

MATEMÁTICA A TRAVÉS DE LA EDUCACIÓN FÍSICA. EL CUERPO Y EL MOVIMIENTO EN EL APRENDIZAJE MATEMÁTICO

Josep Callís
Jaume Pagés
Esther Bosch
Joana Pagés
Coralí Colprim
Grup Perímetre - Girona

Solamente hay una cosa importante a enseñar: *la vida en sus múltiples manifestaciones*. Pero en lugar de esta sencilla unidad, casi siempre, ofrecemos al alumno un cálculo, un álgebra, una geometría, ... no relacionada con nada.

Alfred North Hitehead (1912)

El cuerpo y la acción en la base de la vivenciación y del aprendizaje

A menudo y cada vez más se habla de Matemática y Realidad y, cada vez más, existe la convicción que esta direccionalidad resulta ser un recurso clave para conseguir una mejor y más profunda conceptualización. Este enfoque, frecuentemente, se identifica con *"matemática centrada en hechos y situaciones de la vida diaria"* y evidentemente esta interpretación nos lleva hacia una determinada concepción o forma de hacer que aunque tenga a la realidad como referente, no siempre, la forma de integrar esta realidad a la escuela o al aula, resulta ser la correcta para poder considerar que estamos trabajando matemática de la realidad. Si Matemática y Realidad es entrar en contacto con la vida y consecuentemente la vida es acción, viveza y vitalidad, es obvio que la matemática integrada en la realidad es y ha de ser *"Matemática Viva"*, direccionalidad que comporta la necesidad de *"Vivir la Matemática"* como proceso y recurso de aprendizaje.

El primer contacto con la realidad que cualquier bebé tiene, es su propio cuerpo y es éste el primer dominio que adquiere; por este motivo, el cuerpo y sus posibilidades y limitaciones es un factor de interés que siempre se ha utilizado como técnica de desarrollo de centros de interés y de enseñanza globalizante. Aprovechar estas dos realidades comporta pues:

- iniciar unos aprendizajes sobre un mundo relativamente dominado y controlado
- partir de una motivación y interés asegurado

Si tenemos en cuenta, además, que en todo proceso de aprendizaje matemático para llegar a la abstracción conceptual es necesario el paso por estadios previos y que éstos se inician en procesos de vivenciación en la realidad para conseguir la integración perceptual que permitirán las capacidades de representación simbólica - fase previa a la abstracción- es obvio que es necesario tener muy en cuenta este punto de partida vivencial que creará las bases y fundamentos sobre los que se construirá el conocimiento matemático. Nuestro punto de partida en el concepto de "vivenciación" parte de la diferenciación respecta al de "manipulación". El primero lo entendemos como la integración del problema dentro de la propia vivencia vital y experimentada a través de la propia acción personal confrontada con las propias creencias o ideas. El contraste entre la "suposición" o "creencia" y la acción personal es un potente generador de aprendizaje significativo.

En base a estos dos factores, y teniendo en cuenta que a la educación física es una área fundamental para el dominio y conocimiento del propio cuerpo y la acción, al mismo tiempo que permite la vivenciación inmediata y continuada, hemos intentado integrar las dos áreas para lograr, entre otros, los objetivos siguientes:

- a).- Profundizar y adquirir conocimientos matemáticos, sin perder los objetivos específicos de la educación física
- b).- Mejorar el autoconocimiento personal
- c).- Mejorar y profundizar en la concepción de la misma educación física gracias a la matemática y por lo tanto su perfeccionamiento y innovación metodológica.
- d).- Potenciar un aprendizaje significativo y interdisciplinar.

Llegar a integrar en un proyecto común al maestro que imparte la matemática y el de educación física puede llegar a ser profundamente enriquecedor para ambos, al mismo tiempo que una mejora en la profundización y ahorro temporal para el alumnado que permite trabajar, posteriormente, niveles superiores de profundización. Los objetivos matemáticos pretendidos pueden ser enfocados desde dos perspectivas diferentes según se pretenda:

- Actuar como *elemento motivador de iniciación a los conceptos* a trabajar. En este caso la fase vivencial impulsa el contacto con determinadas situaciones que necesiten de unas soluciones matemáticas.
- Como *demostración de evaluación significativa*. En este caso, cabe saber aplicar soluciones matemáticas para conseguir la optimización de la situación planteada.

Estructura del Taller

El planteamiento está estructurado a partir de tres factores clave del trabajo que se efectúa en la educación física:

- dominio del propio cuerpo,
- perfeccionamientos y mejoras motrices específicas
- juego y deporte

En base a este enfoque, las actividades planificadas bajo estos objetivos de descubrimiento o de adquisición y dominio, o de ampliación conceptual matemática, las hemos trabajado desde los tres niveles citados anteriormente; así cada objetivo, presenta un conjunto de actividades que se centran en la acción en el cuerpo; otro bloque en el movimiento y por último, otros a partir de planteamiento de situaciones de juego. Si bien en todos los casos el aspecto lúdico siempre está presente, en este último caso pueden añadirse además, aspectos competenciales.

Lo que ahora presentamos a continuación es únicamente unas muestras de algunos conceptos matemáticos y sólo son unos pequeños ejemplos de cada uno de los tres campos de actividades.

POSICIÓN Y ORIENTACIÓN EN EL ESPACIO			
INTRODUCCIÓN			
El camino para que el alumno llegue a construir las propias nociones de espacio y a orientarse correctamente en el es sin duda el de la experimentación. La actividad que se expone a continuación pretende que los alumnos a partir del propio movimiento en el espacio, adquieran diferentes nociones (giros, derecha / izquierda ...) que les ayudarán en el desarrollo de otros contenidos.			
CONTENIDOS MATEMÁTICOS		CONTENIDOS DE EDUCACIÓN FÍSICA	
- Estrategias resolutorias: situación inicial - transformación - situación final.		- Situación del propio cuerpo en función de: delante / atrás ; encima / debajo, derecha / izquierda.	
- Dominio de unidades de medida antropométrica; noción de distancia.		- Ritmos de movimiento	
- Noción de espacio atendiendo a un punto de referencia.			
- Identificación de la direccionalidad en los desplazamientos y giros.			
DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD			
“En busca del tesoro “ es un juego de pistas donde los alumnos han de conseguir hallar un “tesoro” escondido en algún lugar de un espacio determinado. Consta de dos fases: en la primera se agrupan los alumnos de forma aleatoria mientras van siguiendo una pista y en la segunda, con grupos definidos, se resuelven las situaciones problemáticas			
Ciclo: Inicial	Tipología: Movimiento	Organización: Mismo recorrido con itinerarios diferentes (uno / grupo)	Material: papel
ACTIVIDADES: (Modelo fase 2)		REFLEXIONES	
Pista 1: Camina 15 pasos en sentido contrario a la dirección que marca la flecha, gira a la derecha y haz 9 pasos más. Luego gira a la izquierda y sube encima de donde te hallas. Allí encontrarás la segunda pista.		- ¿Qué es lo primero que has debido hacer para llegar a cada pista ?	
Pista 2: Baja hasta el arcén, mira en dirección a la calle, camina 10 pasos adelante y 3 hacia atrás. Gira a tu izquierda, camina 15 pasos más. Hallarás la tercera pista (color azul).		- ¿Cómo has sabido que no seguías el camino adecuado?. ¿Qué has hecho después?	
Pista3: Colócate delante del edificio y detrás de la papelería. Gira a tu izquierda y camina 50 pasos. Gira a la derecha, cuando falten 10 pasos para llegar a la pared está la nueva pista.		- ¿Qué es lo que necesitabas saber para poder jugar?.	
Pista 4: Camina 20 pasos en línea recta en dirección donde indica la flecha. Gira a la izquierda y haz 18 pasos más. Sigue recto hasta la puerta de la entrada y gira a la derecha. Haz 20 pasos, gira a la		- ¿Qué debías saber hacer?.	

izquierda, detrás del mueble hay la última pista. <i>Pista 5:</i> El tesoro se halla a la mitad de la distancia entre los dos últimos palos de la cerca.	
---	--

POLÍGONOS Y CUERPOS GEOMÉTRICOS			
INTRODUCCIÓN La reflexión y el análisis han de ser fundamentos básicos de los proceso de aprendizaje. Es importante que en las fases de reconocer y reproducir las figuras geométricas se utilicen métodos diversos y variados. Los polígonos y los cuerpos han de ser estudiados de una forma dinámica, de manera que una misma figura pueda verse, en todas las posiciones posibles para evitar conceptos estereotipados o hasta incluso equivocados.			
CONTENIDOS DE MATEMÁTICA - La línea poligonal cerrada - Concepto, elementos y clasificación de los polígonos . - Concepto de ángulo y tipología. - Cuerpos geométricos : Concepto, elementos y clasificación		CONTENIDOS DE EDUCACIÓN FÍSICA - Movilización de distintas partes del cuerpo . - Control del equilibrio en diferentes posturas - Reconocimiento y apreciación de las propias posibilidades de movimiento .	
DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD Los alumnos a partir de su propio cuerpo han de descubrir qué polígonos o cuerpos pueden hacer ellos solos con su propio cuerpo o con alguna parte de él o bien, determinando el número de articulaciones que pueden intervenir. Idem entre varios alumnos.			
Ciclo : Medio	Tipología: Cuerpo	Organización: individual, parejas, grupos	Material : papel, folios, lápices, cuerdas, palos...
ACTIVIDADES - Efectuar la construcción de polígonos determinando las partes del cuerpo intervinientes. - Construcción de polígonos mínimos y máximos. - Buscar los posibles polígonos que pueden construirse determinando las articulaciones intervinientes o el número de ellas. - Idem con referencia a las personas que intervienen en la actividad. - Construir polígonos en donde alguna persona esté en posición de equilibrio inestable. - Hallar el mínimo constructivo (partes del cuerpo, personas...) para determinadas figuras o cuerpos. - Variaciones constructivas de un mismo cuerpo geométrico.		REFLEXIONES - ¿Cual es la parte del cuerpo más utilizada? ¿Y la menos? - ¿Cuáles son las dificultades que has encontrado? - ¿ Cuántos polígono se han podido hallar ? - ¿Has hallado polígonos o cuerpos desconocidos?. -¿Qué polígonos han sido más difíciles de construir?. ¿Y cuerpos? - ¿Cual és el polígono y cuerpo máximo que puedes construir individualmente? ¿Y en pareja? . ¿Y en grupos ...?	
SIMETRÍAS MÚLTIPLES			
INTRODUCCIÓN A menudo en clase de matemáticas se trabaja mediante el plegado de papel y la impresión de manchas o dibujos. Estas actividades visualizan el proceso, pero no hacen pensar a la persona cómo realizarlo. Las simetrías múltiples comportan un elevado grado de abstracción, lo que implica que, todo y que un alumno domine las propiedades de las simetrías aplicadas sobre diferentes tipos de ejes simples, le resulte muy difícil deducir cual será la situación final después de haber aplicado las simetrías intermedias.			
CONTENIDOS DE MATEMÁTICA - Giros, traslaciones y simetrías - Propiedades que varían y que no varían en una transformación		CONTENIDOS DE EDUCACIÓN FÍSICA - Ajuste y control postural - Aplicación de nociones de orientación lateral	
DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVITAT La propuesta es una actividad o juego efectuada a partir de las posiciones del cuerpo de los propios alumnos. Permite además de visualizar la simetría que sirva como elemento activo del proceso constructivo conceptual.			

Ciclo : Superior	Tipología: Cos	Organización: equipos 4 personas	Material : Cuerdas, palos, ...
ACTIVIDADES 1- Situar dos cuerdas en el suelo (una hace de eje vertical y otra de horizontal). Un alumno se coloca en una posición concreta. El segundo ha de hacer con su cuerpo la reproducción simétrica respecto al primero y al eje; el tercero respecto al segundo y al segundo eje. La cuarta persona ayuda a colocarlos y actúa de evaluador. 2 - Repetir la experiencia anterior pero cambiando la posición de los ejes. 3- Proponer una posición inicial y una de final (posición de alumnos); deben de buscarse los ejes mínimos son necesarios y posiciones de éstos. 4- Reproducir la posición simétrica de todo un grupo según uno o más ejes			REFLEXIONES -¿Cómo se ha obtenido la simetría? ¿Qué ha sido necesario tener en cuenta? - ¿Cuál es la función del eje? - ¿Deben guardarse distancias respecto a algo? - ¿Cómo construir y qué tener en cuenta al efectuar actividades de simetría? - ¿Cuáles son los ejes que han intervenido y dónde se situarían? - ¿De qué forma interviene la distancia?

MEDIDA

INTRODUCCIÓN

La medida es vida. La vivenciación, intuición y estimación en grado superlativo, se convierten en procedimientos transcendentales para poder llegar, posteriormente, a unos ciertos niveles de exactitud y de abstracción. Educar de manera activa y significativa para conseguir la interiorización de la medida, implica hacerlo desde la perspectiva de la vivenciación y no exclusivamente basándose en el cálculo.

CONTENIDOS DE MATEMÁTICA

- Unidades de medida
- Sistema métrico.
- Estimación de medidas
- Equivalencias

CONTENIDOS DE EDUCACIÓN FÍSICA

- Elección de la amplitud y frecuencia óptima en la marcha, carrera y salto.
- Mantenimiento de un ritmo constante en diferentes carreras
- Precisión en los lanzamientos

DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD

Ciclo: Medio y Superior **Organización** : gran grupo, pequeños grupos **Material:** palos, vallas, goma, pelotas, gomas...

ACTIVIDADES

- 1- Con los ojos tapados y caminado tan recto como sea posible, intentar parar-se sobre una línea (10 m.). Cuando se crea que se ha llegado a ella debe de pararse y abrir los ojos cuando se indique. Repetirlo dos veces.
 - Hacer lo mismo caminando con pasos diferentes (largo, corto, medio....)
 - Hacer lo mismo con un solo pie, a cuatro patas, corriendo.....
- 2- Correr 30 metros en 10 seg., 15 seg, 20 seg...
- 3- Correr 1 Km y pararse cuando se crea que se ha recorrido.
 - Correr 1 Km en 5, 6, 7.... minuts.
- 4- Saltar 4 vallas situadas a la misma distancia entre ellas.
 - Saltar 4 vallas situadas a distintas distancias entre ellas.
- 5- Salto de longitud: tomar diferentes distancias de salida: 10, 20, 30..... m.
- 6- Salto de altura: tomar diferentes distancias de salida: 5, 10, 15....m.
- 7- Lanzamiento de pelotas de diferentes medidas y pesos calculando la distancia aproximada conseguida.

REFLEXIONES

- ¿Qué ha pasado?. ¿Has ido muy lejos, poco...?
- ¿Qué problemas has tenido para controlarlo? ¿Cómo lo has hecho?
- ¿Cuándo es más difícil de hallar y mantener el ritmo?
- ¿Cuál sería el ritmo personal por Km.? ¿Cuántos Km lo podrías mantener?
- ¿Cuántos pasos haces entre y ?. ¿Son todos iguales?
- ¿El salto depende de la distancia de salida? ¿Los pasos son todos iguales?
- ¿Puedes intuir a qué distancia lanzarás la pelota?. ¿Cómo lo haces para saberlo?

RELACIONES PERÍMETRO - ÁREA			
INTRODUCCIÓN			
Esta actividad pretende observar de una manera práctica que las figuras planas isoperimétricas no han de tener, como se supone, la misma área. Para conseguir trabajar estos conceptos se propone un juego en el cual es imprescindible pensar en las figuras, que todo y tener el mismo perímetro, tengan el área adecuada a las necesidades y funciones del juego. Al introducir la actividad nos limitaremos inicialmente a los cuadriláteros y más tarde se generalizará a todas las figuras conocidas.			
CONTENIDOS MATEMÁTICOS		CONTENIDOS DE EDUCACIÓN FÍSICA	
Figuras planas: polígonos, círculo, ... Perímetro, área. Figuras equivalentes		Capacidades condicionales y movimiento Adecuación de la respiración a la intensidad del ejercicio. Estructuración del espacio en el juego de equipo	
DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD			
Cada equipo tiene un campo propio en el final del cual debe colocar una bandera. El objetivo del juego consiste en apropiarse de la bandera del equipo contrario.			
Ciclo : Superior	Tipología: Juego	Organización: 2 equipos (10-15 personas)	Material : Cuerdas, banderas
ACTIVIDADES		REFLEXIONES	
Cada equipo dispone de tres cuerdas de 20 metros, con las cuales ha de construir con los cuadriláteros que quiera, los siguientes espacios: - 1 cárcel en el propio campo para colocar a los jugadores apresados. - 1 espacio de seguridad dentro del propio campo, para los contrarios. - 1 espacio de seguridad, en el campo contrario, para ellos mismos. Cada equipo ha de prever una estrategia de ataque y de defensa teniendo en cuenta que si alguien es cogido será llevado a la prisión, de donde sólo se podrá salir si un compañero de equipo logra tocar su mano sin entrar en la prisión. Después de cada partida se podrán remodelar los espacios creados a la vista de los resultados observados. Una vez valorados los cuadriláteros óptimos para cada función se pasará al uso de cualquier tipo de figura.		- ¿Es interesante escoger el mismo tipo de figura para todos los espacios?. ¿Por qué? - ¿Qué características debería de tener la cárcel?. ¿Y el espacio de seguridad del equipo contrario?. ¿Y el propio?. - ¿En qué lugar del campo es más interesante situar cada uno de ellos?. - ¿Qué pasa si colocamos uno de estos espacios en un extremo del campo?. - ¿Todas las figuras tienen el mismo perímetro?. ¿Y el área?.	