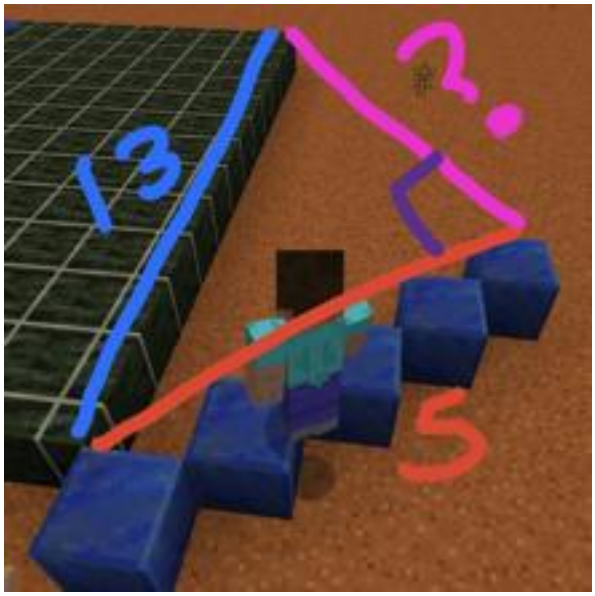
ABC, 4 de Mayo de 2020
CIENCIA - El ABCdario de las matemáticas
Alfonso Jesús Población Sáez

El juego consiste en orientarse dentro de un laberinto tridimensional para encontrar un recorrido euleriano; es decir, debe empezar y acabar en el mismo punto

Matheminecraft, el videojuego en el que hay que encontrar recorridos eulerianos - Ecole Polytechnique Federale de Lausanne

Una de las más difundidas leyendas urbanas, tópicos, o bulos, como ustedes quieran llamarlo

es la, llamémosla así, extendida idea, de que los **matemáticos** vivimos en una realidad diferente a la del resto del mundo, o directamente que, sigo con eufemismos, somos unos personajes un tanto singulares por nuestra forma de expresarnos, pensar, o lo que sea. Así nos representan en la literatura, el cine, los medios de comunicación, etc. Evidentemente se trata de una visión absolutamente sesgada y falsa, y no voy a ponerme por enésima vez

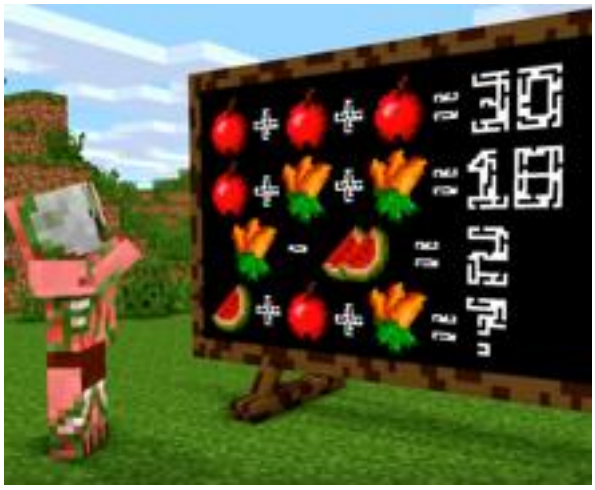


a mostrar argumentos que lo desmientan. Lo que sí es un hecho es que trabajamos con conceptos abstractos, algunos de cierta complejidad, y nuestro día a día se conforma con operaciones, gráficas, **algoritmos**, razonamientos, y en la actualidad **ordenadores**. Quizá por eso esa concepción, extensible al resto de científicos. Aunque muy mal no debemos andar cuando en la reciente crisis sanitaria hemos sido, junto a los técnicos sanitarios, uno de los colectivos más buscados por diferentes motivos.

En cualquier caso, lo que nadie puede negar, es que, en el aspecto educativo, dada la mala fama que arrastramos desde siempre en cuanto a resultados académicos de nuestros alumnos, hemos tratado de dar múltiples vueltas de tuerca tratando de encontrar el modo más asequible de explicar la mayor parte de los conceptos de los que se compone nuestra disciplina. Ideamos talleres, actividades de lo más diverso para motivar al personal, concursos (las **Olimpiadas Matemáticas** fueron las primeras en su estilo en aparecer), métodos y didácticas de enseñanza nuevas, nos citamos en reuniones y congresos constantemente, queremos mejorar, sin duda, sin olvidar la investigación, por supuesto. Los profesores de educación primaria y secundaria, sobre todo. Bueno, algunos más que otros, como sucede siempre, ya que en un colectivo tan grande también encontramos los típicos funcionarios que

se ciñen a un libro de texto, y jamás se saltan de la enseñanza tradicional, a pesar de que el **siglo XIII** queda un poco lejos. Otra prueba de la inquietud en la actualización de los procedimientos es lo atentos que hemos estado durante este confinamiento a las diversas propuestas de los medios y las redes sociales relacionadas con las matemáticas, no siempre afortunadas, todo hay que decirlo.

En este querer estar al día, no nos podemos olvidar de nuestros alumnos. Si queremos conectar con ellos, tenemos que enterarnos de lo que a ellos les gusta actualmente. A mí que me encanta al cine, y he buscado, pensado y escrito sobre la utilización del cine y las series de televisión como recurso didáctico, me percato que, en muchas ocasiones, a quien más le interesa lo que cuento es a los propios profesores más que a los alumnos, y no digamos cuando recurro a alguna película sin colorines (porque aunque todo el mundo diga que le gusta el cine, lo cierto es que casi todos ellos tienen una carencia absoluta de conocimientos del mismo, pero ese es otro asunto espinoso que no corresponde aquí). Sin embargo, nunca cunde el desánimo, y continuamos preocupándonos, investigando. Y nos topamos con los videojuegos. Entre ellos, uno de los más populares en los últimos tiempos es **Minecraft**, desarrollado en 2009 por el sueco **Notch** (seudónimo de Markus **Alexej Persson**). Desde entonces el juego se ha convertido en un auténtico fenómeno social, y genera miles de entradas en la red constantemente, tanto en sus dos modalidades de juego como en el visionado de aventuras generadas por un sinfín de **Youtubers** que además de divertirse, han encontrado un filón económico con el que ganarse la vida por hacer lo que les gusta.



Una de las características que diferencian este juego de los tradicionales es que no es competitivo, sino colaborativo. Y es de los llamados de «**mundo abierto**»: los jugadores pueden moverse como deseen en un mundo virtual, compartir objetivos y alterar cualquier elemento que aparezca, a su voluntad. Inicialmente el jugador aparece en un mundo generado algorítmicamente, lo que, dicen, garantiza que nunca aparezcan dos mundos iguales, y según nos movemos el lugar va ampliándose, calculándose su forma (de nuevo un algoritmo), aunque una vez establecido permanece, pudiendo retornar a lugares por los que ya pasamos. En ese mundo hay varios ecosistemas, diversas criaturas con diferentes comportamientos, etc. El jugador en su desplazamiento puede ir
colocando o destruyendo bloques tridimensionales cúbicos
que tienen unas dimensiones fijas, pero pueden representar diferentes elementos como piedras, minerales, troncos, etc. Seguramente quien más y quien menos haya tenido ocasión de haber visualizado cómo es. Pues bien, algunas de estas características han sido percibidas por muchos profesores como un potencial recurso educativo.

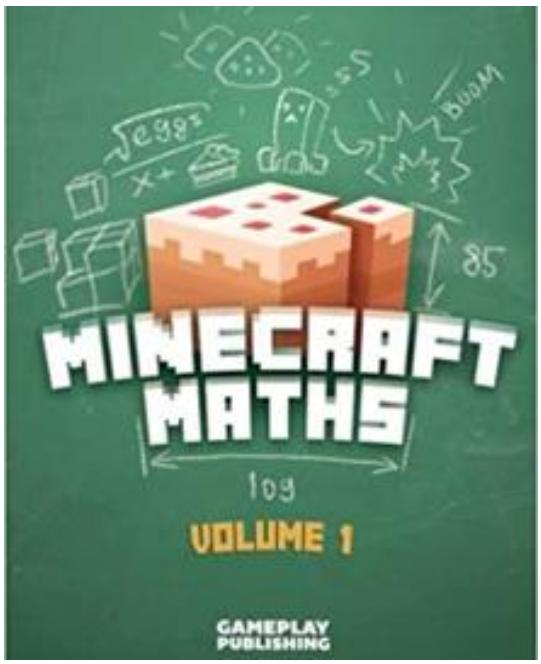
Edición Educativa

Profesores de unos 115 países distintos así lo han visto, y han desarrollado una plataforma gratuita en la que comparten las actividades que han diseñado en los más diversos temas y asignaturas de los currículos escolares. Apoyados en la enseñanza basada en proyectos, proponen unidades didácticas que pretenden trabajar habilidades un tanto olvidadas en los sistemas tradicionales de educación (y no es por nada, el nuestro del presente, del pasado y probablemente del futuro está entre los más tradicionales, con sus pros y sus muchos contras; otro debate que podemos tratar en otro momento) como la colaboración, la resolución creativa de problemas o el **aprendizaje y desenvolvimiento digital**
.

Algunos de los temas que podemos encontrar, en éste y otros enlaces de internet, son tareas como componer **música**, **biología** (estudio de los diferentes ecosistemas y de las consecuencias de la alteración climática de los mismos, reforestación de entornos, sostenibilidad, cambios en los hábitats animales, explorar el recorrido que la sangre recorre a través del corazón, los pulmones y el resto del cuerpo), la **química**
(trabajo con los diferentes estados de la materia, elementos químicos, reacciones químicas),
historia
(aprendizaje y profundización de la vida cotidiana de civilizaciones),
programación
(circuitos y puertas lógicas),
literatura
(relato de cuentos, fábulas, etc.), recreación de recorridos por lugares de lo más variopinto,

como la Luna, etc. En fin, la creatividad del profesorado es enorme, presentando las tareas con sus correspondientes objetivos, desarrollos, cuestionarios de evaluación y toda la parafernalia documental pertinente (dense un garbeo por el apartado
Creatividad e Innovación
; las actividades están clasificadas por edades y materias).

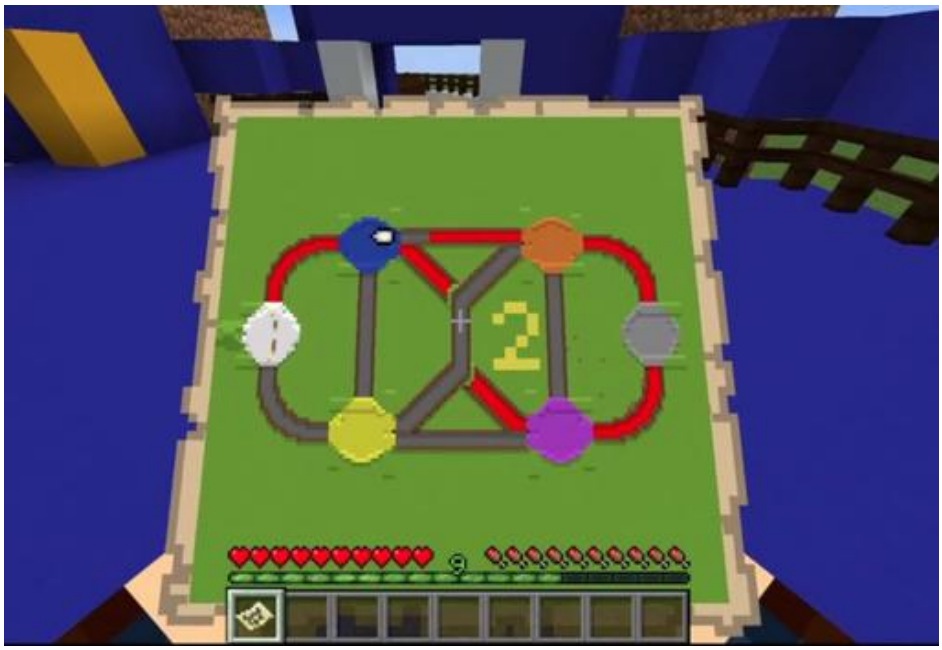
Minecraft y Matemáticas



Por supuesto no podían faltar las actividades **matemáticas**. Las hay de todo tipo y condición, abarcando los más diversos temas: fracciones, números decimales, resolución de ecuaciones (en el diseño de las carreteras que recorren una ciudad), rompecabezas en base diez (y otras bases), trabajo con patrones aritméticos para diseñar y crear estructuras arquitectónicas, factores y divisores, estadísticas, probabilidad, resolución de ejercicios con enunciado, ángulos, sistemas de coordenadas, polígonos, escalas, etc. Incluso hay libros sobre el tema como el que vemos en la imagen.

Sin embargo, me gustaría hablar de una utilidad de matemática no elemental, que ha sido diseñada por el matemático **David Strütt**, colaborador científico de la École polytechnique fédérale de Lausanne (EPFL), una reputada institución suiza en ciencia y tecnología. Se trata de Matheminecraft , con la que el jugador debe orientarse dentro de un laberinto tridimensional para encontrar un **recorrido euleriano**

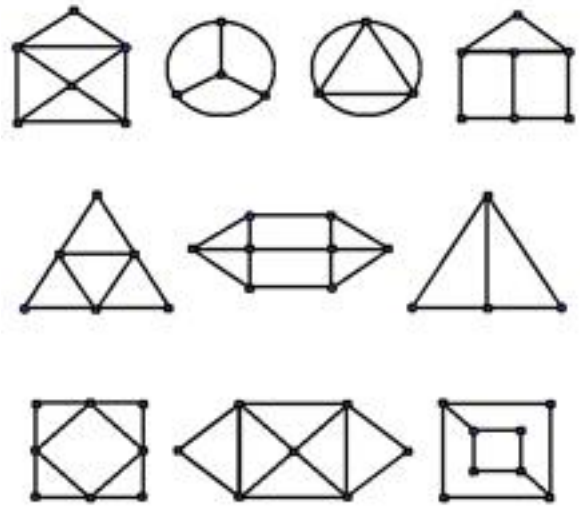
.



En la imagen vemos un jugador con un plano del lugar, que debe moverse por el entorno pasando una única vez por cada sitio, recorrer todo y acabar en el punto donde comenzó. Eso es exactamente un grafo euleriano. A medida que se desplaza, en el plano se van marcando en color rojo los caminos por los que ya ha pasado.

Probablemente todos conozcan el origen de la teoría de grafos ya que es un tema muy frecuentado por los artículos de divulgación matemática, no sólo por su curiosidad, sino por ser una rama actualmente en pleno auge y expansión al ser aplicable a muchos problemas que se plantean tanto matemáticamente en abstracto como en la vida real. No obstante, haré un recordatorio muy breve: al matemático **Leonhard Euler** le plantearon en **1736** los habitantes de la ciudad de
Königsberg
(hoy
Kaliningrado
, en Rusia) si sería posible recorrer los siete puentes que la localidad tenía sobre el río Pregel una vez y sólo una, sin pasar dos veces por el mismo punto y acabar en el punto de partida. Ellos no lo conseguían en sus paseos. Euler demostró que no era posible, que ese problema no tenía solución. Pero lo interesante, lo genial, no fue la resolución, sino que para probarlo utilizó un método novedoso, a base de puntos y segmentos, que resultó un procedimiento aplicable a otras muchas situaciones. Había inventado los grafos. Y desde ese momento, los

matemáticos fueron desarrollando propiedades, resultados, teoremas, nuevos tipos, sobre este nuevo concepto. ¿Recuerdan pasatiempos como el de trazar una figura de un solo trazo y sin pasar dos veces por el mismo punto que aparecían en periódicos, revistas y tebeos de hace unos años? Saber si es posible o no, se puede saber a priori gracias a las propiedades de los grafos.



En la imagen pueden entretenerse con algunos ejemplos tomados de una olimpiada matemática propuesta a alumnos de secundaria.

Volviendo a la aplicación en Minecraft, fue concebida con un tutorial y cuatro niveles. Pensada inicialmente como atracción en un evento llamado **Open Days** en **2009**, sus responsables decidieron extender su propuesta a un ámbito mayor, dada la gran aceptación alcanzada; en concreto a las clases regulares de todos los centros escolares de la zona (hablamos de enseñanza primaria). Durante cuatro semanas,
36 clases de niños, de 8 a 10 años
, se registraron para visitar la página de EPFL y participar en sesiones de dos horas en las que jugaron con Matheminecraft e hicieron varios experimentos de química con Minecraft.

En Matheminecraft cada nivel consiste en un gráfico que admite un ciclo euleriano. El juego usa gráficos sencillos, de modo que los jugadores encontrarán prácticamente con seguridad el ciclo euleriano además de que **David Strütt** agregó una «condición de lava», que consiste en que los puentes, una vez cruzados, se convierten en lava, por lo que no se puede volver sobre

ellos. Además, para mantener el espíritu del videojuego y motivar a los niños, se añadieron animales famosos del juego original como decoración. Esas ayudas hacen que sea adecuado para alumnos de primaria. En la actualidad, se están preparando niveles adicionales y nuevas series de talleres que tendrán lugar a finales de 2020 y 2021. Y aparecerá un **Matheminecraft 2.0** en el que el jugador tendrá que elegir el punto de partida de su ciclo, haciendo que el juego se complique y pueda proponerse a estudiantes de mayor nivel.

Seguramente habrá quien piense en lo ocioso e inútil de este tipo de propuestas para enseñar y aprender las **matemáticas «de verdad»** (no dudo que habrán resuelto a la primera las cuestiones planteadas en las imágenes que ilustran esta reseña). Puede que tengan razón. Lo que desde luego es innegable es que muchos estudiantes no encuentran atractivo alguno en las matemáticas y/o otras materias del currículo escolar. Así que, tampoco se pierde nada con intentar hacérselas llegar a través de propuestas que capten su atención de algún modo. Quién sabe si algún día gracias a ello **«disfrutemos»** de menos equivocaciones en el cálculo de un porcentaje elemental o en la interpretación de unos datos o de un test sanitario. No perdemos nada con intentarlo.

Alfonso J. Población Sáez es profesor de la Universidad de Valladolid y miembro de la Comisión de divulgación de la RSME.

El ABCDARIO DE LAS MATEMÁTICAS es una sección que surge de la colaboración con la Comisión de Divulgación de la Real Sociedad Matemática Española (RSME)