

# I CONGRESO IBEROAMERICANO DE DOCENTES

CONGRESO VIRTUAL DEL 26 NOVIEMBRE AL 08 DICIEMBRE DE 2018

ALGECIRAS (CÁDIZ) DEL 06 AL 08 DICIEMBRE DE 2018

Actas del Congreso Iberoamericano de Docentes

Realidad Virtual inmersiva en el aula de  
Matemáticas y otros ejemplos de aplicación

Álvaro Molina Ayuso

ISBN: 978-84-948417-0-5

Edita **Asociación Formación IB.**

Coordinación editorial: **Joaquín Asenjo Pérez, Óscar Macías Álvarez, Patricia Ávalo Ortega y Yoel Yucra Beisaga**

Año de edición: **2018**

Presidente del Comité Científico: **César Bernal.**

El I Congreso Iberoamericano de Docentes se ha celebrado organizado conjuntamente por la Universidad de Cádiz y la Asociación Formación IB con el apoyo del Ayuntamiento de Algeciras y la Asociación Diverciencia entre otras instituciones.

<http://congreso.formacionib.org>



red  
iberoamericana  
de docentes



formaciónib))

# REALIDAD VIRTUAL INMERSIVA EN EL AULA DE MATEMÁTICAS Y OTROS EJEMPLOS DE APLICACIÓN

Álvaro Molina Ayuso, I.E.S. Santa Rosa de Lima (Córdoba)  
molionaayuso@gmail.com

## 1. RESUMEN.

Esta comunicación está planteada para mostrar las posibilidades de la herramienta educativa CoSpaces Edu como recurso educativo en el aula de matemáticas y en otros proyectos interdisciplinarios. Gracias al fácil e intuitivo manejo y a su entorno de programación, tanto profesores como estudiantes pueden crear sus propios entornos de realidad virtual como medio de expresión de contenidos. Esta herramienta une la potencia visual de su entorno gráfico con la utilidad de la programación visual por bloques ya que usa el complemento de Blockly, el cual permite programar distintas acciones en los elementos del escenario de manera fácil y atractiva.

**Nivel educativo:** Educación Primaria; Educación Secundaria.

## 1. INTRODUCCIÓN.

CoSpaces es un nuevo software educativo que permite crear de manera sencilla escenarios de realidad virtual que luego pueden verse tanto en un móvil como en cualquier otro dispositivo con Android o IOS. El uso de esta tecnología no solo supone una nueva herramienta que se adapta a un nuevo concepto tecnológico. La inclusión de esta tecnología como recurso educativo, supone ofrecer a nuestro alumnado nuevas posibilidades de expresión a través de los soportes más vanguardistas y actuales. Como docentes tenemos que ofrecer a nuestros estudiantes la posibilidad de poder expresar sus conocimientos, ideas y proyectos de manera creativa, original y atractiva. La tecnología juega en este aspecto un papel muy importante al ser el motor que marca el ritmo de crecimiento de una sociedad cada vez más conectada. Por ellos es imprescindible, para una completa formación personal y académica, conocer nuevas formas de comunicación y saber hacer uso de la tecnología de manera práctica para que favorezca positivamente en su proceso de aprendizaje.



Figura 1. Escena de CoSpaces

Uno de los aspectos que hacen de CoSpaces una herramienta educativa muy es la posibilidad de crear una experiencia inmersiva de 360° en un espacio virtual tridimensional. Esta experiencia se puede llevar a cabo con cualquier dispositivo móvil o con el complemento de unas gafas de realidad virtual.

El estudio publicado por Foundry10 (2017), se analiza el impacto del uso de la realidad virtual en el proceso de aprendizaje. Se muestran resultados muy positivos y

que animan a su inclusión en distintos niveles y para abordar contenidos de cualquier disciplina. Mayormente, el interés recae en enfocar su uso al ámbito científico. También se observan otros datos interesantes: un 38% de los estudiantes interesados en usarlo en Historia; un 12% está interesado en buscar una aplicación para el aprendizaje de idiomas. Otro dato interesante es el bajo porcentaje de usuarios que toman herramientas de realidad virtual como creadores, menos de un 10%. Es importante que los usuarios no solo puedan disponer de herramientas tecnológicas como usuarios; como docentes tenemos que favorecer el entorno más adecuado para que los estudiantes desarrollen también su papel como creadores. Herramientas como CoSpaces permiten romper esta brecha y hacer que el uso de la realidad virtual en el aula tome un papel importante y personalizado en el proceso de aprendizaje. Una perspectiva asociada con la teoría del construccionismo y de alfabetización digital de Papert (1996), teoría en la que el principal motor para el aprendizaje de un estudiante es ofrecerle la posibilidad de crear sus propias experiencias de aprendizaje creativas gracias a los recursos tecnológicos que tiene a su alcance.

## **2. EJEMPLOS.**

A continuación, se detallan ejemplos de cómo usar CoSpaces en el aula de matemáticas. Los ejemplos son actividades realizadas con estudiantes de 3º y 4º de ESO pero pueden ser adaptadas a cualquier otro nivel, incluso a Educación Primaria.

### **2.1. MUSEO INTERACTIVO. NÚMEROS IRRACIONALES Y TEORÍA DE GRAFOS.**

Es normal que al plantear un trabajo para un grupo de estudiantes, no todos presenten la misma capacidad para llevarlo a cabo o incluso que no todos puedan demostrar todas sus habilidades y conocimientos con el planteamiento inicial que propone el docente. Por ello, es importante ofrecer el mayor número de posibilidades para poder llevarlo cabo.

El ejemplo que se expone en este apartado surge de plantear un trabajo para ver la presencia de distintos números irracionales en el arte y la naturaleza para un grupo de 4º de ESO. En un principio, el planteamiento del trabajo fue realizar una exposición o vídeo para presentar contenidos sobre dicho tema. Pero en el aula, nos encontramos tanto estudiantes que no tienen la habilidad necesaria para exponer contenidos con una presentación oral frente a sus compañeros, como otros para los que realizar este tipo de trabajos no supone ningún reto ni un proceso de aprendizaje innovador. Son muchos los trabajos que un estudiante de este curso ha podido hacer en esta línea durante los últimos años. Por ello, ofrecerle la posibilidad de exponer sus conocimientos y contenidos sobre un tema con un recurso tecnológico innovador supone para el estudiante un nuevo desafío y una nueva experiencia de aprendizaje personalizada.

Para realizar la actividad se siguió el siguiente planteamiento:

- Organizar la información. Los estudiantes buscaron información e imágenes sobre distintos números irracionales como el número cordobés o el número de oro y las proporciones asociadas a estos, así como información relevante a su presencia en el arte y la naturaleza.
- A continuación, se definió la forma en la que se iban a exponer los contenidos con CoSpaces. Una manera frecuente de usar este recurso en el aula es crear un museo virtual, siendo esta la opción por la que se decantaron los estudiantes. A partir de las escenas que incluye el propio programa, se crearon distintas habitaciones para mostrar información sobre cada número de manera individual: una habitación para mostrar imágenes sobre el número cordobés, otra para mostrar imágenes sobre la proporción áurea y otra para mostrar imágenes referentes a otros números irracionales. En cada habitación, así como en la

escena principal, se ha colocado un personaje para dar información relevante sobre cada número y las imágenes expuestas.

- Por último, se llevó a cabo el proceso de programación para definir las acciones de los personajes y el movimiento por las habitaciones. Para la programación se ha utilizado el complemento de Blockly, lo que hace que esta tarea sea accesible para cualquier estudiante sin conocimientos previos en programación. Es un trabajo que permite introducir conceptos y habilidades asociadas al pensamiento computacional de manera sencilla y cuyos resultados son muy atractivos tanto para el estudiante como para los futuros visitantes del museo.

En las figuras 2 y 3 pueden verse dos salas del museo virtual. Una de ellas está dedicada a la proporción aurea y la otra a la proporción cordobesa.



Figura 2. Museo virtual I

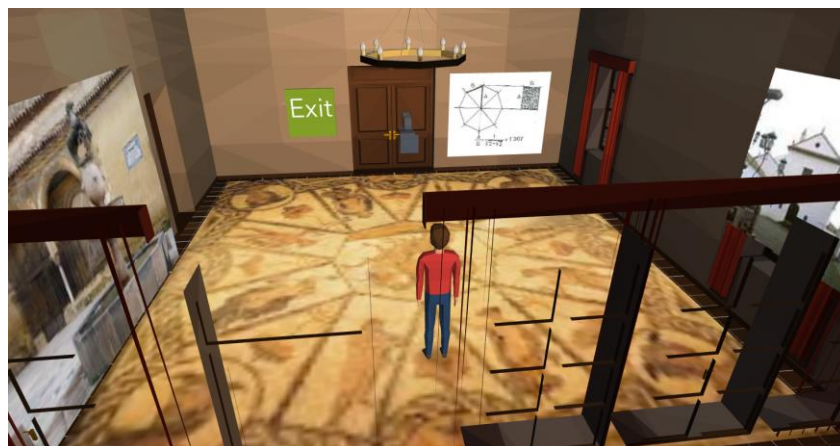


Figura 3. Museo virtual II

En la siguiente tabla se desglosa por fases el trabajo realizado, estando cada una asociada a criterios, estándares evaluables y competencias clave.

<b>Fase</b>	<b>Criterio</b>	<b>Estándar evaluable</b>	<b>Competencia</b>
Buscar información inicial sobre el tema del trabajo.	2.1 Conocer los distintos tipos de números y sus propiedades	1.1 Reconoce los distintos tipos de números y su presencia en el arte y la naturaleza	Matemática Artística y cultural Aprender a aprender
Diseñar el medio para la exposición de contenidos.	1.12 Utilizar las tecnologías de la información y la comunicación de modo habitual en el proceso de aprendizaje.	12.1 Elabora documentos digitales propios. 12.2 Utiliza los recursos creados para expresarse. 12.3 Usa adecuadamente los medios tecnológicos para estructurar y mejorar su proceso de aprendizaje	Matemática Digital y tecnológica
Construir material multimedia para presentar contenidos de divulgación matemática.	1.11 Emplear las herramientas tecnológicas adecuadas, de forma autónoma	11.4 Recrea entornos y objetos geométricos con herramientas tecnológicas interactivas	Matemática Digital y tecnológica
Presentar autonomía, originalidad y creatividad para exponer los contenidos trabajados.	1.8 Desarrollar y cultivar las actitudes personales inherentes al quehacer matemático.	8.4 Desarrolla actitudes de curiosidad e indagación de manera original y personalizada.	Aprender a aprender Matemática Artística y cultural

*Tabla 1. Evaluación del trabajo*

## 2.2. RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS CON CoSPACES.

La resolución de problemas es un proceso personalizado que en muchas ocasiones es necesario que se realice en un contexto motivador y con el que el estudiante pueda desarrollar otras habilidades asociadas a distintas competencias. Los estudiantes necesitan un diseño de estrategias nuevas con las que puedan expresarse y descubrir de manera más personal todo el proceso de aprendizaje gracias al avance de las tecnologías para el aprendizaje y el conocimiento (Leris López y Sein-Echaluce Lacleta, 2011).

Esta actividad está planteada para que estudiantes de 3º de ESO trabajen la resolución de problemas para el cálculo de áreas y volúmenes de cuerpos geométricos. utilizando CoSpaces cada estudiante tiene que crear una escena virtual en la que se plantea un problema de geometría que será compartido a través de un código QR. Todos los códigos se pondrán en el patio del instituto para que los estudiantes tengan que visitar las escenas de sus compañeros y resolver el problema planteado.

Para realizar la actividad se siguió el siguiente planteamiento:

- Diseño del problema. Cada estudiante tiene que plantear un problema para el cálculo de áreas y volúmenes de cuerpos geométricos. Tiene que presentar el proceso de resolución para poder explicarlo en caso de ser necesario.
- Crear una escena en CoSpaces para presentar el problema. Hay que incluir un personaje para dar el enunciado del problema, poner los datos con un campo de texto y formar el cuerpo geométrico del problema a partir de los bloques predeterminados en el programa.
- Generar un código QR para compartir la escena de CoSpaces.
- Resolver los problemas planteados por otros estudiantes visitando las escenas de CoSpaces utilizando los códigos QR compartidos.

Las figuras 4 y 5 muestran ejemplos de dos problemas: uno para calcular la superficie que soporta una estatua y otro para calcular el volumen de una pirámide.

Tal y como se ha expuesto anteriormente, a continuación se expone una tabla para evaluar el trabajo:

Fase	Criterio	Estándar evaluable	Competencia
Definir y resolver el problema.	1.1 Expresar verbalmente, de forma razonada el proceso seguido en la resolución de un problema.	1.1 Expresa verbalmente, de forma razonada, el proceso seguido en la resolución de un problema	Matemática
Diseñar una escena en CoSpaces para plantear el problema y generar un código QR para compartirlo.	1.12 Utilizar las tecnologías de la información y la comunicación de modo habitual en el proceso de aprendizaje,	12.2 Utiliza los recursos creados para apoyar la exposición oral de los contenidos trabajados en el aula.	Matemáticas Digital y tecnológica
Resolver problemas de otros compañeros visitando las escenas compartidas.	1.2 Utilizar procesos de razonamiento y	2.2, 2.3, 2.4 Analiza la información dada en un problema, estima su solución y	Matemática

	estrategias de resolución de problemas.	de de emplea estrategias heurísticas para la resolución	
Presentar autonomía, originalidad y creatividad para generar contenidos multimedia.	1.8 Desarrollar y cultivar las actitudes personales inherentes al quehacer matemático.	8.4 Desarrolla actitudes de curiosidad e indagación de manera original y personalizada.	Aprender a aprender Matemática Artística y cultural

Tabla 2. Evaluación del trabajo



Figura 4. Problema 1



Figura 5. Problema 2



### 2.3. MATEMÁTICAS E HISTORIA: LOS 7 PUENTES DE KÖNIGSBERG.

Un aspecto importante para realizar una formación transversal con nuestro alumnado, es la posibilidad de desarrollar proyectos interdisciplinarios. En este ejemplo, se desarrolla un trabajo para exponer los principales aspectos del famoso problema de *Los 7 puentes de Königsberg*. Este problema fue propuesto a Leonard Euler en el Siglo XVIII y es considerado como el inicio de la Teoría de Grafos y su propósito inicial era definir un camino que cruzase los 7 puentes de la ciudad una sola vez y volver al punto de partida.

La característica que hace de este problema histórico un atractivo recurso para trabajarlo en el aula, es su relación con los acontecimientos de la Segunda Guerra Mundial. La actual ciudad de Königsberg, Kaliningrado, sufrió una serie de bombardeos por parte del bando aliado, quedando destruida casi por completo. De modo que este problema supone un recurso educativo muy atractivo para relacionar contenidos de Historia y Matemáticas.

El trabajo consiste en crear un material multimedia con esta herramienta educativa para que nuestro alumnado presente los aspectos más relevantes del tema de manera atractiva y creativa. Por ello cabe la posibilidad de ver que el resultado de trabajo es similar a lo que podría hacerse con cualquier otra herramienta de presentación de contenidos pero con la diferencia clara de que el resultado es mucho más atractivo, vanguardista y original, elementos clave en una metodología innovadora, activa y motivadora para nuestros estudiantes. En la siguiente figura puede verse un ejemplo de dicha presentación:



Figura 6. Presentación virtual

Para evaluar el trabajo se realiza una tabla similar a las anteriores, con la salvedad de que la primera fase no está asociada a ningún criterio específico de la asignatura.

#### 2.4 STORYTELLING PARA IDIOMAS.

Tal y como se ha hecho referencia anteriormente, la asignatura de Matemáticas es una disciplina que por su carácter transversal por lo que es interesante para nuestro alumnado crear trabajos interdisciplinarios a partir de las habilidades adquiridas en el aprendizaje de nuestra materia. Con los ejemplos expuestos en este trabajo cabe pensar que los estudiantes involucrados han adquirido conocimientos necesarios para poder emplear en otro contexto este recurso educativo para aplicarlo a otras disciplinas. De ahí surgen los ejemplos para crear una historia interactiva como recurso para el aprendizaje de idiomas.

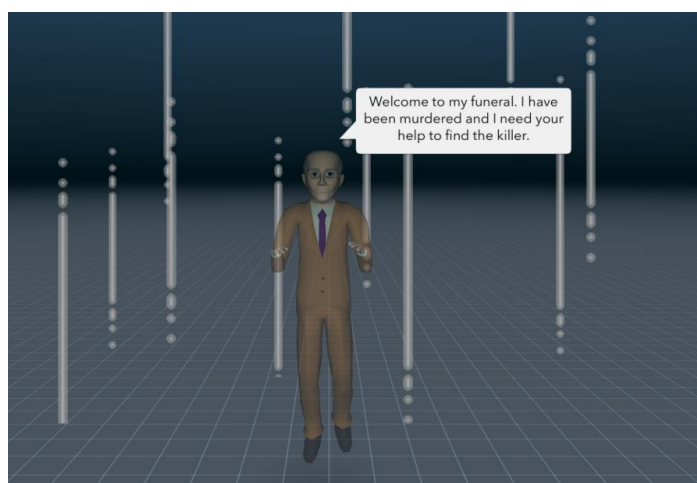


Figura 7. Presentación storytelling

El proyecto comienza con una presentación (Figura 7) que tras unos segundos pasa directamente a la escena del crimen en la que el usuario tiene que ir descubriendo quién es el asesino gracias a las pistas aportadas por los distintos personajes que

aparecen. Todo ello se consigue usando una variable para establecer un orden de actuación para cada personaje y un sencillo código que permita a cada uno hablar al pulsar en él (Figura 8).



Figura 8. Escenario storytelling

### **3. REFERENCIAS.**

Foundry10 (2017). VR in education, the student perspective.

Leris López, M. D., y Sein-Echaluze Lacleta, M. L. (2011). La personalización del aprendizaje: un objetivo del paradigma educativo centrado en el aprendizaje. *Arbor: Ciencia, Pensamiento Y Cultura*,

Papert, S. (1996). An exploration in the Space of Mathematics Education. *International Journal of Computers for Mathematical Learning*, 1(1), 95–123.