



en el aula de música



MINISTERIO DE EDUCACIÓN Y FORMACIÓN PROFESIONAL

Dirección General de Evaluación y Cooperación Territorial

Instituto Nacional de Tecnologías Educativas y de Formación del Profesorado (INTEF)

Recursos Educativos Digitales

Febrero 2019

NIPO (web) 847-19-121-5

ISSN (web) 2695-4176

DOI (web) 104438/2695-4176_OTE_2019_847-19-121-5

NIPO (formato html) 847-19-135-9

NIPO (formato pdf) 847-19-134-3

DOI (formato pdf) 104438/2695-4176_OTEpdf8_2019_847-19-134-3

Makey Makey y Scratch en el aula de música

por Antonio Jesús Calvillo Castro para INTEF

<https://intef.es>

Obra publicada con licencia de Creative Commons

Reconocimiento-Compartir Igual 4.0 Licencia Internacional.

<https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/>



Para cualquier asunto relacionado con esta publicación contactar con:
Instituto Nacional de Tecnologías Educativas y de Formación del Profesorado
C/Torrelaguna, 58. 28027 Madrid.
Tfno.: 91-377 83 00. Fax: 91-368 07 09
Correo electrónico: cau.recursos.intef@educacion.gob.es



 @caotico27
@musikawa



El autor de este artículo

Antonio Jesús Calvillo Castro es Doctor en Educación por la Universidad de Valladolid con una tesis en investigación-acción sobre música y Flipped Learning (2014) con sobresaliente cum laude. DEA en Innovación e Investigación Educativa con un trabajo sobre “Creatividad Sonora en el aula de Secundaria” por la Universidad de Alicante (2010). Licenciado en Geografía e Historia - Historia del Arte: Musicología por la Universidad de Granada.

Desarrolla su labor profesional como profesor de música en el IES Cristóbal Colón de Sanlúcar de Barrameda (Cádiz) donde conjuga el flipped desde el 2013 con el ABP, la gamificación y el aprendizaje cooperativo en sus clases de secundaria. Todo ello lo comparte en su web, www.musikawa.es donde fundamenta lo que hace, dando a conocer el trabajo de su alumnado y ayudando a otros docentes compartiendo –con licencia Creative Commons– todos los recursos que emplea en sus clases para que puedan “inspirarse” y seguir creciendo todos juntos.

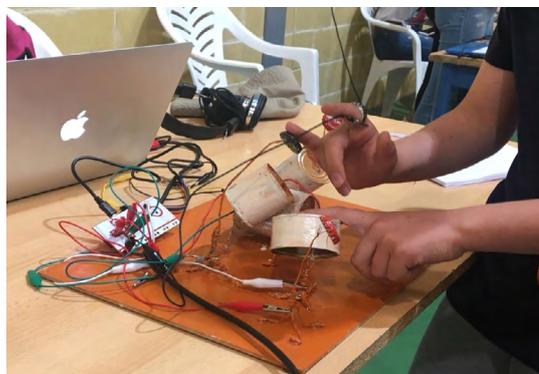


Introducción

Vivimos en una sociedad, la del siglo XXI, digital, rodeados de objetos electrónicos controlados por software y en este contexto, saber leer y escribir en este tipo de lenguaje, se convierte en un nuevo alfabetismo casi de obligado cumplimiento en nuestras escuelas.

Esta nueva **alfabetización digital** se convertirá en no mucho tiempo, en una habilidad clave en la vida de las personas y tendrá que afrontarse desde edades tempranas.

Además, como metodología, el **pensamiento computacional y la programación** en general, trabaja la capacidad de abstracción, de encontrar patrones, de ordenar, de identificar los componentes de un problema, de dilucidar entre variables, de saber encontrar el principio y el hilo conductor, de no olvidar ninguna situación posible, de tener en cuenta todos los factores, etc. Habilidades, en definitiva, no necesariamente vinculadas a un ordenador o una máquina y que pueden extrapolarse a diversas situaciones de su vida cotidiana.



Ejemplo proyecto Makey Makey

Pero también, el alumnado, gracias al uso de la tecnología y de la programación, puede expresar sus ideas, su creatividad, desarrollar sus habilidades para el diseño, el prototipado, la resolución de problemas, la constancia o el error como parte del aprendizaje, e integrando las Ciencias, la Tecnología, la Ingeniería, las Matemáticas y las Artes (**STEAM**) aplicadas al trabajo basado en Proyectos, Retos o Problemas (ABP o PBL).

Es por ello, por los **beneficios** que aporta y el futuro para el que prepara, que sean muchos los países que han decidido comenzar a trabajar bajo este prisma en sus escuelas. Además, en muchos casos, añadiendo las posibilidades prácticas que emanan de la “creación” con tecnología y/o con código tales como la creación de páginas webs o aplicaciones para dispositivos móviles, creación de videojuegos, la robótica en general, el diseño y la impresión en 3D o la realidad virtual.

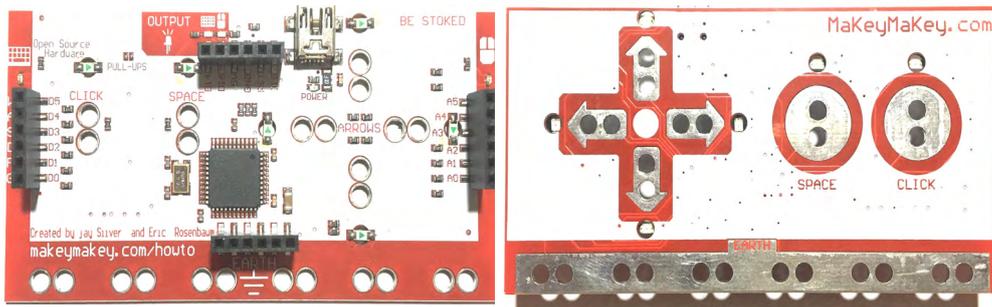
Así, en este artículo veremos las posibilidades de una placa electrónica llamada **Makey Makey** y su programación con la herramienta **Scratch** desde el punto de vista didáctico.



La Herramienta

Makey Makey es una placa electrónica inventada por dos estudiantes de doctorado del Media Lab del MIT, pertenecientes al grupo Lifelong Kindergarten, Jay Silver y Eric Rosenbaum y cuyo primer prototipo vio la luz en 2010 aunque la versión definitiva no llegaría hasta 2012. Es un producto “open source hardware”, ya que permite que cualquiera pueda estudiar su diseño e incluso pueda fabricar sus propias réplicas de manera totalmente legal. El nombre de la placa proviene de la expresión inglesa “Make Key” -crea (una) tecla-, concepto que ayuda a comprender el objetivo y funcionamiento de la misma.

Tiene apariencia de mando a distancia o joystick y nos permite conectar objetos cotidianos y programarlos con la intención de que sirvan como “lanzadores” de sonidos o movimientos.



Placa Makey Makey

Utiliza un cable USB que se conecta al ordenador y cables tipo jumper y cocodrilo como enlaces entre la placa y los objetos cotidianos.

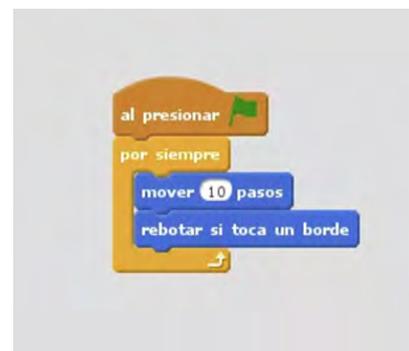
Así, cualquier objeto conductor de la electricidad, puede servirnos como extremo del cable al que lo enchufamos, consiguiendo que las señales eléctricas lleguen a la placa.



Conectores jumper y cocodrilo

Por otro lado, **Scratch** es un lenguaje de programación visual que trabaja con bloques, desarrollado por el grupo del Media Lab del MIT (Lifelong Kindergarten), liderado por Mitchel Resnick.

Scratch nos permite poder **programar historias interactivas, juegos y animaciones** de manera muy sencilla. Está pensado para **usar entre los 8 y 16 años** y existe una versión para edades más tempranas conocida como Scratch Jr.



Ejemplo Scratch

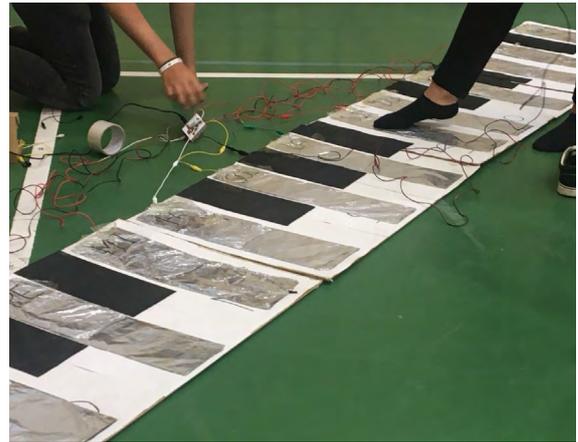


Explicación del uso en el ámbito educativo

En **educación** en general y más concretamente en el aula de música, la placa Makey Makey, por su sencillez de uso, el tipo de conexiones y la apariencia de mando de videoconsola junto con la programación con Scratch, se convierten en una **herramienta potentísima** por muchos motivos.

Orientado al terreno musical, podemos convertirlo en un **instrumento musical** capaz de reproducir cualquier sonido –existente o grabado por el alumnado– **utilizando materiales conductores** tales como gominolas, frutas, verduras, papel de aluminio, el grafito de los lápices u objetos metálicos entre otros.

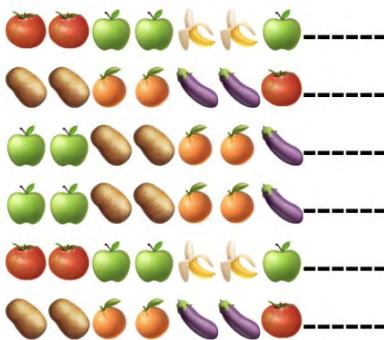
Así, desarrollamos no solo el pensamiento computacional, contenidos relacionados con instrumentos eléctricos y electrónicos, sino que también podemos hacer interpretaciones con los instrumentos contruidos, contar historias con ruidos y sonidos, crear partituras no convencionales utilizando dibujos de los elementos utilizados como conductores y una oportunidad de desarrollar la creatividad en mi alumnado.



Ejemplo teclado musical

Y además, existen cada vez más experiencias y posibilidades aplicadas a todas las materias desde Educación Infantil hasta Bachillerato de uso de Makey Makey junto con Scratch como veremos.

En mi caso concreto, su uso se ha centrado para el desarrollo de la creatividad de diversas maneras. Soy profe de música en el IES Cristóbal Colón de Sanlúcar de Barrameda (Cádiz) e imparto clase en Secundaria y en Bachillerato.



Partituras realizadas con frutas y verduras

Con los grupos más inferiores –**1º y 2º de ESO**– lo utilizamos como excusa para desarrollar lenguajes musicales no convencionales en los que empleamos los elementos utilizados como conductores, y los convertimos en nuestra particular partitura. Por ejemplo, si empleamos frutas y verduras en la construcción de nuestros instrumentos, las partituras podrían tener esta apariencia. En este caso, está hecha con emoticonos que representan los elementos empleados.

Experimentamos con los **sonidos**, con los **materiales**, con el tipo de **escritura musical**, con **historias inventadas** en base a los sonidos elegidos, con los ecos. Pero también experimentamos con interpretaciones individuales y con interpretaciones en grupo (con más de un kit).

Además, de manera habitual, solemos ir al cole cercano (el CEIP Blas Infante) para hacer **pequeños talleres** al alumnado de infantil y de Primaria donde les explicamos el funcionamiento y la programación –de manera general y adaptada a las edades del alumnado– y terminamos interpretando música y creando nuevos instrumentos todos juntos.

Con el alumnado mayor **-4º de ESO-** solemos trabajar en cada curso escolar un **proyecto en torno a la música y la tecnología** en el que incluimos los instrumentos eléctricos y electrónicos.

En este caso, el alumnado debe **inventar, prototipar y construir** instrumentos electrónicos, crear partituras no convencionales y demostrar el funcionamiento al resto de sus compañeros en clase.

Además, a lo largo del curso, hacemos **demostraciones** para el resto del alumnado de nuestro centro como por ejemplo, el día que celebramos "La hora del código" (este curso el 4 de diciembre); o en otras localidades junto con alumnado de otros centros educativos de toda la provincia en el ScratchDay que se celebra en el mes de mayo (el curso pasado en Ubrique).



Demostraciones alumnado



Alumno tocando instrumento

Estos días especiales, sacamos nuestros **instrumentos** y sus correspondientes **partituras** –o los cuentos/historias creados con pictogramas– y montamos "stands" con mesas en los que hacemos demostraciones y enseñamos a los visitantes el uso, la construcción, el conexionado y la programación de los mismos.

De esta manera, todos aprendemos y nos enriquecemos: los visitantes porque reciben la experiencia de poder tocar instrumentos tan insólitos como los que construye el alumnado y las nociones básicas para crearlos y programarlos de manera autónoma. Y mi alumnado, porque desarrolla una serie de destrezas, capacidades y competencias que les servirán en un futuro no tan lejano.



Metodología y Didáctica Aplicada

VIDEO SCRATCHDAY / HOUR OF CODE

Con respecto a la metodología que empleo con mi alumnado, soy de los docentes que solo entiendo que mi alumnado aprenda haciendo, **experimentando**, equivocándose, poniendo en práctica, volviendo a intentar. En definitiva, solo concibo su **aprendizaje de manera activa** donde yo, como docente, les sirvo de guía y donde ellos y ellas, son el centro, los protagonistas.

En **1º y 2º de ESO** trabajamos el **Aprendizaje Basado en Proyectos, Problemas o Retos**, y es así cómo se lo planteo. O bien con un escenario próximo (puede ser un evento cercano como la hora del código) y a modo de reto, como parte de la solución de un problema (reciclaje de latas o construcción de instrumentos con materiales de desecho) o como producto final de una proyecto.

Son ellos los que se organizan en grupos, plantean las tareas y su temporalización, buscan información y la aplican en su producto final o la solución del problema planteado y difunden los resultados o las posibles soluciones. Todo ello haciendo uso de la creatividad, el pensamiento crítico y la colaboración y ayudados de la tecnología.

En **4º de ESO**, al emplear el modelo de aula inversa o **Flipped Learning**, les adelanto un video en el que les explico las conexiones y una programación básica, para que le den rienda suelta a su creatividad, inventen y creen instrumentos con los materiales que quieran y los programen para que suenen. Así, han diseñado guitarras de cartón, flautas con recogedores, pianos gigantes con planchas de madera y papel de aluminio, baterías diminutas con latas de conservas, pianos con latas de refrescos, cajas de zapatos con sorpresas, instrumentos con frutas, verduras o plastilina conductora o una batería con cubos de agua de colores entre otros muchos "inventos".



Proyectos Makey Makey realizadas por alumnado de 4º ESO

En cada ocasión me sorprenden y no paran de crear, probar e intentar llegar un poco más lejos cada vez.

Por último, los Makey Makey también suelo utilizarlos en la **formación del profesorado** como un reto que lanzo con la intención de que trabajen en grupo, colaboren, investiguen y lo conviertan en un instrumento musical en muy poco tiempo (unos 30 minutos) sin tener ideas previas ni contar con mi ayuda, con el fin de evidenciar las ventajas del ABP, los distintos ritmos de aprendizaje, la posibilidad de la atención personalizada a cada integrante y a cada grupo, etc.



Valoración Personal

Por todo ello, los Makey Makey y la programación gráfica por bloques con Scratch, se han convertido en un **aliado para muchas tareas y eventos**, para formaciones específicas o como productos finales de proyectos, en mi día a día como docente de Secundaria y Bachillerato o como formador de docentes.

Al ser una **herramienta barata** (las hay en el mercado chino por menos de 10€ el kit) y **fácil de utilizar** (con el video que les paso al alumnado, en 10 minutos están haciendo sonar la placa), la **motivación aumenta** dado que les es muy fácil poder crear instrumentos con las posibilidades que ofrecen los materiales conductores y su imaginación, muy rápidamente se ven componiendo, interpretando canciones, construyendo instrumentos "insólitos" o comestibles o inventando historias para interpretar con sonidos existentes o grabados por ellos.



Recomendación final

- ▶ Si quieres **empezar poco a poco**, en la página oficial de Scratch y en la misma de Makey Makey existen programaciones terminadas y listas para usar con forma de **piano, bongos o batería** que solo requieren enchufar la placa y los cables y conectarles los elementos conductores. En unos minutos estaría todo funcionando sin necesidad de programar con Scratch.
- ▶ Por otro lado, las **posibilidades de la placa y la programación** no se circunscriben única y exclusivamente a Secundaria, ni a la materia de música. Fácilmente podemos adaptarla a otros niveles y a otras materias. Por ejemplo, si decidimos emplear la placa y la programación en Educación Infantil o Primaria, existe la **versión Junior de Scratch** con menos funcionalidades pero suficientes para hacer sonar la placa. Y si buscamos en internet (o en YouTube directamente), las aplicaciones a otras materias son muchísimas, como por ejemplo en la construcción del juego “operación”, construir una célula de gominolas, una pista de baile, el esqueleto, una mano robótica, un laberinto, descubrimos los colores, medir la gravedad y un sinfín de ejemplos más que puedes consultar en los materiales complementarios más abajo.



Talleres Makey Makey

- ▶ Por último, te recomendaría que **trabajas en pequeños grupos**, para que todos los miembros del equipo tengan trabajo que hacer y nadie se “despiste”. De esta manera, necesitarás tantas placas como grupos crees. En mi caso, ya tengo 15 placas que he ido adquiriendo poco a poco.
- ▶ La placa original **puede adquirirse** en su página oficial por unos 60 dólares, aunque también existe una versión mini USB por unos 20 dólares que no recomiendo por la limitación de conexiones que dispone. Se podrían buscar alternativas en otras páginas de venta, con versiones “no oficiales” por menos de 10 euros y que hacen la misma función.
- ▶ También existen **instituciones y asociaciones en España que las prestan** por un tiempo limitado y podría servirte de punto de inicio si no quieres hacer el desembolso y prefieres probar antes. Algunas de ellas son **Hisparob, Aulablog**, algunos Centros del Profesorado e instituciones ligadas a las Consejerías de Educación de las distintas Comunidades Autónomas como por ejemplo la de Navarra o la Aragón. Es cuestión de hacer una pequeña búsqueda y seguro que encuentras quien te los preste.
- ▶ Y para finalizar, la programación no tiene que hacerse obligatoriamente con Scratch y pueden emplearse **otros lenguajes de programación** y alternativas de programación por bloques como **Snap!** o con **SoundPlant** con el que convertimos nuestro teclado del ordenador en lanzador de sonidos o en un instrumento musical de manera muy sencilla.
- ▶ Solo queda **“lanzarse”, probar y conseguir el primer kit**. Acércate a algún evento en el que puedas tocarlos y probarlos, pídelos prestados o directamente cómprate uno. Seguro que no te arrepientes y descubres los beneficios y la motivación que puede introducir en tus clases.



Documentación oficial

- ▶ Página oficial de Makey Makey: <https://makeymakey.com/>
- ▶ Página oficial de Scratch: <https://scratch.mit.edu/>
- ▶ FAQ: <https://makeymakey.com/pages/educators#resources>

Referencias

- ▶ Video Tutorial en español: <https://youtu.be/2AbQ0bcURj0>
- ▶ Página con instrumentos programados:
 - ▶ Piano: <https://apps.makeymakey.com/piano/>
 - ▶ Batería: <https://scratch.mit.edu/projects/2728243/>
 - ▶ Simón Dice: <https://scratch.mit.edu/projects/20016532/>
 - ▶ Bongos: <https://apps.makeymakey.com/bongos/>
 - ▶ Otros: <https://labz.makeymakey.com/d/>
- ▶ Página del INTEF con guía para medir la gravedad: <http://code.intef.es/un-ejemplo-completo-midiendo-la-gravedad-con-makey-makey/>
- ▶ Videos con proyectos realizados: https://www.youtube.com/results?search_query=makey+makey
- ▶ Página de préstamos de kits:
 - ▶ Hisparob: <https://robotica-educativa.hisparob.es/proyecto-de-prestamo-de-material-de-robotica-educativa/>
 - ▶ Aulablog: <http://www.aulablog.com/blog/>
 - ▶ Código 21 (Navarra): <http://codigo21.educacion.navarra.es/2018/01/08/nuevo-material-en-prestamo/makey-makey/>
 - ▶ Catedu (Aragón): <http://web.catedu.es/webcatedu/index.php/destacados/149-robotica>

► Enlaces a experiencias:

- La hora del código en el IES Cristóbal Colón: <http://www.musikawa.es/la-horadelcodigo-en-el-iesccolon-musikawa-edmusical-scratch-makeymakey/>
- ScratchDay en Sanlúcar: <http://www.musikawa.es/scratchday-en-sanlucar-un-abp-por-y-para-el-alumnado-musikawa-scratchdaycadiz/>
- Cacharreando: <https://www.educaciontrespuntocero.com/experiencias/cacharreando-actividades-makey-makey-scratch-aula-de-musica/23348.html>
- Introducción de robótica y programación por primera vez: <https://programamos.es/experiencias-y-conclusiones-tras-introducir-la-programacion-en-el-aula-por-primera-vez/>
- Infantil: http://yotengoticeninfantil.blogspot.com/p/experiencias-makey-makey_9.html
- Nos comemos la célula y aumentamos la biodiversidad: <http://primariasrsa.blogspot.com/2017/11/nos-comemos-la-celula-y-aumentamos-la.html>
- Video hora del código IES Cristóbal Colón: <https://www.youtube.com/watch?v=4LQSyZKI3gc>

Derechos de uso

- Las imágenes han sido realizadas por el autor, siendo algunas de ellas capturas de las aplicaciones. Todas ellas son publicadas bajo licencia CC-by-sa 4.0, al igual que el texto creado expresamente para este artículo.
- Todas las marcas nombradas en el artículo son nombres y/o marcas registradas por sus correspondientes propietarios.

