, no excesivamente costoso y que brinda al alumnado de educación infantil y de educación primaria la posibilidad de experimentar con el mismo y redescubrir gran parte de la geometría.

Si bien es cierto que el material a utilizar es importante, no lo es menos el tipo de actividades que se sugieren así como el modo de plantear las mismas, ya que de la confluencia de estas dos cuestiones va a condicionar el tipo de aprendizaje o interiorización de conceptos que se hagan mediante la realización de las mismas. En el taller pretendemos desarrollar una serie de actividades partiendo de la situación de un punto en el espacio hasta llegar al trabajo con diferentes superficies de cuerpos planos, utilizando el geoplano como elemento básico de trabajo.

OBJETIVOS.

- Dar a conocer una serie de actividades que ayuden a comprender mejor y a interiorizar algunos conceptos de geometría.
- Favorecer la utilización de propuestas didácticas dinámicas y fundamentadas en las actividades manipulativas por parte del alumnado.
- Hacer hincapié en la importancia de los contenidos procedimentales en este área.

DESARROLLO DEL TALLER.

Se planteará la realización de una serie de actividades secuenciadas, partiendo de la situación de un punto en el geoplano, pasando al trabajo con segmentos, estudiando posteriormente las características de diferentes figuras planas, para finalizar con el descubrimiento de diferentes formas de calcular la superficie de algunas figuras geométricas estudiadas.

El planteamiento de la actividad se hará atendiendo a una serie de pautas directamente trasladables a situaciones de aula, comentando a la par diferentes variantes tanto organizativas como de utilización de materiales complementarios.

En cuanto a la organización de los asistentes, lo mejor sería que estuviesen agrupados por parejas, lo que nos permitiría tanto hacer propuestas de trabajo conjunto de los dos componentes de la misma como de plantar actividades a resolver conjuntamente por los dos.

Por último comentar que se trata de una actividad eminentemente participativa, ya que los asistentes han de resolver una serie de situaciones que se les planteará a lo largo de la sesión, por lo que hemos de tener mesas donde colocar el material, en este caso el geoplano y que faciliten a su vez el poder tomar notas, dibujar figuras, etc. La distribución podría ser pues similar a la de una clase, sillas-mesas, agrupando por parejas a los asistentes.

Respecto al número de asistentes, podría estar alrededor de unas 25 personas y llevaría yo los geoplanos y materiales necesarios para su manejo, aportando la organización un geoplano transparente y un proyector para realizar el planteamiento de las actividades.

Por último comentar que si en el caso de que este taller se vaya a realizar, se enviaría a la organización un documento escrito con una descripción específica de cada una de las actividades para que sea entregado a los asistentes en el momento de la realización del taller.

TIPOS DE ACTIVIDADES.

El planteamiento de las mismas tendrá como fin último el experimentar con un recurso didáctico pueda contribuir a despertar la curiosidad del alumnado por el conocimiento de diferentes conceptos matemáticos, aún no explicitándole a éste en todas las ocasiones el objeto de tal investigación. Pasaremos a su vez por otras fases en las que lo importante será la búsqueda y ensayo de códigos de comunicación matemáticos que permitan transmitir información a otras personas sobre determinadas situaciones bien de puntos en el plano, segmentos o figuras plana, trabajando tanto en la expresión como en la comprensión de los mismos e intentaremos por fin llegar a la elaboración de estrategias de cálculo de superficies planas, concluyendo las más de las veces que las llamadas "fórmulas" no son más que el fin de un proceso de generalización de unos cálculos que ellos mismos pueden desarrollar, adquiriendo muchos más conceptos matemáticos durante ese proceso que en la culminación del mismo.

METODOLOGÍA.

Mediante la utilización de un geoplano transparente y con la ayuda de un proyector, se planteará a los asistentes una serie de situaciones problemáticas en cuya resolución el geoplano jugará un papel trascendental. Sería interesante que el lugar

donde se desarrolle el taller nos permita hacer diferentes agrupaciones: parejas o grupos de tres o cuatro personas, a la vez que también hemos de tener la posibilidad de anotar nuestras conclusiones en una serie de materiales escritos que se entregarán precisamente para dicho cometido.

Si ello fuese posible, se intentaría tener al final del taller un tiempo dedicado al intercambio de opiniones sobre las actividades planteadas que nos permita tanto extraer conclusiones acerca de las mismas, como hacer nuevas propuestas en sintonía con las anteriormente planteadas y comentar en definitiva las posibles aportaciones del material que estamos utilizando.

ENUMERACIÓN DE ACTIVIDADES.

1.- El punto: situación y localización.

- o *Actividad 1.1: Situación de un punto.*
- o *Actividad 1.2: Juego de los barcos.*
- o *Actividad 1.3: Variantes sobre el Juego de los barcos.*

2.- Los segmentos.

- o *Actividad 2.1: Caminos diferentes.*
- o *Actividad 2.2: Construyendo todos los caminos posibles.*
- o *Actividad 2.3: Los segmentos.*
- o *Actividad 2.4: Búsqueda de segmentos diferentes.*

3.- Los cuadriláteros: estudio de las figuras.

- o *Actividad 3.1: Construyendo cuadrados.*
- o *Actividad 3.2: Cuadrados fáciles, traviesos y ocultos.*
- o *Actividad 3.3: Construyendo rectángulos.*
- o *Actividad 3.4: Buscando todos los rectángulos posibles.*
- o *Actividad 3.5: Del rectángulo al romboide.*
- o *Actividad 3.6: Del cuadrado al rombo.*

4.- Triángulos.

- o *Actividad 4.1: Algunos triángulos.*
- o *Actividad 4.2: Clasificación de triángulos.*

5.- Perímetros y áreas.

- o *Actividad 5.1: Los perímetros del cuadrado y del rectángulo.*
- o *Actividad 5.4: La cuadrícula como unidad de superficie.*
- o *Actividad 5.5: Medimos superficies:*
 - *Cuadrados.*
 - *Rectángulos.*
 - *Triángulos.*
 - *Romboides.*
 - *Rombos.*

6.- Reflexiones sobre nuestra práctica docente.

"El rombo que perdió su base".

ACTIVIDADES LÚDICO-MANIPULATIVAS PARA INICIAR LA MEDIDA DE CAPACIDAD

Àngel Alsina

Coralí Colprim

Facultat d'Educació. Universitat de Vic
Grup Perímetre (Girona)

Introducción

La pretensión de este taller es ofrecer diversas actividades lúdico-manipulativas para introducir la medida de capacidad a finales del 2º ciclo de Educación Infantil y sobre todo durante el 1er ciclo de Educación Primaria.

En primer lugar presentamos un breve marco teórico de referencia en el que se expone la noción de medida; las principales competencias que deberían adquirirse durante toda la etapa de Educación Primaria; y algunos criterios metodológicos y consejos prácticos para realizar actividades de medida.

En segundo lugar, y desde una perspectiva mucho más práctica, presentamos algunas de las actividades y juegos para iniciar la medida de capacidad que vamos a realizar en el taller.

1. Breve marco teórico de referencia

1.1. Definición de medida

La medida es la parte de la matemática que incluye los contenidos y actividades que se refieren al conocimiento de las magnitudes continuas que encontramos en nuestra vida cotidiana: longitud, superficie, volumen, capacidad, masa, tiempo, etc.

Por su naturaleza, la medida está relacionada con la geometría, como conocimiento del espacio; y también con los números y operaciones, dado que cualquier resultado de una medida se expresa con un número. Al mismo tiempo, la medida tiene una gran conexión con el conocimiento del medio natural (Alsina y Canals, 2000).

1.2. Competencias básicas

Conocer las principales magnitudes medibles de manera experimental, desde las magnitudes más sencillas de longitud y de masa hasta las más complejas de superficie, volumen o almacenaminto informático de la información, según la edad.

Adquirir la noción de unidad de medida, y llegar a conocer tanto las unidades propias del Sistema Métrico Decimal, como las de los sistemas binario para el almacenamiento informático de la información o sexagesimal para el tiempo y los ángulos.

Practicar medidas de todas las magnitudes estudiadas, con el fin de que su conocimiento pueda basarse en contenidos realistas. En este punto, debemos diferenciar la práctica de medidas (que implica adquirir habilidad en la medición de las principales magnitudes

continuas) del cálculo de medidas (que implica adquirir habilidad aritmética). Queda claro, pues, que medir y calcular son dos habilidades distintas, aunque mantengan relaciones muy estrechas, como hemos indicado anteriormente.

Elaborar y utilizar estrategias de estimación de medidas.

Utilizar correctamente los instrumentos más adecuados para la medida de las distintas magnitudes continuas.

Descubrir el significado de las medidas aproximadas, la cual más adelante será una puerta abierta a la introducción de nuevos campos numéricos, como por ejemplo los números decimales.

A través de las medidas, conocer mejor el entorno y el medio natural en el que nos movemos.

1.3. Algunos criterios metodológicos y consejos prácticos para realizar actividades de medida

La adquisición de competencias relativas a la medida implica el proceso siguiente: en primer lugar, es imprescindible una fase de preparación que incluye: actividades de comparar y ordenar magnitudes; componer y descomponer magnitudes; etc., que van a facilitar que los niños y niñas lleguen a adquirir la noción de magnitud; en segundo lugar debe realizarse mucha práctica de medidas, que implica adquirir la noción de unidad; la estimación de medidas y el uso de distintos instrumentos. Finalmente, deben trabajarse las relaciones entre unidades, que incluyen los sistemas de medida (directa e indirecta) y la noción de aproximación. De ello se desprende que la competencia en la medición de una determinada magnitud debería contemplar los aspectos siguientes: identificación/discriminación de la magnitud en el entorno inmediato; comparaciones y clasificaciones basadas en la magnitud; ordenaciones según la magnitud; igualdad y equivalencia de magnitudes (composición y descomposición); adquisición de la unidad; creación del sistema; práctica de la estimación; uso de instrumentos; relaciones entre unidades y, finalmente, idea de aproximación.

Todas las actividades deben ir ligadas a contextos y situaciones reales. Si no fuese así, la medida carecería de un contenido auténtico y fácilmente derivaría hacia el cálculo, el cual sólo cubre una parte de su campo temático. Además, resulta indispensable verbalizar las acciones realizadas, para favorecer así su comprensión e interiorización (Alsina, 2004).

2. Taller de medida de capacidad

2.1. Material posible

Agua u otros líquidos y materiales continuos (arena de playa, arroz, mijo, etc.).

Cucharones de distinta capacidad, para medidas pequeñas: se trata de unos utensilios que se utilizan habitualmente en la cocina para tomar pequeñas medidas de líquidos (un charop, etc.). Las medidas suelen ser: 125 ml., 100 ml., 50 ml., 15 ml., 5 ml., 1 ml.

Dosificadores graduados: se trata de medidores de líquidos en forma de jarras. Habitualmente son de plástico traslúcido, con boca gruesa y un pico para facilitar el vertido de los líquidos. Hay dosificadores de distintas medidas: 50 ml, 100 ml, 250 ml, 500 ml y un litro.

Embudos de distintos tamaños para favorecer el trasvasado de líquidos u otros materiales continuos como la arena o el serrín de unos recipientes a otros.

Probetas, biberones, pulverizadores, ... graduados.

Recipientes (de plástico transparente o de otros materiales) de formas y alturas diferentes.

2.2. Algunos ejemplos de actividades

Percepción de capacidades en el entorno inmediato.

Comparaciones directas de capacidades, por equivalencia y orden.

Composición y descomposición de capacidades en diversas partes de la misma.

Confrontación de una capacidad concreta con una unidad familiar. Aplicación correcta de la unidad y conteo, en función de la unidad.

Práctica de medidas de capacidad a partir de situaciones reales, con las unidades oficiales (Sistema Métrico Decimal) que son habituales en la vida diaria.

Selección de la unidad y del instrumento adecuado para medir capacidades.

Un juego de capacidad: "¿Quién tiene? ... Yo tengo"

Material: 24 tarjetas con una pregunta en una de sus caras (ver página siguiente); el material descrito en el apartado 2.1.

Desarrollo del juego: los niños se colocan en círculo y el maestro reparte una tarjeta a cada alumno de la clase al azar, hasta que se han repartido todas. A continuación, se reparte también al azar el material necesario que previamente se ha preparado dentro de unas bolsas para poder dar respuesta a cada pregunta. Después de haber repartido una tarjeta y un objeto a cada niño, un alumno elegido al azar lee en voz alta la pregunta que hay en su tarjeta, diciendo: "**¿Quién tiene ...?**". El alumno que tenga el objeto que responde a esta pregunta lo indica en voz alta, diciendo: "**Yo tengo ...**". A continuación se empieza una cadena: el alumno que ha dado la respuesta lee la pregunta de su tarjeta, y se retira del juego. El juego se termina cuando se cierra la cadena.

Bibliografía

- Alsina, À. (2004). *Desarrollo de competencias matemáticas con recursos lúdico-manipulativos para niños y niñas de 6 a 12 años*. Madrid: Narcea de Editores S.A.
- Alsina, À. y Canals, M. A. (2000). *La enseñanza de las matemáticas en la educación primaria*. Barcelona: Editorial Onda.

¿Quién tiene una botella de cuarto de litro? Grup Perímetre	¿Quién tiene una botella de litro? Grup Perímetre	¿Quién tiene una botella de litro y medio? Grup Perímetre
¿Quién tiene una botella de dos litros? Grup Perímetre	¿Quién tiene una botella de cinco litros? Grup Perímetre	¿Quién tiene una botella más grande de un litro y más pequeña de dos litros? Grup Perímetre
¿Quién tiene una botella más pequeña de medio litro? Grup Perímetre	¿Quién tiene una botella más grande de 2 litros? Grup Perímetre	¿Quién tiene un litro uniendo dos botellas? Grup Perímetre
¿Quién tiene tres litros y medio uniendo dos botellas? Grup Perímetre	¿Quién tiene cuatro litros uniendo tres botellas? Grup Perímetre	¿Quién tiene tres botellas de medio litro si separa el líquido de una botella? Grup Perímetre
¿Quién tiene dos botellas de litro si se separa el líquido de una botella? Grup Perímetre	¿Quién tiene un graduador que puede medir hasta un litro? Grup Perímetre	¿Quién tiene un graduador que puede medir hasta medio litro? Grup Perímetre
¿Quién tiene un graduador que puede medir hasta un cuarto de litro? Grup Perímetre	¿Quién tiene dos bebidas diferentes de un litro cada una? Grup Perímetre	¿Quién tiene un recipiente en el que cabe la mitad de un litro? Grup Perímetre
¿Quién tiene seis litros? Grup Perímetre	¿Quién tiene una botella donde cabe dos veces el líquido de un graduador de medio litro? Grup Perímetre	¿Quién tiene una botella donde cabe tres veces el líquido de un graduador de medio litro? Grup Perímetre
¿Quién tiene una botella donde cabe dos veces el líquido de un graduador de litro? Grup Perímetre	¿Quién tiene una botella donde cabe cuatro veces el líquido de un graduador de un cuarto de litro? Grup Perímetre	¿Quién tiene cuatro litros y medio? Grup Perímetre

GIMKANA DE MEDIDAS

Xavier Fernández Berges
Grup Perímetre

Introducción

Muchas veces nos da miedo montar juegos y actividades manipulativas con nuestros alumnos: se necesita tiempo, material, paciencia y buen humor. Por eso, a menudo, nos limitamos a hacer alguna práctica o ejercicio de aplicación, normalmente de acuerdo con lo que explicamos en clase (“vamos a medir el ancho y el largo del aula, porque estamos trabajando las medidas de longitud”) Aunque nuestros alumnos descubran cosas importantes, son actividades con un alcance limitado y poco ligadas a las necesidades reales de los alumnos.

Además –y ésta fue mi experiencia- a menudo nos encontramos con alumnos que tienen “buenos conocimientos” del Sistema Métrico Decimal, conocen equivalencias entre unidades, conocen diferentes instrumentos de medida... pero que no saben cómo ponerse delante de una situación real. También tenemos alumnos que creen saber muy poco de medidas ya que “no saben pasar de metros a kilómetros” y han tenido pocos éxitos en este campo en ocasiones anteriores.

Por todo esto (y un poco por casualidad) fui montando este juego, cuyo principal objetivo es MEDIR.



Objetivos

1. Conocer el funcionamiento de diferentes instrumentos de medida.
2. Ser capaces de utilizar diferentes técnicas e instrumentos de medida.
3. Medir diferentes magnitudes del entorno real con un margen de error razonable.
4. Hacer previsiones de los resultados, ajustándolas cada vez más a la realidad.
5. Entender diferentes unidades del SMD y descubrir algunas equivalencias.
6. Ser capaces de entender y ejecutar instrucciones escritas.
7. Expresar los resultados correctamente y por escrito.
8. Resolver con éxito tareas que comportan esfuerzo intelectual, pulcritud y trabajo en equipo

Material

Cualquier instrumento u objeto que pueda servir para medir tiempo, longitud, superficie, capacidad, temperatura o volumen. Va bien situar en diferentes espacios de la clase los diferentes materiales.

Como mínimo habría que conseguir:

Balanza de cocina o de platos
Báscula de baño
Termómetro de ambiente
Termómetro clínico
Termómetro de baño (como los que se usan para bañeras de bebés)
Cintas métricas de costura y de carpintero
Cinta métrica larga (como las que usan en Educación Física)
Reglas y escuadras
Yogures vacíos
Fluidos (agua y mijo o alpiste van muy bien)
Un reloj de arena
Un reloj de pared
Un reloj digital con cronómetro
Un calendario
Vasos medidores de cocina
Medidas de capacidad de 1, $\frac{1}{2}$ y $\frac{1}{4}$ de litro (o algún recipiente casero bien calibrado)
Hojas de respuestas
Tarjetas con las diferentes pruebas
Papel de cocina o trapos



Niveles y temporalización

El juego se puede llevar a cabo tanto en los cuatro últimos cursos de Primaria como en los primeros de ESO. Sólo hay que adaptar las pruebas al nivel y capacidades de nuestros alumnos.

Aproximadamente suele durar de 6 a 8 sesiones de clase, aunque puede simultanearse (especialmente las últimas) con otras actividades. Puede ser, además, que haya parejas que acaben antes que las otras: Sólo hay que tener previstas otras actividades para este caso.

Desarrollo del juego

Fase previa

Se pide a los alumnos que pidan en casa objetos y aparatos (nuevos y antiguos) con los que se pueda medir algo y que puedan llevarlos a clase. Tienen que investigar con sus padres cómo funcionan.

Primera sesión

Cada alumno explica a los demás los diferentes materiales que han aportado: cómo se llaman, para qué sirven y cómo funcionan. Se monta una pequeña exposición en la clase (en una mesa larga, por ejemplo)



Se seleccionan los que se usarán en el juego. El resto (los que estén repetidos, no sean útiles o no funcionen) se devuelven al cabo de un par de días.

Segunda sesión y siguientes

Se forman las parejas y se les adjudica una mesa de trabajo a cada una (siempre será la misma)

Se les reparte una hoja de resultados a cada alumno, en la que anotarán su nombre y el de su compañero.

Se explica la mecánica del juego:

Cada pareja recibe una tarjeta al azar. En la hoja tienen que escribir la pregunta y pensar y escribir lo que creen que va a resultar (previsión)

Una vez hecho esto, pueden levantarse y utilizar el material que consideren oportuno.

Cuando tengan una respuesta, la escriben y, una vez recogido el material, levantan la mano.



El maestro les dice si la respuesta es correcta o no. En caso afirmativo, les da una nueva tarjeta. Si no lo es, tienen que volver a investigar. No recibirán ayuda a menos que sea imprescindible (normalmente, sólo hay que dar pequeñas pistas después del tercer intento de alguna prueba)

TODOS tienen que acabar satisfactoriamente todas las pruebas.

Hay que hablar bajo, no se puede correr y hay que ser muy escrupulosos con el material.



Última sesión.

Se hace un coloquio sobre el juego. Se comentan las pruebas que más gustan, o las más difíciles.

Es interesante que sean capaces de explicar descubrimientos que hayan hecho, tanto sobre las diferentes magnitudes y unidades como de estrategia y uso del material.

Finalmente, cada pareja inventa una prueba nueva. Las más originales (según su criterio) se incorporarán al juego.

Curiosidades

Suelen aportar mucho material. Incluso verdaderos objetos de museo (romanas, medidas de capacidad de cobre...)

Por el sólo hecho de llamarse juego, se lo pasan muy bien, y trabajan duro.

Si el primer día se pone mucho énfasis en el orden y la pulcritud, luego ellos mismos se controlan. Son realmente conscientes que lo que hagan afecta a los demás.

Es muy curioso (y siempre pasa) cuando en las primeras sesiones dicen no poder medir el pasillo porque la cinta métrica no llega.

Suelen empalmar todas las que tienen y se ponen muy nerviosos. Con buen humor y paciencia haremos que descubran qué hacer, sólo con enseñarles una tiza.

Cada año se pueden cambiar pruebas, en función de lo que aporten los alumnos, de algún objeto o espacio nuevos de la escuela.

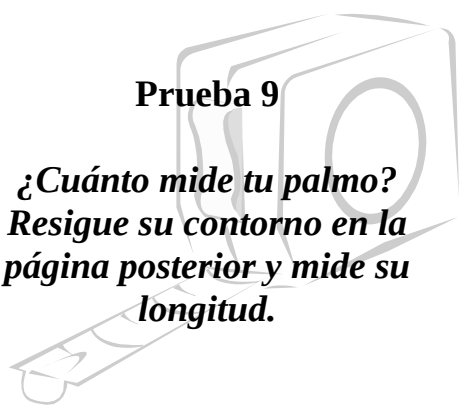
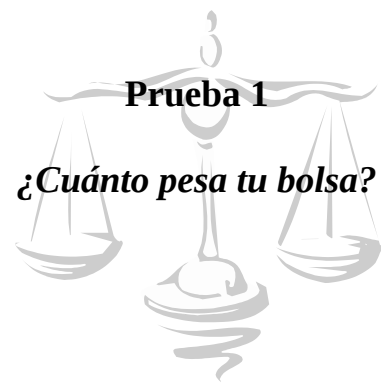
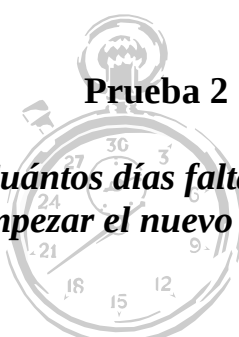
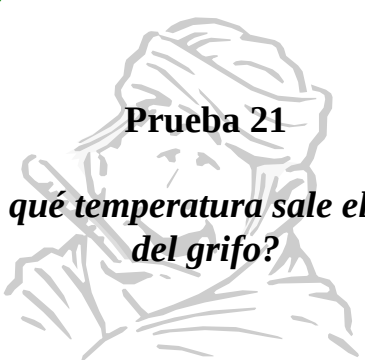
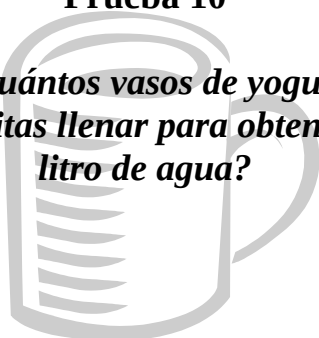
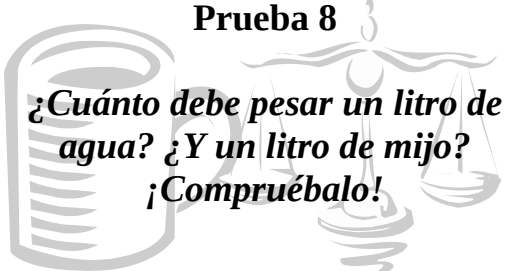


(Los niños que aparecen en las fotos son alumnos de cuarto de Primaria del Ceip “Joan de Margarit”, de La Bisbal d’Empordà (Girona))

Anexos

Ejemplo de tarjetas de pruebas y hoja de resultados

[illegible]

Grup Perímetre Prueba 9 <i>¿Cuánto mide tu palmo? Resigue su contorno en la página posterior y mide su longitud.</i> 	Grup Perímetre Prueba 1 <i>¿Cuánto pesa tu bolsa?</i> 
Grup Perímetre Prueba 2 <i>¿Cuántos días faltan para empezar el nuevo curso?</i> 	Grup Perímetre Prueba 21 <i>¿A qué temperatura sale el agua del grifo?</i> 
Grup Perímetre Prueba 10 <i>¿Cuántos vasos de yogur necesitas llenar para obtener 1 litro de agua?</i> 	Grup Perímetre Prueba 8 <i>¿Cuánto debe pesar un litro de agua? ¿Y un litro de mijo? ¡Compruébalo!</i> 

COMO SER AMIGO DE LOS ÁNGULOS EN PRIMARIA

Miquel Mallen

Grup Perímetre

Para trabajar la medida de los ángulos tenemos en cuenta el esquema general de las medidas, según el cual en la etapa preparatoria empezaremos por asegurar la noción de la magnitud que queremos medir, y después la iremos perfeccionando con otras actividades, entre ellas la misma práctica de la medida.

Aun sabiendo que practicar la medida nos ayudará a profundizar en el conocimiento de los ángulos, creemos que hay que asegurar una noción elemental de ángulo antes de pasar a su medida, para que ésta tenga un auténtico significado.

Hemos pensado:

Algunas ideas clave que como a educadores hemos de tener claras

Esquema del proceso de aprendizaje a seguir por todos los alumnos.

Algunas actividades aconsejables para ponerlo en práctica

ALGUNAS IDEAS CLAVE

El ángulo, como tantas otras nociones de geometría, no puede explicarse bien sin el movimiento.

Al hacer ángulos girando con nuestro propio cuerpo, (o haciendo girar una puerta) se trata de ángulos **diedros**, es decir en el espacio; en ellos giramos en torno a un **eje de giro**, que se llama **arista** del diedro.

Quizás sería bueno dejar constancia, para los alumnos, de cuando pasamos a formar ángulos sobre el plano, o al menos explicitar que los miramos sobre un plano, ya que a partir del momento en que representamos ángulos con materiales, trabajamos siempre los **ángulos planos**.

En **ángulo plano** hay un punto fijo y los otros móviles girando a su alrededor. El punto que no se mueve es el **centro del giro**. Los otros puntos para poder girar bien necesitan unirse a él de una manera rígida, (lo constatamos simulándolo con un niño que será el centro y que agarra el extremo de un palo, y los otros niños cogidos al resto del palo, o bien lo constatamos con cualquier material capaz de girar, como las tijeras, que si no fuesen rígidas no podrían girar bien). Una manera rígida supone una línea recta. Así pues, los elementos constitutivos del ángulo son: **el plano** en el cual se realiza el ángulo, el centro de giro o punto fijo, que se llama **vértice**, una recta que permite girar y que marca la posición inicial, es decir el inicio

del giro, o sea del ángulo, y otra que marca la posición final; estas dos rectas, que coinciden en el vértice, se llaman **lados** del ángulo.

El ángulo es la **APERTURA** entre los lados y conviene no confundirlo con la región angular, que es la parte del plano comprendida entre las dos rectas, y por tanto es

siempre ilimitada. La región angular la vemos y la tocamos, el ángulo no, ya que la apertura es una idea, es abstracta. Aquí yace precisamente la dificultad de la noción de ángulo .

Conviene insistir siempre en que para formar un ángulo más abierto o más cerrado no importa en absoluto que la recta que gira (el palo) sea más largo o más corto. Podríamos dibujar un ángulo más abierto o más cerrado tanto en un papel muy grande como muy pequeño. Solamente importa la dirección de las rectas que forman el ángulo. Por esto girar es cambiar de dirección. Resumiendo: la apertura del ángulo, que se llama su **amplitud** (para los niños mayores), no depende de la longitud de los lados.

La transformación de giro, es pues inseparable de la noción de ángulo.

ESQUEMA DEL PROCESO DE APRENDIZAJE

Se trata de hacer posible un conocimiento dinámico de los ángulos, que empiece por el propio movimiento, que se base en la experimentación, que permita a los alumnos buscar, observar comportamientos y practicar medidas y de ese modo investigar y descubrir, hasta llegar finalmente a construir un concepto auténtico.

Los pasos de este proceso que destacamos en el taller de hoy son:

Experimentación – Con nosotros mismos (los niños) preguntándose
“ qué nos sucede si giramos?,” y con objetos... ¿ qué pasa?”

Observación del comportamiento y descripción

“ qué les sucede a los ángulos si...?” ” Por qué?”

Formulación de las propiedades descubiertas:

Es la definición creada por el alumno, que ha de llegar al final

Práctica de medidas para consolidar y validar el conocimiento

Aplicación a solucionar situaciones problemáticas de la vida real.

ALGUNAS ACTIVIDADES ACONSEJABLES

1. Con el propio cuerpo:

1. En posición de pie, girar más, girar menos, a derecha y a izquierda.
2. Girar ángulos de $\frac{1}{4}$ de vuelta, $\frac{1}{2}$ vuelta, $\frac{3}{4}$ de vuelta y vuelta entera
3. Un niño fijo en el medio, los otros con un palo, girando a su alrededor (realizan traslación y rotación al mismo tiempo).
4. Ver ángulos que podemos formar con los brazos, piernas...etc
5. Caminar sobre el contorno de un polígono dibujado en el suelo y fijarse en aquello que hacemos en cada vértice.
6. Observar nuestro ángulo de visión, a simple vista y mirando por un agujero.
7. Comparar distintos ángulos de los que hemos realizado y relacionarlos por criterios de “ más abierto, más cerrado”.
8. Introducir como referente $\frac{1}{4}$ de vuelta.

2. Con materiales:

1. Comparar ángulos formados con pai-pais, con las saetas del reloj, con objetos (tijeras, cascanueces...) “más grande, más pequeño”
2. Trabajar con ángulos de cartulina. Ordenarlos por su amplitud, más allá de las apariencias perceptivas. Encontrar ángulos iguales en el

- entorno. Materializar el ángulo “recto” ($\frac{1}{4}$ de vuelta)
3. Girar una puerta abriéndola y dibujar el ángulo girado en el suelo
 4. Pasar de un polígono trazado en el suelo a su dibujo en un papel, lo cual obliga a reproducir los ángulos en cartulina.
 5. Construir ángulos y dividirlos en partes iguales, doblando el papel.
 6. Clasificar ángulos dados o descubiertos en el entorno, según su amplitud (rectos, agudos, obtusos)
 7. Primeras medidas con un “medidor” de cartulina hecho a mano.
 8. Practicar medidas con un círculo de plástico graduado y después con otro transparente, aplicable sobre ángulos diversos.
 9. Medidas con un transportador gigante en el patio.
 10. Observar ángulos en frutas, hojas, ramas,. y otros elementos de la naturaleza.
 11. Medir la altura de un edificio con un instrumento sencillo, aplicando la noción de ángulo.
 12. Comparar las sombras de un mismo palo vertical, en diferentes momentos del día. De su cambio de posición deducir el movimiento aparente del sol.
 13. A partir del hecho de ver la luna siempre igual, pensar sobre su traslación y rotación.

3. Con lápiz y papel

1. Dibujar libremente y a ojo ángulos vistos o trabajados.
2. Comparaciones de ángulos dibujados en diversas posiciones y con diversas medidas de los lados. Identificar el vértice y los lados.
3. Introducción de las unidades oficiales: grados, minutos, segundos.
4. Aprendizaje del uso del transportador. Dibujar ángulos de un número dado de grados.
5. Uso correcto del compás. Construcción de ángulos con regla y compás.
6. Simulación, en papel de embalar, de la situación del sol y los planetas en un día determinado..
7. Suma i resta de diversos ángulos dibujados.
8. Trazado de la bisectriz de ángulos dados, con regla y compás.
9. Construcción de los cuatro ángulos que forman dos rectas en el plano, reconociendo sus relaciones de igualdad y sus nombres.
10. Estimación de la amplitud de los ángulos que formen dos rectas, cuyo punto de intersección no está a la vista.

El orden de estas actividades es sólo aproximado en el tiempo, y no ha de ser estricto. Siempre la vida de la clase es la que manda.

Para terminar, se desarrollarán dos o tres de estas actividades, a petición de de los asistentes.

CONOCIMIENTO DE LOS NÚMEROS ENTRE INFANTIL Y PRIMARIA

M. Antònia Canals

Durante el último curso de infantil y el primero de primaria los niños y niñas siguen un proceso muy importante en el aprendizaje de los números, que culmina en la adquisición de las nociones de cantidad y de operación, íntimamente ligadas entre sí.

Así pues, por lo que a los números y cálculo se refiere, se trata de uno de los periodos más importantes de su escolaridad. Por esto es necesario que durante el mismo haya una verdadera continuidad en el aprendizaje numérico.

Por otro lado, los programas educativos en general suelen señalar el paso de una etapa a la otra precisamente en medio de este periodo, cosa que hasta cierto punto es natural, dado el gran cambio que la persona realiza a esta edad, en los procesos cognitivos en general, y en particular en la maduración del pensamiento lógico. Pero eso mismo nos obliga a todos a cuidar de modo especial este periodo, haciendo todo lo posible para que, al pasar de la etapa infantil a la de primaria, nuestras niñas y niños no sufran un cambio de orientación que suponga un corte o interrupción en el desarrollo del aprendizaje matemático. Los educadores debemos trabajar para darles la posibilidad de continuar el proceso antes citado, iniciado hacia los 5 años, y llevarlo a buen término.

Precisamente para ayudar en este sentido, hemos recopilado y actualizado las principales ideas de algunas reflexiones realizadas con maestros y maestras, hace algunos años, sobre el conocimiento de los números y el proceso a seguir para llegar a el entre 5 y 7 u 8 años aproximadamente.

Qué es conocer un número

El conocimiento de un número no se acaba con el uso de su grafía ni tampoco con el análisis de las unidades y decenas que contiene, sino que necesita también del trabajo de una serie de habilidades matemáticas, que van desde la manipulación de materiales, pasando por la imaginación de la cantidad, hasta el cálculo mental.

Conocer a fondo los números quiere decir considerarlos desde diferentes puntos de vista y comprenderlos como el resultado de combinar de distintas maneras todas las operaciones numéricas conocidas. Ello podría resumirse así: Tener una visión mental fácil de la cantidad que el número representa, y estar muy familiarizados con ella.

Queremos que los niños y niñas de la clase de matemáticas adquieran un conocimiento real, significativo y práctico de los números como cantidades antes, o al menos de ningún modo después, que el conocimiento y uso sistemático de sus grafías.

Este conocimiento es inseparable de la capacidad de clasificar y ordenar correctamente cantidades, del dominio mental de las primeras operaciones, y de la relación directa entre las cantidades conocidas y el conocimiento del entorno inmediato.

Creemos que para alcanzar un auténtico conocimiento de los números en las edades que nos ocupan, e incluso más adelante, es indispensable el uso de materiales manipulables.
--

Pero la manipulación de materiales por sí misma no es suficiente. Es necesario acompañar la manipulación con actividades que tengan en cuenta los distintos grupos de objetos y que vayan encaminadas a actuar sobre ellos y a modificarlos. Estas actividades van en dos líneas:

- Establecer relaciones basadas en el número de elementos (tantos como, más que, menos que, y orden cuantitativo)
- Realizar operaciones o cambios (añadir, quitar, ver cuantos faltan...).

Proceso de aprendizaje de los números y del cálculo

Detallaremos el proceso que siguen los niños y niñas en la construcción de la noción de cantidad, únicamente a modo orientativo.

1. Manipulación de objetos sueltos
2. Contaje de uno en uno, y finalmente de forma inclusiva
3. Relación entre dos grupos de objetos, por criterios de más, menos o igual
4. Clasificación de diversos grupos de objetos o dibujos por criterios de cantidad
5. Ordenación de conjuntos de objetos por su cantidad de elementos
6. Expresión verbal de las relaciones numéricas efectuadas.-Vocabulario
7. Identificación de la grafía correspondiente a la cantidad de elementos de un grupo, en el entorno inmediato y luego en actividades escolares.
8. CONSTRUCCIÓN DE LA NOCIÓN DE CANTIDAD
9. Imaginación de cantidades (menores que 10) sin necesidad de material
10. Interiorización del orden correcto en la serie numérica (anterior,Siguiente....)
11. Reconocimiento práctico de cambios de cantidad con ayuda del material: añadir, quitar, repetir 2 o 3 veces, repartir.....
12. Primeras operaciones realizadas mentalmente con estimación
13. Resolución de problemas o juegos en que intervienen cantidades, relacionados con situaciones de la vida cotidiana o de la clase

Criterios metodológicos para trabajar en el aula

Teniendo en cuenta los objetivos citados, prepararemos actividades, de acuerdo con los criterios siguientes.

- Conviene trabajar con gran variedad de actividades: enfocadas desde diferentes contextos, y planteadas en forma directa y en forma inversa.
- Conviene también usar de variedad de materiales manipulables: bolas, piedras, dados, ábacos, regletas, calculadora...
- Es bueno usar distintos lenguajes gráficos para expresar las acciones realizadas: dibujos, esquemas, flechas, otros símbolos, antes de introducir la escritura numérica con cifras y signos matemáticos.
- Cuidar siempre la motivación, partiendo de cuentos, ejercicios creativos, problemas de solución libre, y principalmente juegos.

Actividades concretas a realizar en el taller

A. Sin utilizar las grafías de los números:

- Fichas de z. P. Dienes, de comparación de cantidades, por lógica, sin contar.
- Clasificación de grupos de objetos (o dibujos) por criterios de cantidad.
- Un juego para provocar dicha clasificación de forma espontánea.

- Ordenación de grupos de objetos por su cantidad de elementos.
- Un juego para trabajar el orden de distintas cantidades.
- Agrupaciones y comparación posterior.
- Descomposiciones de grupos de objetos, cumpliendo normas establecidas.
- Comparación de los valores de distintas cosas muy conocidas.
- Práctica de añadir y quitar, sin contaje.
- El juego de los coches y bicicletas.
- El juego del garaje.

B. Añadiendo las grafías numéricas:

- Las “tiras” de reconocimiento de las grafías (como etiquetas)
- La “máquina” de cambiar cantidades.
- Juegos de cartas y dados.
- Algunos problemas escritos.
- Primeras operaciones con las regletas, y paso a la escritura numérica.

Es preciso que desde el inicio todas las actividades favorezcan la imaginación de las cantidades y fomenten el cálculo mental.

De la forma en que se realicen dependerán no sólo las primeras habilidades de cálculo, sino también el concepto de número, que se irá consolidando a lo largo de toda la primaria, siempre ligado a las experiencias de situaciones y a la práctica de las operaciones.

Conclusión

Únicamente después de haber seguido todos estos pasos, con el fin de asegurar la correcta interiorización del conocimiento numérico, tiene sentido introducir el cálculo escrito, probablemente ya en la Primaria, y asegurando la coherencia y continuidad con el trabajo del Parvulario.

PREPARAR E INICIAR LAS MEDIDAS DE SUPERFICIE Y VOLUMEN EN PRIMARIA

M^a Antonia Canals

Para trabajar bien la medida de cualquier magnitud, conviene hacerlo en tres etapas, no separadas, pero sí consecutivas e importantes las tres.

Podemos resumir estas etapas y sus características en el siguiente cuadro

ETAPA	OBJETIVOS	TIPOS DE ACTIVIDADES	OTROS CONTENIDOS que también se trabajan
1 ^a PREPARACIÓN	Conocimiento de la magnitud	- Vivencias, experimentación, y en l'entorno inmediato. - Comparaciones, ordenaciones - Composición y descomposición - Primeras formulaciones orales "¿qué pasa?; ¿qué pensamos?"	Dominio de los movimientos del propio cuerpo. Motricitat fina. Conservación de la cantidad Número : cuántos caben Nociones topológicas, en el caso de líneas, superficies....
2 ^a PRÁCTICA	Necesidad de Comparar con un número. Idea de la unidad, primero familiar y luego oficial. Inicio del uso de los instrumentos	- Iniciar la práctica de la medida. - Descubrir y corregir posibles errores. - Estimación de resultados - Uso de los instrumentos adecuados a cada magnitud - Formulación escrita de lo que se ha hecho y por qué. - Escritura correcta de los resultados, (con números y el nombre de la unidad) - Resolución de situaciones.	Noción experimental de múltiplos y submúltiplos Concepto y práctica de las fracciones Relación entre la medida de ángulos y el reloj. Nociones geométricas de direccionalidad.
3 ^a PERFECCIONAMIENTO	Necesidad de otras unidades Relaciones entre ellas Sistemas de unidades Dominio de los instrumentos y de técnicas	- Estimaciones de resultados - Paso de una unidad a otra - Equivalencias - Discernimiento del tipo de unidad e instrumento idóneo. - Pequeñas investigaciones. - Búsqueda de exactitud. - Aproximaciones sucesivas - Medidas indirectas - Aplicación a resolver situaciones reales y problemas	Cálculos numéricos con las unidades de medida. Concepto y práctica de los números decimales Proporcionalidad Cuadrados i cubos, ligados a dos o tres dimensiones. Situaciones y nociones de física y astronomía (capacidad, masa, densidad, coordenadas angulares...) Concepto de aproximación.

La edad adecuada para cada etapa depende de la magnitud que se trata.

ACTIVIDADES A REALIZAR, PARA LAS MEDIDAS DE SUPERFICIE Y VOLUMEN

La medida de superficie propiamente dicha suele empezarse en el 3º ciclo de primaria, en 5º curso, y la de volumen en 6º, o se deja para la secundaria.

Sucede que, como que los alumnos son ya “mayores”, en ambos casos suelen presentarse directamente actividades propias de la 3ª etapa, o a lo sumo de la 2ª y se omiten las de la primera. Esto suele llevar como consecuencia un aprendizaje deficitario, cuyos errores descubrimos en la secundaria, cuando ya es demasiado tarde.

El objetivo de este taller es doble:

- Descubrir la necesidad de empezar el tratamiento de la superficie y el volumen, algún tiempo antes de lo que solemos hacerlo, con actividades previas de preparación
- Constatar que los alumnos pueden aprender de forma significativa estas nociones, por todos reconocidas como difíciles, a condición de usar de materiales manipulables y de actividades adecuadas.

Nuestra propuesta concreta es: plantear en 2º ciclo de primaria las actividades de la etapa de PREPARACIÓN, tanto para las medidas de superficie, como para las de volumen. Las actividades de preparación, son básicamente experimentales y muy sencillas conceptualmente. Al mismo tiempo, son la base, y no deberíamos omitirlas nunca.

Como ejemplo, en el taller realizaremos diversas actividades de ese tipo:

Correspondientes a la primera etapa citada:

- Con un material de madera que permite descomponer y componer un cuadrado de distintas formas, y comparar las partes resultantes.
- Mostrar distintos ejemplos de descomposición de algunos cuerpos, en particular de cubos .
- Diversas actividades con un “ tangram “ (en cartulina), de comparación y ordenación de figuras planas, teniendo en cuenta su superficie
- Con un material de cartulina, expresamente preparado para trabajar la noción de área de las figuras, en relación con el valor de algunas fracciones.
- De manera análoga relacionar las partes de un volumen con el volumen total
- Construir volúmenes equivalentes a otros y que correspondan a cuerpos de distintas formas.
- Ordenar distintas superficies por áreas crecientes o decrecientes. Análogamente ordenar cuerpos de distinta forma, según su volumen

En total unas diez actividades distintas,

Correspondientes a la segunda etapa:

- Escribir correctamente algunas de las anteriores actividades.
- Discutir la corrección o no de algunas escrituras que suelen producir nuestros alumnos.
- Practicar una misma medida en distintas unidades, y comparar los resultados

- Ejemplos de maneras prácticas de introducir en clase el metro, decímetro y centímetro cuadrados, así como el metro, decímetro y centímetro cúbicos.
- Ejemplos de estas unidades en juegos, con las regletas, y en el entorno natural, que pueden ayudarnos a fomentar la “estimación”.
- Reflexión sobre qué es esta capacidad y por qué conviene ejercitarla

Correspondientes a la tercera etapa

Entrando ya en la tercera etapa, tocaremos tres temas.

- Pequeñas investigaciones (con interrogantes planteados sobre qué sucede con la superficie y con el volumen cuando variamos algunas líneas de la figura inicial (lados, perímetro, aristas...) o sobre la proporcionalidad o no de las medidas lineales y las superficies, de éstas y los volúmenes... Algunas de esas investigaciones se realizarán con las “regletas numéricas”.
- Noción de la aproximación como técnica de búsqueda de una medida cada vez más exacta, ligada a la comprensión de los números decimales, y como factor de progreso. Aplicación de este concepto al caso del número π .
- Un ejemplo de “medida indirecta” para hallar el área de una figura irregular, y uno (ya más conocido) para hallar el volumen de cualquier cuerpo.

Conclusión: Es completamente imposible trabajar las áreas y los volúmenes directamente con lápiz y papel (fichas de trabajo escritas o libros) sin unas experiencias realizadas con materiales manipulables.

LA TIERRA PARALELA

Carme Alemany i Miralpeix

Montserrat Tió i Puntí

CEIP “El Roure Gros”
Sta. Eulàlia de Riuprimer

El objetivo final del trabajo que presentamos en el taller es hacer una maqueta de la Tierra y situarla de forma que el lugar donde nos encontramos esté situado en el punto mas alto de la esfera. Tendremos así una imagen paralela a la de la Tierra y en ella podremos observar algunos de los fenómenos derivados de la posición de la Tierra respecto al Sol en latitudes y longitudes distintas.

La idea de utilizar una maqueta de estas características la debemos a Nicoletta Lanciano, es pues partiendo de su idea que iniciamos este trabajo.

El grupo de alumnos con los que elaboramos el modelo fueron los de quinto y sexto de primaria del CEIP “El Roure Gros” de Sta. Eulalia de Riuprimer, un pueblo pequeño situado al Norte de la provincia de Barcelona.

Una vez construida, la maqueta es utilizada por toda la escuela, cada grupo a su nivel y para actividades diversas.

PLANTEAMIENTO

En primer lugar reflexionamos conjuntamente con los alumnos sobre el echo que las esferas terrestres comerciales están construidas sobre un soporte fijo que mantiene la inclinación del eje que pasa por los polos. Se trata de una posición siempre igual, tanto si la esfera se utiliza en el Polo Norte como si se utiliza en el Ecuador o en Australia. Pero, porqué mantienen esta inclinación? Respecto a qué plano están inclinadas?

La costumbre de ver la esfera terrestre con el eje inclinado, induce a no cuestionarse el plano de referencia y a no aprovechar toda la información que contiene el modelo.

Sabemos que la inclinación del eje de la esfera terrestre es la misma que la de la Tierra, pero generalmente se ignora cual es el plano respecto el cual está inclinada la Tierra. La información implícita es que el plano del soporte de la esfera representa el de la eclíptica, o sea el plano sobre el que la Tierra describe su órbita alrededor del Sol girando al mismo tiempo sobre ella misma. El Ecuador terrestre está inclinado $23^{\circ}27'$ respecto el plano de la eclíptica y el eje terrestre apunta en dirección a la estrella Polar en el Hemisferio Norte.

Pero si el observador está en un lugar concreto de la Tierra y quiere utilizar la maqueta en relación con el Sol, hace falta que el punto más alto de la maqueta sea el que representa el lugar desde donde se observa. Siempre, si nos situamos sobre una esfera, el lugar donde nos encontramos es el punto más alto. Es por tanto necesario disponer de un mapa esférico de la Tierra que no tenga un soporte fijo, que pueda variar según el lugar de observación.

LA ELABORACIÓN

Podríamos quitar el soporte a la esfera y orientarla correctamente para la observación que queremos hacer, pero con esto omitiríamos una parte muy interesante del proyecto: la elaboración de la maqueta. En realidad dicha elaboración representaba para nosotros un reto importante que nos ilusionaba.

Fue por todos estos motivos que nos atrevimos a encargar una esfera de poliuretano, de 80 cm. de diámetro, para elaborar “nuestra tierra”.

Sabíamos que sería un trabajo largo y difícil pero por experiencia sabíamos también que con perseverancia, trabajando en equipo y dándonos suficiente tiempo, cualquier proyecto, por difícil que parezca puede ser un éxito.

Nos pareció imprescindible, sin perder de vista que el objetivo era conseguir un modelo de observación, aprovechar el proyecto para trabajar de forma global diversas áreas de aprendizaje que contempla el currículum de Educación Primaria.

Matemáticas:

Estudio de la esfera. Sombras sobre una esfera. Sombras de la esfera sobre un plano y sobre otra esfera. Líneas sobre una esfera. Orientación sobre la superficie de una esfera: meridianos y paralelos...

Conceptos de radio, diámetro, circunferencia máxima, ángulo...

Medición de ángulos, superficies, volúmenes...

Dimensiones del radio y del diámetro de la Tierra. Proporciones entre nuestra esfera y la Tierra real. Concepto de escala.

Ciencias sociales:

Interpretación de un mapa. Diferentes representaciones planas de la esfera terrestre. Meridianos y paralelos terrestres, meridiano 0. Conceptos de latitud y longitud. Continentes, países, océanos, cordilleras más importantes, montañas significativas, lagos, grandes ríos, zonas climáticas, zonas de vegetación, desiertos...

Geografía humana: población de la Tierra. Relación entre el comportamiento de los seres vivos (entre ellos los humanos) y el lugar donde habitan...

Plástica y tecnología:

Diseño y uso correcto de los instrumentos necesarios para dibujar correctamente sobre una esfera.

Dibujar siguiendo las coordenadas. Pintar los espacios tomando como modelo imágenes tomadas desde satélite

Lenguajes:

Redacción de la memoria del proyecto. Interpretación de datos. Lectura e interpretación de informes y textos referentes al espacio geográfico...

Elaboración e interpretación de códigos propios del grupo de trabajo para la transferencia de datos...

Ciencias naturales:

El estudio astronómico.

Estudio de la fauna y la flora de las diferentes grandes zonas del planeta.

Estudio de climas, factores meteorológicos.

Valores:

Se hace difícil nombrar todos los valores que nos han acompañado en la elaboración de esta maqueta. El hecho de ser un trabajo en equipo y de la duración del mismo nos ha ofrecido grandes oportunidades para trabajar la cohesión del grupo, ver la necesidad de la colaboración de todos y cada uno en particular. Saber avanzar lentamente sin cansarse ni perder la ilusión. El hecho de sentir el trabajo como propio y al mismo tiempo de todos...

Como lo hicimos:

Empezamos la elaboración de la maqueta durante el curso 1999-2000 y desde entonces hemos seguido trabajando en ella y al mismo tiempo con ella. En realidad no está totalmente acabada, pero con los elementos que contiene podemos utilizarla perfectamente como modelo. Uno de los motivos de que no esté del todo finalizada es porque nos parece muy positivo que cada curso, los alumnos de quinto y sexto, incorporen en ella elementos nuevos, así se la sienten más suya... y al mismo tiempo, porque no, vemos que la maqueta, como la Tierra misma va cambiando.

Primeramente decidimos donde serían los Polos y pusimos un eje que los atravesara. Después empezamos a dibujar meridianos y paralelos. Los meridianos cada 5° y los paralelos cada 15° . Este fue uno de los trabajos más laboriosos, pretendíamos ser lo más precisos posible y eso dio mucho trabajo. Cuando tuvimos dibujada la trama, decidimos cual sería el meridiano 0° .

Los alumnos de Ciclo Superior se repartieron en grupos, cada grupo tenía que buscar la latitud y la longitud de una parte del contorno de un continente y, a partir de un código que establecimos entre todos, anotar correctamente la situación de cada punto. Cuando teníamos anotada la situación del contorno de un continente, trasladábamos el código sobre la esfera, de manera que poco a poco veíamos como se iba dibujando, sin demasiada dificultad, el contorno del continente sobre nuestra maqueta.



Cuando tuvimos dibujados todos los continentes, empezamos a pintar. Decidimos utilizar como modelo un mapa plano hecho de imágenes satélite. Así teníamos la impresión que sería parecida a como veríamos la Tierra desde el espacio y al mismo tiempo nos permitiría trabajar las grandes zonas climáticas y de vegetación de nuestro planeta. Mientras pintábamos estudiábamos los aspectos más significativos de cada continente.

EXPERIMENTACIÓN Y OBSERVACIÓN:

Para utilizar correctamente nuestro modelo de “Tierra Paralela”, debemos colocarla en el exterior, durante el día y en un lugar soleado.

Debemos situarla de forma que el lugar donde nos encontramos quede paralelo al suelo que pisamos y que el eje de la maqueta esté orientado en dirección Norte-Sur.

Para orientar correctamente el eje, utilizamos una brújula y una cuerda, y para hacer el paralelismo un nivel o una regla.



Cuando está bien situado, nuestro modelo está preparado para ser utilizado. Podemos imaginarnos que hacemos un viaje hacia el espacio, que despegamos verticalmente. Veríamos entonces como el lugar donde estábamos, por ejemplo el patio de la escuela, se iría haciendo cada vez más pequeño, después como la escuela se vería pequeña dentro del conjunto del pueblo, el pueblo pequeño dentro del conjunto de la comarca, la comarca pequeña dentro del conjunto de Cataluña... y así finalmente veríamos la Tierra como una pequeña esfera en el espacio, una esfera como la de nuestro modelo, iluminada parcialmente por el Sol.

Como nuestro modelo de tierra gira conjuntamente con el planeta, en él podemos ver los fenómenos de luz y sombra derivados de la luz del Sol y de los movimientos propios, tal como sucede en la Tierra.

Qué podemos observar:

Algunas zonas están iluminadas por el Sol y otras no, en unas zonas de la Tierra es de día y en otras es de noche.

La sombra que separa el día de la noche avanza de Este a Oeste, esto significa que la Tierra gira al revés que las agujas del reloj.

Cuando en Cataluña es mediodía y el Sol está sobre nuestro meridiano, está saliendo el Sol en algún país más al Oeste y se está poniendo en algún país más al Este.

Cuando es invierno en el Hemisferio Norte, vemos como en el Polo Norte no llega la luz del Sol. En cambio cuando en el Hemisferio Norte es verano, en el Polo Norte hay muchas horas de día. El primer día de Primavera y el primer día de Otoño, la sombra que separa el día de la noche pasa justo encima del eje de la Tierra, con lo cual mientras la mitad del planeta está de día, la otra mitad está de noche.

Si observamos los meridianos podemos observar que la sombra de la noche avanza 15° cada hora, de esta forma podemos saber qué hora es en diferentes lugares de la Tierra.



Si colocamos pequeños gnómons en la superficie de nuestro modelo, podemos observar la evolución de la sombra en distintos lugares de la Tierra, a diversas horas y en distintas épocas el año.

Si colocamos los gnómons a lo largo de un **mismo meridiano** podremos observar:

Que las sombras que producen van todas hacia una misma dirección, pero mientras en el hemisferio Norte van hacia un sentido, en el Hemisferio Sur van en sentido contrario.

Que las sombras, por la mañana van hacia el Oeste, al mediodía hacia el Norte y por la tarde hacia el Este.

Que las sombras, al mediodía, señalan la línea del meridiano.

Que a primera hora de la mañana y a última hora de la tarde las sombras son muy largas y al mediodía es cuando las sombras son más cortas.

Que cuanto más hacia los Polos las sombras son más largas y cuanto más hacia el Ecuador las sombras son más cortas.

De todas estas observaciones podemos sacar conclusiones como que en los lugares situados en un mismo meridiano siempre es la misma hora, que cuanto más cerca de los Polos los rayos solares caen más oblicuos y cuanto más cerca del ecuador más perpendiculares y esta es la razón por la cual hace más o menos calor...

Si colocamos gnómons a lo largo de un **mismo paralelo** podremos observar que las sombras, a lo largo del día van de Oeste a Este pasando por el Norte y que viendo la sombra de un lugar podemos saber aproximadamente la hora que es en aquel lugar.

Si observamos a lo largo del año podemos darnos cuenta que el motivo de las estaciones es el movimiento de traslación de la Tierra. Que cuando en el hemisferio Norte es verano, en el hemisferio Sur es invierno y viceversa. Que cuando es verano hay más horas de día que de noche y en el casquete Polar siempre es de día. Que cuando es invierno hay más horas de noche que de día y en el casquete Polar siempre es de noche. Que en Primavera y Otoño hay igual número de horas de día que de noche.

Otros trabajos con la maqueta:

El modelo de la “Tierra Paralela” nos ha servido para hacernos una imagen más global de la Tierra, para ver los seres que la habitan como un conjunto, a desmitificar las fronteras físicas, culturales y raciales que a menudo nos provocan tantos daños.

Hemos intentado conocer la vida de niños y niñas que habitan distintos lugares de la Tierra, ver como sus actividades y costumbres van estrechamente ligadas al entorno donde habitan pero también a la riqueza de sus países.

A partir de imágenes de “La Tierra desde el aire” de Yann Arthus-Bertrand, dialogamos sobre que nos muestran, de que zona de la Tierra son las imágenes y los motivos de nuestras opiniones. Los diálogos son muy ricos y permiten introducir conceptos sobre paisaje, clima, trabajo, economía, formas de vida, protección del medio...Después buscamos exactamente de donde son las imágenes, las reducimos y las situamos en el lugar adecuado, sobre la esfera. De esta forma vamos encontrando puntos de referencia que nos ayudan a comprender la diversidad y complejidad de nuestro Planeta y sus habitantes.

En definitiva creemos que nos queda todavía mucho que observar a partir de este modelo que nos hace más asequible la idea de nuestro planeta y su funcionamiento dentro del Universo próximo. Encontrarle más posibilidades es solo cuestión de curiosidad, observación y razonamiento.