



Club de matemáticas en el instituto

Imma Font

Instituto Montilivi. Girona

Pili Royo

IES Sant Feliu de Guíxols. Sant Feliu de Guíxols (Girona)

El Club de Matemáticas del Instituto Montilivi está formado por miembros de la comunidad educativa del instituto (en un principio, estudiantes y profesorado) que, en horario extraescolar, participan y colaboran en la discusión y resolución de retos matemáticos, en la elaboración y manipulación de material diverso, o en cualquier otra actividad que decidan relacionada con el conocimiento de las matemáticas. No se trata de un refuerzo de las clases formales, sino de un lugar donde aprender y disfrutar con las matemáticas.

PALABRAS CLAVE

- CLUB DE MATEMÁTICAS
- EXTRAESCOLAR
- MATEMÁTICAS
- PARIDAD
- PROBABILIDAD



Instituto Montilivi

El secreto de la educación es enseñar a la gente de tal manera que no se den cuenta de que están aprendiendo hasta que es demasiado tarde. (Harold Eugene Edgerton, fotógrafo e ingeniero eléctrico estadounidense, 1903-1990)

La primera inspiración sobre la formación de un club de matemáticas en nuestro instituto¹ se debe a conocer experiencias por parte de otros compañeros que ya habían realizado prácticas de este tipo en



contexto extraescolar (M.^a Luz Callejo, con el Club Matemático IEPS, donde periódicamente, y desde 1985, un grupo de alumnos de bachillerato se reúne para trabajar en la resolución de problemas; o Santiago López Arca y Gonzalo Temperán Becerra, que fundaron el Club Matemático Durán Loriga en el instituto Otero Pedrayo de La Coruña).

Fue otro compañero, Albert Herrero, quien, en una reunión del grupo Matgi, nos presentó en 2013 el taller de matemáticas Googleplex, que realiza un sábado al mes con alumnos de 6.º curso de primaria y 1.º y 2.º de la ESO en el Instituto de Canet de Mar.

Además, Francesc Massich, tutorizado por su profesor de didáctica de las matemáticas Anton Aubanell, colaboró con Albert Herrero y creó un taller en el instituto de La Bisbal como parte de su trabajo de final de grado de matemáticas de la Universidad de Barcelona.

¡ADELANTE CON EL PROYECTO!

Vistas las posibilidades que teníamos de llevar adelante la actividad, nuestro primer objetivo era asegurar la colaboración de los alumnos. Invitamos a Fernando Blasco, divulgador de matemática recrea-

La participación en el proyecto era voluntaria, tanto para estudiantes como para profesorado



tiva y profesor de la Universidad Politécnica de Madrid, a realizar en nuestro instituto una actividad de *Matemagia* que se ofreció al tercer curso de la ESO, y aprovechamos para motivar a estos alumnos a iniciar el club de matemáticas junto a las dos profesoras que impartíamos matemáticas en este curso.

A partir de aquí, desde el departamento de matemáticas del instituto presentamos un esbozo del proyecto al equipo de dirección para que pudiera incorporarse en la planificación del curso.

Hay que señalar que la participación en el proyecto era voluntaria, tanto por parte de los estudiantes como del profesorado.

EQUIPO DE PROFESORES Y ALUMNOS

En el primer curso se ofrecieron a participar 10 alumnos de 3.º de ESO (como curiosidad, podemos decir que 9 eran chicas).

El curso siguiente, la participación de alumnos se extendió a 4.º curso de ESO. Los diez estudiantes que iniciaron el club de matemáticas se mantuvieron durante todo el curso y, durante el curso 2014-2015, la mayoría de ellos ha continuado, aunque en 4.º de ESO se han apuntado algunos más.

El único requisito que pedíamos el primer año para la inscripción de estudiantes consistía en cursar 3.º de ESO en el instituto, con el compromiso de compartir las diferentes habilidades y mantener una actitud de respeto que permitiese a todos los miembros del club desarrollar sus capacidades y creatividad.

En cuanto al equipo de profesores, han pasado a participar en el club la mayoría de los componentes del departamento de matemáticas, y la comisión del Plan de Formación de Zona del Gironès dio su conformidad a la propuesta formativa de grupo de trabajo «club de matemáticas», lo cual ha representado un aliciente para la participación de un mayor número de miembros del profesorado.

ORGANIZACIÓN



La puesta en marcha del proyecto ha requerido acordar mecanismos y protocolos de funcionamiento

to y evaluación. A principios de curso, concretamos un calendario de encuentros, los bloques temáticos y las actividades previstas. Además, el curso siguiente revisamos el objetivo del club y las

valoraciones realizadas el curso anterior.

En el cuadro 1 podemos ver, a modo de ejemplo, el planteamiento realizado para uno de los

cursos. A continuación, detallamos los contenidos de algunas de las actividades realizadas, como muestra de su realización y aplicación. Podrían plantearse también como actividades de aula.

Inicio de las reuniones	
Entre octubre y noviembre.	
Finalización de las actividades del curso	
Mayo.	
Horario y lugar de encuentros	
En principio, los encuentros presenciales se realizan un miércoles cada mes de 15:30 a 17:00 en el instituto. Sin embargo, la realización de algunas actividades requiere a veces que nos reunamos con más frecuencia. Los participantes firman una hoja de asistencia que está a disposición de las familias.	
Bloques temáticos (indicamos los ya realizados)	
<ul style="list-style-type: none"> • Juegos de estrategia. • <i>Matemagia</i>. • Construcción de poliedros. • Juegos de probabilidad.. • Pompas de jabón. • Problemas de lógica y entretenimiento. • Otros a determinar (<i>scratch</i>, criptografía, papiroflexia, anamorfismos...). 	 
Actividades diversas	
<ul style="list-style-type: none"> • Visita a escuelas de primaria de la zona para realizar talleres con alumnos de 5.º o 6.º grado. • Actividades en el instituto con alumnos de los primeros cursos y en las jornadas de puertas abiertas • Participación en la feria <i>Ciència entre tots</i> organizada por Serveis Educatius del Gironés. Se trata de una feria de la ciencia protagonizada básicamente por alumnado de secundaria de diferentes institutos de las comarcas de Girona y dirigida a toda la ciudadanía (alumnado de infantil, primaria y secundaria, jóvenes universitarios, profesorado, familias...) que se realiza en el centro de la ciudad un sábado por la mañana. 	

Cuadro 1. Planteamiento del proyecto para uno de los cursos



La probabilidad

Carreras de camellos y de caballos

Descripción

Consta de dos tableros grandes colgados verticalmente, que contienen unos tacos de velcro para poder adherir unas figuras. Cada tablero tiene asociadas 12 figuras de caballos, o 6 figuras de camellos, con dorsales numerados del 1 al 12 (o de 0 a 6). Se utilizan 4 dados de 6 caras.



Procedimiento

El jugador elige uno de los 12 caballos o de los 6 camellos (según el tablero en que se encuentra). Entonces, en cada turno se tiran 2 dados y se suman (o se restan) sus caras, y el resultado indica cuál es el dorsal que avanza una posición. Gana el dorsal que llega antes a la meta.

Actividad de aprendizaje

A medida que se van realizando tiradas de dados, los jugadores se dan cuenta de que algunos camellos o caballos tienen mayores probabilidades de que aparezca su dorsal con la suma (o resta) de las caras de los dados, así como de que otros no tienen ninguna probabilidad.

Monty Hall

Descripción

Consta de 3 vasos y una moneda.

Procedimiento

El jugador elige un vaso y un crupier. Los vasos están colocados boca abajo, y uno de ellos contiene una moneda en su interior. Es el crupier el único que sabe dónde se encuentra la moneda. El jugador elige un vaso al azar y lo separa. Después el crupier levanta uno de los dos vasos restantes (un vaso que no contenga la moneda), y ofrece al jugador la posibilidad de cambiar el vaso o de quedarse con el ya elegido (véase la imagen que encabeza el artículo).



Actividad de aprendizaje

El jugador debe realizar varias jugadas para darse cuenta de si le conviene cambiar de vaso, quedarse con el elegido en la primera opción, o si la probabilidad de ganar no depende de cambiar o no cambiar la elección².

Echar el lazo

Descripción

Consta de varios cordeles de unos 20 centímetros de largo.

Procedimiento

Tras el relato de una «historia milenaria» sobre el origen de este juego, se eligen parejas de jugadores. Cada pareja cogerá ocho cordeles con las manos, dejando visibles los extremos. Entonces, la «Sacerdotisa» del juego ayudará a que los jugadores aten las parejas de cordeles que sobresalen de la mano. Según el juego, sólo aquellas parejas que consigan crear un único lazo con todos los cordeles serán felices.



Actividad de aprendizaje

Los jugadores pueden comprobar con la repetición de este juego si es más probable que se forme o no un único lazo con los cordeles. Para esta actividad se confeccionaron unas tablas para recoger los resultados y poder analizarlos.

Paridad y matemagia

Los 3 vasos

Cómo lo hacemos

Colocamos tres vasos en fila, alternando las posiciones boca arriba y boca abajo. Mostramos que se pueden dejar los tres vasos boca arriba realizando movimientos consistentes en voltear al mismo tiempo dos vasos adyacentes, sin cambiarlos de lugar.

Qué observamos

Cuando retemos al espectador a realizar lo mismo, no será capaz.

El principio de paridad

Al principio hemos colocado los vasos alternando boca abajo y boca arriba/boca abajo. Dado que el movimiento permitido no cambia la paridad de los vasos que hay boca arriba, podemos pasar de 1 a 3 sin dificultad. Sin embargo, si cuando pedimos al espectador que repita la acción, le dejamos preparada la línea de vasos alternando boca arriba/boca abajo/boca arriba, esta vez será imposible pasar de 2 a 3, porque cambia la paridad.

¡Atrapados! (adaptación de «La mansión embrujada»)

Cómo lo hacemos

Colocamos sobre la mesa 5 cartas que van del 1 al 5. Damos las siguientes instrucciones:



Pon un dedo sobre la carta 1. Ahora pasa sobre cuatro cartas seguidas, cambiando de dirección cada vez que quieras. A continuación, pasa sobre 3 cartas seguidas (también puedes cambiar la dirección). Ahora pasa sobre tantas cartas como quieras, pero recuerda bien cuántas son, porque a continuación tienes que pasar por el mismo número de cartas. Si eres un chico, quédate sobre la carta donde estás, pero si eres una chica muévete dos lugares. Ahora avanza dos lugares (si llegas a la carta 5, gira).

Qué observamos

Si has realizado correctamente todos los movimientos, ¡seguro que te encuentras sobre la carta 4!

El principio de paridad

Las cartas pares e impares están alternadas, por lo que en cada movimiento se cambia de paridad. Hemos empezado en una carta impar (1). Si las instrucciones que damos son hacer un número par de pasos, no cambiará la paridad, pero si pedimos que se realice un número impar de pasos, la paridad cambiará. Teniendo en cuenta estas indicaciones, conseguimos tener la certeza de que el espectador llegará finalmente a situarse sobre la carta 4.



Cartas giradas

Cómo lo hacemos

Elige unas cuantas cartas de la baraja (tal vez entre 5 y 10) y colócalas de forma que unas cuantas queden con la cara abajo. Ahora me giraré y tú puedes girar las cartas que quieras, haciéndolo de una en una y diciendo «giro» cada vez que lo hagas. Finalmente, elige una carta y escóndela con la mano.



Qué observamos

Yo adivinaré si la carta que has escondido está hacia arriba o hacia abajo.

El principio de paridad

Antes de girarme he contado el número de cartas que había hacia arriba, comprobando si se trataba de un número par o impar. A continuación, sé que cada vez que se realiza un giro cambia la paridad, y eso es lo que tendré en cuenta finalmente para saber la colocación de la carta tapada.

Dos monedas de 5 y 10 céntimos

Cómo lo hacemos

Pon una moneda de 5 céntimos en una mano, y una moneda de 10 céntimos en la otra mano. Multiplica el contenido de la mano derecha por un número par, y el de la mano izquierda, por un número impar.

Qué observamos

Te diré en qué mano tienes cada moneda sabiendo únicamente el resultado de la suma de las dos operaciones anteriores.

El principio de paridad

$\text{Par} \cdot 5$ (mano derecha) + $\text{impar} \cdot 10$ = par (si el resultado de la suma es par, la moneda de 5 céntimos se encuentra en la mano derecha).

$\text{Impar} \cdot 5$ (mano izquierda) + $\text{par} \cdot 10$ = impar (si el resultado de la suma es impar, la moneda de 5 céntimos se encuentra en la mano izquierda).



EL EQUIPO DE PROFESORES EN EL CLUB DE MATEMÁTICAS

En nuestro instituto, la relación de tareas correspondientes al profesorado puede resumirse en esta lista:

- Reuniones periódicas (mensuales) para planificar las actividades del curso. Reuniones con profesorado de otros centros si conviene.
- Distribución de responsabilidades en las actividades diversas que se realicen.
- Preparación de las actividades que se proponen y aprueban en el club.
- Participación en las actividades propuestas.
- Asistencia y orientación a los miembros del club en las exposiciones y actividades rea-

lizadas ante otros colectivos: grupos de alumnos del mismo centro o de otros centros (escuelas de primaria), Feria de la Ciencia...

- Orientación y seguimiento del grupo a partir de las actividades realizadas y de la valoración que hacen los miembros del club.

Nuestra experiencia, en fin, nos lleva a continuar y a animar a la realización de actividades que favorezcan y el aprendizaje de las matemáticas en contextos no formales de colaboración y participación.

El formato, por lo que hemos visto, ha de adaptarse a las características y situaciones diferentes que se dan en cada centro. ◀

📍 Notas

1. <http://moodle.iesmontilivi.net/course/view.php?id=322>
2. Para más información o para disponer de un simulador: www.estadisticaparatodos.es/taller/montyhall/montyhall.html

👤 Direcciones de contacto

Imma Font Sánchez

Instituto Montilivi. Girona
ifont@xtec.cat

Pili Royo Regueiro

Instituto Sant Feliu de Guíxols.
Sant Feliu de Guíxols (Girona)
mroyo223@xtec.cat

Este artículo fue recibido en UNO: REVISTA DE DIDÁCTICA DE LAS MATEMÁTICAS en octubre de 2015 y aceptado en noviembre de 2015 para su publicación.