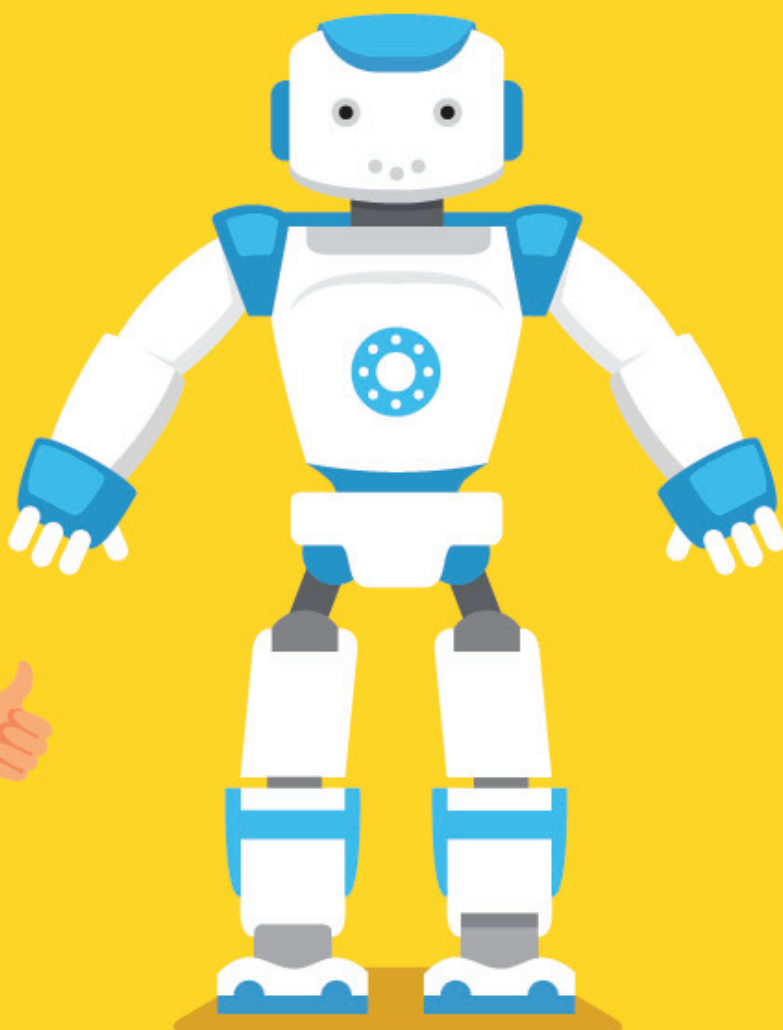


# Programación y Robótica Educativa (II)

COORDINADO POR MERCEDES RUIZ CASAS

CONCHA MONJE MICHARET:

**"El aprendizaje de los lenguajes  
de programación favorece  
la creatividad de los pequeños  
y les abre la mente"**



# SaludenCurso

PROGRAMA ONLINE / PRESENCIAL DE EDUCACIÓN PARA LA SALUD



Un gato callejero llamado Bob

## Nuevo pack Salud en Curso

Nuevo pack para el profesorado, las AMPAs, UPCs, Consejos de la Juventud y otras instituciones, entidades y organizaciones socioculturales. Incluye todo lo necesario para la realización de actividades Cine / Educación: películas DVD, **con autorización para el visionado**, guías didácticas y otros materiales para la Educación en Valores, Educación para la Salud y Prevención de las Drogodependencias.



Matilda

Asociación de Prensa Juvenil  
General Weyler, 128-130 - 08912 Badalona (Barcelona). Tel. 93207502  
E-mail: [info@prensajuvenil.org](mailto:info@prensajuvenil.org)

[saludencurso.prensajuvenil.org](http://saludencurso.prensajuvenil.org)

ES UN PROGRAMA



COLABORA



FINANCIADO POR



### Películas pack 1

Half Nelson,  
Cobardes, Mi patito feo y yo

### Películas pack 2

Corazón rebelde,  
Gracias por fumar

### Películas pack 3

Thirteen, Traffic



### Películas pack 4

Unidos por un sueño,  
Hoosiers: más que ídolos



### Películas pack 5

La guerra de los botones,  
Tom Sawyer



### Películas pack 6

El vuelo, Hancock



### Películas pack 7

Peter Pan, la gran aventura,  
28 días



### Películas pack 8

Un gato callejero llamado Bob,  
Matilda





## DIRECTOR

Alejandro Aliaga Alcolea

CONSEJO  
DE REDACCIÓNJ. Ignacio Aguaded Gómez  
Universidad de HuelvaCarmen Alba  
Universidad Complutense  
de MadridFco. Javier Ballesta Pagán  
Universidad de MurciaIsabel Cantón Mayo  
Universidad de LeónDonaciano Bartolomé Crespo  
Universidad Complutense  
de MadridCarlos Dorado  
Universidad Autónoma  
de BarcelonaMaría Isabel Doval Ruiz  
E.U. Formación  
del Profesorado (Ourense)Pere Marquès Graells  
Universidad Autónoma  
de BarcelonaEsther del Moral Pérez  
Universidad de OviedoJuan de Pablos Pons  
Universidad de SevillaFrancisco Pavón Rabasco  
Universidad de CádizManuela Raposo Rivas  
Universidad de VigoCarmen Salgado Santamaría  
Universidad Complutense  
de MadridJosé Sánchez Rodríguez  
Universidad de MálagaJosefina Santibáñez  
Universidad de La RiojaMaría Luisa Sevillano García  
UNEDCoordinador  
de este número:

Mercedes Ruiz Casas

Imagen de portada  
extraída de:

iconicbestiary / freepik

**E**n el muy cercano 2006, nos encontramos con la definición de la Dra. Jeannette M. Wing para pensamiento computacional *"el pensamiento computacional implica resolver problemas, diseñar sistemas y comprender el comportamiento humano, haciendo uso de los conceptos fundamentales de la informática"*.

En el 2009, en una conferencia vanguardista, nos sigue planteando desafíos a resolver en el s. XXI y lo hace con una mirada de mujer y científica, un nuevo rol que empieza a ser tenido en consideración tras el avance en cultura de brecha de género que nos ha hecho no "reconocer" a nombres como Ada Lovelace, la primera programadora (1815-1852); Hedy Lamarr, precursora del wifi y el bluetooth; Evelyn Berezin, madre de los procesadores de texto; Lynn Conway, pionera de los chips microelectrónicos; Grace Murray Hopper, desarrolladora del primer compilador y tantas otras que han ido dejando sus contribuciones desde una mirada de mujeres comprometidas con soluciones para problemas o retos que estaban planteados en su sociedad.

Nos habla la doctora Wing, en esa conferencia del 2009, *"También quiero hablar de humanos y máquinas juntos, de hecho, redes de humanos y máquinas juntas como un autómata. Entonces piensen ahora en poner juntos la inteligencia del humano y la inteligencia de la máquina a través de una red, eso en sí mismo sería inteligencia colectiva, eso podría ser un autómata en mi mundo de automatización"*.

Desde el *Yo, Robot* de Isaac Assimov y sus famosas leyes, publicado en el año 1950, mucha literatura, teatro y cine han ido creando un imaginario colectivo acerca de los robots y un sentimiento de incertidumbre y de cierto respeto a lo desconocido que se ha ido adueñando de la cultura social. ¿Nos quitarán puestos de trabajo? ¿Pensarán de manera autónoma? ¿Habrán que aprender a programar para obtener mejor puesto de trabajo?

Cuando desde instancias plurales, diversas e internacionales se apela a la educación con inclusión de la computación y de elementos tecnológicos que ejecuten tareas, resulta, cuando menos, un reto el poner en escena el debate necesario para no repetir esquemas de implementaciones de planes generalistas que han demostrado su falta de eficacia en el pasado y, por otro lado, no abandonar otro tipo de reflexiones relacionadas con nuevos modelos culturales emergentes en la Sociedad de la Información y la Comunicación que tiene a la computación como base de esas nuevas redes y formas de subdividir problemas y combinar algoritmos.

Juntos, humanos y humanas, con sentimientos de "humanidad" nos enfrentamos a retos no sólo tecnológicos, sino relacionados con nuevos modelos culturales de reparto de tareas, de habilidades de pensamiento y manipulativas, de reparto de riqueza y de impuestos... Juntos, los humanos nos plantearemos preguntas para resolver problemas, diseñar sistemas y comprender el comportamiento humano ¿con ayuda de los robots?

Mercedes Ruiz Casas

Director: Alejandro Aliaga Alcolea. Director técnico: Israel Aliaga. Centros Escolares: Ángela Alcolea. Publicidad: M<sup>a</sup> Ángeles López. Administración: Aurora Ibáñez y Ramon Pla. Coordinación: Mercedes Ruiz Casas. Redacción: Raúl Mercadal Orfila. Maquetación: Raúl Mercadal Orfila. Colaboradores: Mercedes Ruiz Casas, Antonio Ángel Ruiz Molino, Carmela Sánchez Nadal, Lía García Pérez, Jorge Lobo Martínez, José Blas García Pérez, Gorka García León, Anna Forés Miravalles, Esther Subías Vallecillo, Jose Daniel García Martínez, Henar Moros Infesta, Paqui Sanchis Boronat, María Pino Blas, Pedro Román Graván, Carlos Hervás Gómez, Bernat Llopis Carrasco, Julio Rodríguez Borges, Julia García, Mayte Bravo, Carmen Cañabete, Juan Carlos Navarro García, M<sup>a</sup> Teresa Ordóñez Gámez, Marta Reina Herrera, Wladimir López, Encarna Mora, Carmen Gloder Ramos, Cati Navarro Guillerme, M<sup>a</sup> del Carmen Regueiro Sexto, Vanesa Marín Palomo, Domingo Santabárbara Bayo, José Manuel Giraldez Rivero, Alejandro Aliaga Alcolea. Edita: Fin Ediciones para el Centro de Comunicación y Pedagogía. C/ General Weyler, 128-130, 08912 Badalona. Tel. (93) 207 50 52. E-mail: info@centrocp.com. Depósito Legal B41.822/1997. ISSN: 1989-5623.



# BDN Lab

[bdnlab.org](http://bdnlab.org)

**General Weyler, 128-130 08912 - Badalona**

**Tel. 932 075 052 [info@bdnlab.org](mailto:info@bdnlab.org)**



## QUÉ ES UN FABLAB

Un fablab es un laboratorio de fabricación digital que reúne todo tipo de tecnología y maquinaria avanzada para la creación de variados objetos, dispositivos y prototipos. Cada fablab tiene su propia naturaleza y características, con la tecnología adecuada para permitir la creación y fabricación de "casi cualquier cosa".

El BDN Lab es un centro de fabricación digital al servicio de la comunidad educativa, emprendedores, artistas y makers, en general, donde se fomenta el aprendizaje en el uso de la tecnología avanzada, la experimentación y la innovación.

El fablab del BDN Lab agrupa en un entorno muy creativo, impresoras 3D, fresadoras controladas por ordenador, máquinas de corte láser, plotter de corte de vinilo, placas Arduino y Raspberry Pi, escáneres 3D y una impresora digital de alta capacidad.

### ¿Dónde?

El BDN Lab está muy cerca del centro de Badalona y del puerto. A diez minutos de la estación de Renfe y justo entre las estaciones de metro de Gorg (L2 y L10) y Pep Ventura (L2).





## Programación y Robótica Educativa (II)

- 07 **Entrevista: Concha Monje Micharet**  
Profesora de la Universidad Carlos III y miembro del grupo de investigación Robotics Lab
- 11 **Ética y estética de la robótica educativa**  
Mercedes Ruiz Casas
- 14 **Más allá de la robótica escolar: mentorización y sociedad**  
Antonio Ángel Ruiz Molino
- 20 **HispaRob, un espacio de encuentro en torno a la robótica**  
Carmela Sánchez Nadal
- 23 **Robótica educativa en HispaRob**  
Lía García Pérez
- 26 **Democratizando la robótica y la programación**  
Jorge Lobo Martínez
- 30 **Precepto del mes de septiembre:  
Cuando en lo alto de una montaña hay un amigo,  
es más fácil subir**  
José Blas García Pérez y Gorka García León
- 34 **Alzando el vuelo o cuando programar se escribe en femenino,  
el caso de Technovation Challenge**  
Anna Forés Miravalles y Esther Subías Vallecillo
- 37 **Los robots cuentan historias y nos introducen en mundos ¿soñados?**  
Mercedes Ruiz Casas
- 38 **Nosotros robot, en Singapur**  
Jose Daniel García Martínez
- 40 **Los viernes ¡un Robotcort!**  
Henar Moros Infiesta
- 41 **Robotizados: una oportunidad de cambio en las aulas**  
Paqui Sanchis Boronat
- 45 **Abriendo la puerta de la Escuela Infantil a la tecnología ¿invisible?**  
María Pino Blas
- 49 **Yes, you can: la robótica en la formación universitaria  
de maestr@s es posible**  
Pedro Román Graván y Carlos Hervás Gómez
- 54 **La robótica no tiene edad**  
Bernat Llopis Carrasco
- 58 **Si quieres puedes**  
Julio Rodríguez Borges
- 64 **Kits Viajeros**  
Varios Autores
- 74 **La robótica y el lenguaje de programación en Educación Infantil:  
una oportunidad para reventar la manera de aprender**  
Domingo Santabárbara Bayo
- 77 **Sólo un primer paso**  
José Manuel Giráldez Rivero
- 80 **BDN Lab, compartiendo aprendizaje**  
Alejandro Aliaga Alcolea

# Noticias de uso didáctico

La actualidad como recurso educativo

INICIO MATERIAS NIVELES



Las mejores apps para los profesores y maestros



Dinámica de grupo para expresar emociones



¿Qué es la placa MakeyMakey?



Recursos online para la orientación académica en secundaria



¿Es importante el liderazgo?



La transformación de la escuela



Tinkering, ahora crear y explorar es un juego



## Juegos, kits y aplicaciones para mejorar la competencia financiera del alumnado

El Informe PISA 2015 sobre competencia financiera en PISA sitúa a España por debajo de la media de los quince países participantes en el estudio. Uno de cada cuatro estudiantes españoles de 15 años no alcanza el nivel básico de conocimientos financieros. Podemos mejorar su competencia financiera con distintas aplicaciones online que nos permitirán trabajar conceptos de economía familiar básica.


**ORIENTACIÓN PEDAGÓGICA:** Podemos iniciar el trabajo con la noticia de referencia preguntando al alumnado cuáles son sus conocimientos previos sobre el Informe PISA. A partir de sus reflexiones

## Comunicación y Pedagogía



La inclusión educativa, junto al uso de las tecnologías, constituyen una tendencia metodológica que cuenta con el respaldo normativo del contexto educativo español. En los últimos años, encontramos un creciente número de centros escolares implicados que incluyen en sus planes de estudio elementos innovadores que les permitan trabajar la competencia digital para transformar y mejorar las prácticas educativas a partir de una metodología inclusiva...

## TECNOLOGÍA



### Apps y recursos online para exprimir al máximo el verano

Las vacaciones propician multitud de ricas experiencias familiares con grandes potencialidades educativas. Además de ser


## CIENCIAS SOCIALES



### Juegos, kits y aplicaciones para mejorar la competencia financiera del alumnado

El Informe PISA 2015 sobre competencia financiera en PISA sitúa a España por

## EDUCACIÓN ARTÍSTICA



### Recursos interactivos para conocer mejor a Miguel Ángel y su obra

El descubrimiento de un dibujo inédito de Miguel Ángel, en la parte posterior de la lámina 'El sacrificio de Isaac' nos permite

## CineyEducacion.com

Guías didácticas de películas para el aula



LA LENGUA

# Noticias de uso didáctico

la actualidad y las TIC como recurso educativo



[www.noticiasusodidactico.com](http://www.noticiasusodidactico.com)



Entrevista a

# Concha Monje Micharet

Profesora de la Universidad Carlos III

y miembro del grupo de investigación Robotics Lab

por Mercedes Ruiz Casas

“

*El aprendizaje de los lenguajes  
de programación favorece  
la creatividad de los pequeños  
y les abre la mente*

”



**N**acida en España, Concepción Alicia Monje Micharet es una científica investigadora en el campo de la robótica humanoide, vehículos aéreos no tripulados (UAVs) y control de sistemas, labores que desarrolla dentro del grupo de investigación Robotics Lab de la Universidad Carlos III de Madrid. Hizo el Doctorado en Ingeniería Industrial en la Escuela de Ingenierías Industriales de la Universidad de Extremadura (2006), con Mención de Doctorado Europeo y Premio Extraordinario de Doctorado. Ha viajado a numerosos países y trabajado en centros de investigación como el Center for Self-Organizing Intelligent Systems (CSOIS, EE.UU.) y el Institut für Robotik und Mechatronik (DLR, Alemania), lo que le ha permitido difundir a nivel internacional sus trabajos de investigación. En el año 2010 recibió el Premio a la Mejor Publicación Científica de la revista Control Engineering Practice y publicó un libro titulado "Fractional-order Systems and Controls. Fundamentals and Applications", de la Editorial Springer, altamente citado en la comunidad científica internacional. En la actualidad es la Directora del Center for Aeronautical Training and Services (CATS) de la Universidad Carlos III de Madrid.

### ¿Nombre? Profesión y edad si no es una cuestión secreta.

Concepción Alicia Monje Micharet. Profesora Titular de Universidad. 40 años.

### Actualmente en qué estás trabajando y dónde.

Trabajo en la Universidad Carlos III de Madrid. Soy miembro del grupo de investigación Robotics Lab de esta universidad y realizo labores de investigación en el ámbito de la robótica humanoide, y más concretamente investigo sobre el diseño y control de eslabones blandos para robots.

### Nos ha resultado sorprendente que una mujer, joven y española, llegara a asesorar sobre robots en la película *Autómata* de Antonio Banderas, ¿te importaría contar-nos cómo llegó esa oportunidad? ¿Qué crees que supuso tu papel en la sensibilización de "mujer y STEAM" cuando los medios se hicieron eco de tu asesoramiento?

Esa experiencia fue maravillosa. Conocí al director de *Autómata*, Gabe Ibáñez, a través de una amiga común. Él estaba trabajando en el guion de la película y buscaba a alguien que realizara la asesoría científica y dotara de cierto rigor al contenido científico-técnico de la misma. Ahí estaba yo. Me impliqué en todo el proceso de guion y fue muy creativo y enriquecedor.

Mi participación en la película ha supuesto un papel muy importante en la sensibilización de "mujer y STEAM". En general, muchos medios de comunicación se mostraron muy interesados en resaltar el hecho de que yo fuera una mujer y en visibilizar a las mujeres en este campo en el que pasan más desapercibidas y cuentan con menos crédito. He podido asistir a raíz de ahí a numerosos foros y eventos sobre mujer y ciencia, lo que me ha permitido aportar mi granito de arena para reforzar el papel de la mujer en la sociedad científico-tecnológica.

### ¿Qué fue lo que te decidió a escoger una carrera poco frecuente en chicas?

Simplemente que me gustaba. Desde muy pequeña me han atraído los ordenadores, los videojuegos, la electrónica... Siempre me ha parecido que el mejor regalo que podían hacerme sería algo que tuviera botones e hiciera alguna cosa. Ahora programo videojuegos, controlo robots y desarrollo dispositivos que tienen muchos botones. ¡Querer es poder!

### ¿Cuántos años llevas dando clase y en cuántos proyectos de investigación has participado hasta ahora?

Llevo unos 15 años dando clase y me he involucrado en más de 30 proyectos de investigación. Ahora lidero uno que versa sobre el diseño y control de eslabones blandos para robots humanoides. Es una línea novedosa y de gran relevancia a nivel internacional. Los robots del futuro serán blandos, porque esta característica blanda les otorga más flexibilidad para acceder a espacios confinados y más seguridad a la hora de interactuar con los humanos y el entorno, entre otras cosas. Ahí está el reto.

### ¿Saliste a estudiar al extranjero? Si fue así, ¿a qué lugar o lugares?

Sí, desarrollé gran parte de mi doctorado en Bordeaux (Francia) y Logan (Utah, EE.UU.), y hace poco realicé otra estancia en Munich, en el Centro Aeroespacial Alemán (DLR), en el que tienen un Instituto de Robótica fantástico. Es fundamental salir y conocer el trabajo que otros investigadores realizan. La ciencia requiere de investigadores que colaboren y aúnen esfuerzos para avanzar. Solo así podemos realmente contribuir a la sociedad del futuro.

### Ahora pasaremos a un segundo grado...

### ¿Qué es la robótica para tí?

Mi trabajo. Me encanta y le dedico gran parte de las horas del día. Pero la comparto con otras actividades que también me llenan mucho, como la música, la animación y el deporte.



**¿Crees que podrán los robots ser más inteligentes y tomar decisiones autónomas sin estar programados previamente por los humanos?**

Todo robot requiere de una programación previa. De ahí pueden evolucionar a una inteligencia que les permita ser cada vez más autónomos y tomar decisiones cada vez más complejas. Pero la mano del hombre siempre estará ahí, aunque efectivamente pueda suceder que inteligencia artificial supere a la humana.

**¿Qué opinas de esa discusión social acerca de que los robots paguen impuestos ya que quitarán puestos de trabajo?**

Mi visión sobre este tema es más positiva. Los robots ya generan hoy en día numerosos puestos de trabajo, como los ha generado desde siempre el avance tecnológico, en general. Somos una sociedad avanzada gracias a eso, y la robótica y la tecnología nos aportan una serie de oportunidades que nos permiten seguir evolucionando y disfrutar de una vida cada vez más cómoda. Es cierto que hay tipos de trabajos que son más susceptibles de desaparecer, pero otros nuevos se crearán y darán oportunidades de trabajo a muchas personas. Por ejemplo, quién nos iba a decir hace poco más de una década que la llegada de Internet generaría nuevos perfiles laborales como el de webmaster o desarrollador de apps. Hay que pensar en grande y apostar por el futuro, pero por supuesto cuidando siempre al ser humano y garantizando que la transición hacia las nuevas etapas sea justa y equilibrada para todos. Si para ello hay que cobrarles impuestos a los robots, no lo sé, pero en cualquier caso hay que poner ideas sobre la mesa y consensuarlas entre todos.

**Nos da la impresión tras estos años apoyando planes de pensamiento robótico en aulas, que tenemos un imaginario colectivo basado en películas y en literatura de ciencia ficción. ¿Crees que la visión que se ha ofrecido en el cine y en las novelas ha ayudado o por el contrario ha puesto impedimentos a conocer lo que los robots hacen en la vida del hombre y en la sostenibilidad del planeta Tierra?**

Creo que el cine y la literatura en general reflejan los anhelos de la sociedad, por eso las películas y los libros nos tocan tanto la fibra y conectan con nuestras emociones. Hay que estar abiertos a lo que se nos cuenta a través de estas disciplinas artísticas, que muchas veces se ve materializado en el futuro. Yo considero que el cine ha retratado a la robótica de todas las maneras posibles, desde su cara más amigable a su faz más terrorífica. Y la robótica puede llegar a ser todo eso, porque lo es el ser humano y es el ser humano el responsable único de la creación de los robots y sus aplicaciones.

**Si tuvieras que quedarte con una película y con una novela que ayuden a entender la robótica, ¿cuáles recomendarías?**

Me quedaría con la película *Autómata*.



**De los lenguajes de programación, ¿cuál o cuáles recomiendas para las aulas de Infantil y Primaria?**

Hay muchas alternativas con características igualmente buenas. Creo que en la variedad está el gusto, y cuantas más herramientas se conozcan, mejor. Lo que está claro es que el aprendizaje de los lenguajes de programación favorece la creatividad de los pequeños y les abre la mente de una manera impresionante, otorgándoles herramientas mucho más eficaces para la resolución de todo tipo de problemas.

**Ya en el tercer grado, más íntimo y cercano...**

**¿Tienes hijos? Si es así, ¿qué juegos y que acercamiento haces con ellos al mundo de la tecnología?**

No tengo hijos pero me rodeo de muchos niños y me encanta jugar con ellos a cualquier cosa, desde dibujar a hacer robots. Lo importante es que jueguen con cosas muy diversas y descubran jugando. Hay que buscar el equilibrio entre el tiempo que dedican a jugar con videojuegos, por ejemplo, y el tiempo que dedican a interactuar con otros niños piel a piel, eso es fundamental para que tengan un crecimiento equilibrado y se integren socialmente.

**¿Crees que habría que cambiar el modelo de juguete que oculta las baterías y los mecanismos que hacen que funcionen de determinada manera por hacer visible esos circuitos impresos y esas baterías?**

Creo que hay cabida para todo tipo de juguetes. Cada niño tiene sus preferencias y debe haber juguetes para todos. Pero desde luego que hay que apostar más por juguetes que permitan a los niños desarrollar ciertas habilidades y descubrir cómo funcionan las cosas. Si se interesan desde el principio por esto, podrán ser en el futuro desarrolladores de nuevas tecnologías, y no meramente usuarios de las mismas.

**¿Hay edad para aprender a programar o a solucionar retos robóticos? ¿Ayudan los robots en la tercera edad? ¿Qué relación tienen o han tenido tus padres con la robótica?**

Hay robótica para todas las edades, tanto para afrontarla desde la programación como desde el simple disfrute. Ahora los robots son muy accesibles y asequibles al bolsillo, y hay numerosas aplicaciones que permiten programarlos de forma sencilla. Casi cualquier público puede programar un robot con un poquito de entrenamiento.

Mis padres no han tenido ninguna relación con la robótica, pero sí con los ordenadores y con los dispositivos móviles. Mi padre es ingeniero y no tendría problemas en programar un robot, pero mi madre, que se dedica a bordar, tampoco tendría ningún problema.

### ¿Cuál es tu relación con el Ros Film festival?

Participé en la primera edición del Ros Film Festival y fue una experiencia fantástica. Mucha gente interesantísima y muchas películas de calidad. Desde la universidad apoyamos siempre este tipo de iniciativas y yo personalmente estoy encantada de participar y disfrutar de las películas y las nuevas ideas que aportan al mundo de la robótica y del cine en general.

### ¿Qué tres acciones recomiendas emprender en las aulas para que las niñas se animen a carreras relacionadas con las tecnologías y la computación?

En primer lugar la visibilidad, es muy importante tener referentes femeninos y romper con ciertos tabúes. En segundo lugar, hay que potenciar las destrezas y las pasiones tanto de niñas como de niños, sean cuales sean. No hay que pensar en trabajos para mujeres y trabajos para hombres, sino en trabajos para quienes tengan las habilidades y las ganas de desarrollarlos. Y por último, empoderamiento: de nada sirve lo anterior si no empoderamos a las mujeres y logramos establecer las herramientas que garanticen que accedan a cualquier puesto de trabajo y se les reconozca su labor de manera igualitaria.

### Ahora , por último, añade lo que sería tu mensaje a los lectores para ese ...YOU CAN DO IT...

Apuesta siempre por aquello que te apasione y te mueva por dentro, y pon todo tu esfuerzo e ilusión en ello. Solo así llegarás lejos.

## Aviso a l@s suscriptor@s



Está a disposición de l@s suscriptor@s un password que les permitirá acceder al contenido on-line de la web

**www.centrocp.com**

Para conocer su password pueden llamar al **93 207 50 52**

o bien solicitarlo por e-mail:

**info@centrocp.com**



# Ética y estética de la robótica educativa

Mercedes Ruíz Casas

**B**ienvenido lector o lectora a este monográfico en el que se va a tratar de presentar aspectos relacionados con una realidad innegable pero que todavía parece invisible en muchas de las aulas y de los hogares. Los robots llegaron para quedarse y conviven, a diario, bajo apariencias estéticas diversas y bajo aspectos éticos cuestionados y cuestionables.

Esperamos que, al terminar estas miradas plurales, te encuentres en situación de debatir, participar o iniciar alguna de las facetas que ayuden a construir una nueva cultura emergente de la denominada robótica educativa en la que todos somos necesarios y a la que no podemos seguir dejando sesgada a meros lenguajes de programación o elementos tecnológicos que se introducen sin tener claro el objetivo y la trascendencia en la construcción de la persona.

Partiremos de dos acepciones de la Real Academia Española (RAE) que nos llevarán a construir ese panorama actual.

*"Ética: 4. f. Conjunto de normas morales que rigen la conducta de la persona en cualquier ámbito de la vida. Ética profesional, cívica, deportiva."*

*Estética: 7. f. Armonía y apariencia agradable a los sentidos desde el punto de vista de la belleza".*

Se publicaba en ODITE en marzo del 2017 un informe de tendencias emergentes y en él se comentaba el apartado dedicado a la robótica con estas palabras:

*"De la proliferación de artefactos y empresas, de la denominada robótica educativa se podría hablar casi en términos de una nueva burbuja, pero ¿qué es la robótica? ¿Cómo afecta a la vida cultural y social de los seres humanos que diseñan y utilizan estos artefactos tecnológicos? ¿En qué manera tienen cabida las denominadas artes creativas o expresivas en esta nueva cultura robótica?..."*

## SI NO SUEÑAS CIENCIA, NADIE PODRÁ ESCULPIR TUS SUEÑOS

Esta frase fue la que impulsó un movimiento de cambio y reflexión en un grupo de maestros y maestras, en primer lugar, y de otros perfiles profesionales, en un segundo momento, que moldearon la realidad para que esos sueños pudieran estar en las pantallas de alumnos, alumnas, profesores, profesoras, padres, madres, tecnólogos, ingenieros, periodistas, gentes del séptimo arte o incluso del mundo musical.

Vivimos un momento social en el que parece que la robótica educativa se impone pero ¿estamos realmente preparados para entender las luces y las sombras que se dibujan cuando ésta entra a formar parte de actividades curriculares o cuando discurre paralela a las actividades del aula en talleres extraescolares o de educación no formal?

## PROFEBOT O LA ROBÓTICA HA LLEGADO AL AULA PARA QUEDARSE

Como nos decía un abuelo en el debate posterior al encuentro con robots en una escuela infantil *"es que no hay vuelta atrás, los robots están en la sociedad y es una realidad que nos envuelve a diario"*.

La cuestión no es ni curricular ni legislativa es más bien una mirada a otro tipo de discursos. Aprender de lo vivido es una receta que no suele estar en el ADN de los claustros y de las comunidades docentes por no hablar de la clase política que legisla una y otra vez.

La robótica educativa empieza a estar en la nueva pasarela de desfiles de moda pero ¿es con un diseño exclusivo? ¿Volveremos a repetir legislaciones y partidas presupuestarias para que sea *"moda obligatoria con uniforme"*?

Contar con la experiencia de otros planes masivos para el profesorado es considerar que el profesor es un bot al que se le programa y realizará la función que le hemos introducido en su memoria ejecutiva pero la realidad se impone y, esto, no es siempre así.

Sin embargo, el profebot ya existe cuando conduce su coche, pone su lavadora, cocina o limpia con robots y...

- cuando utiliza la inteligencia artificial en su búsqueda de viajes, de aficiones, de información relevante para su vida, cuando introduce las notas o datos en el pc, cuando decide someterse a pruebas de diagnóstico clínico...
- cuando va a espectáculos de danza vanguardistas, decide ver ciencia ficción o leer literatura donde Asimov y otros autores le introducen en una ley a cumplir ¿Éticas? ¿Estéticas?

## EL MERCADO LABORAL, LA MUJER, LOS IMPUESTOS POR "EMPLEAR" A ROBOTS

Los datos de mujeres que deciden dedicarse a la tecnología y a la robótica han producido señales de alerta y, curiosamente, mucho se debe esperar de ellas cuando empiezan a proliferar acciones y se adjudican presupuestos que inciden de manera global en el Planeta.

Por otro lado, el discurso más oficial de la crisis económica suele hablar de recuperación de cifras cuando en realidad el modelo ya ha cambiado y, aunque varían las cifras, no se podría volver al mismo modelo de mercado laboral.

De esta ética y de esta estética se está comenzando a debatir pero con patrones culturales obsoletos. Se habla de si se deben pagar impuestos o no por la ocupación laboral de los robots pero ¿hablamos y buscamos nuevas formas de cultura social?

Si el reparto de los puestos laborales fuera diferente ¿cabría una nueva conciliación familiar? ¿Es realmente un objetivo compensador el que inician las campañas para que las mujeres aprendan a programar o es la falta de mano de obra a corto plazo?

La robótica educativa puede ser abordada como preparación para un mercado laboral futuro o como un modo de entender la gestión emocional, una simple división de los grandes problemas en pequeños pasos que no generan ansiedad ni angustia... se consideran abordables.

¿Hemos "mirado" lo que sucede cuando la robótica educativa se introduce en el aula para la inclusión, para la gestión de la cooperación de la resolución de conflictos, de la construcción de historias, de la resolución de retos, del trabajo intergeneracional, del aprendizaje por mentorización, de colaboración con el alumno enfermo y hospitalizado, para la expresión corporal, musical, artística...?

## PLANES DE PENSAMIENTO ROBÓTICO DE TODOS Y PARA TODOS

En este curso 2017/18 lo que proponemos para comenzar es sumar las buenas prácticas existentes, unir espacios de diálogo y tendencias plurales (competencias, software libre, préstamos, intercambios de saberes entre universidad, empresa y centros educativos, asignaturas específicas, proyectos transversales, actividades extraescolares, entidades locales, asociaciones, propuesta en red y creando redes...)

Del diálogo y el debate plural todos ganamos porque la cultura *hacker* ya creó su decálogo y nos recuerda que *"lo que ya está creado, inventado, experimentado...compártelo y, tú que lo tomas prestado, devuélvelo mejorado para que otro pueda seguir ampliando el cómo hacer con una ética y con una estética de todos y para todos"*.

La filosofía Ubuntu del *"Soy porque somos"* que ha dado la vertiente de *"lo libre"* en el mundo de la tecnología demostrando lo mucho que se avanza como sociedad cuando se comparte lo que uno transforma de información en conocimiento.

## ¿POR DÓNDE EMPEZAR?

Empieza por pensar y repensar las finalidades reales de la educación o por creerte las declaraciones, las grandes y elocuentes palabras, de los políticos mundiales que legislan y hablan de que la educación es la solución.

En el curso 2017/18 parece que la coherencia entre palabras y hechos no está ajustada y, por tanto, ni las legislaciones educativas ni las partidas presupuestarias que aprueba el parlamento, acompañan a la burbuja de la robótica educativa.

Pero ¿es ésta una razón para no abordar un plan de pensamiento robótico como profesor, como equipo o departamento, como centro o como comunidad educativa?

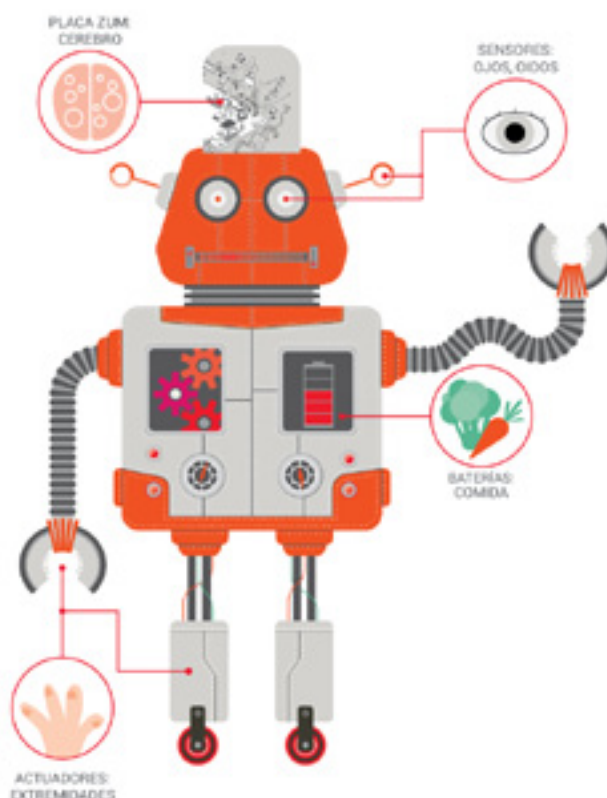
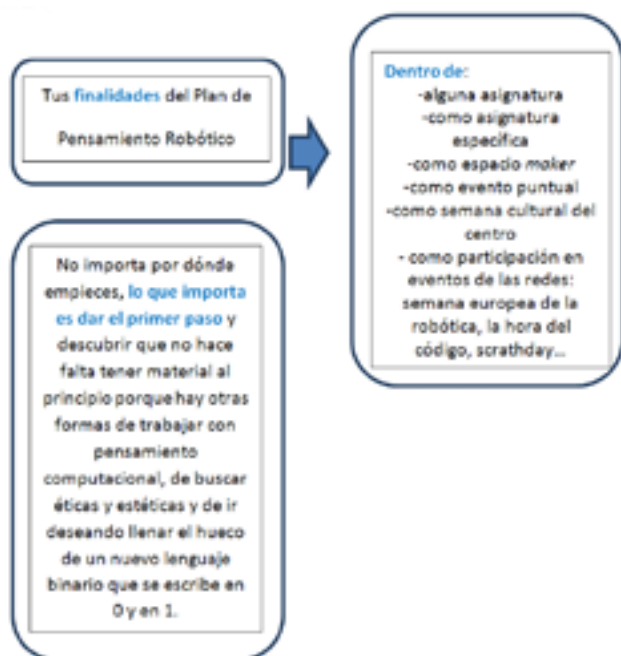
Esperamos que, tras la lectura de estos artículos y experiencias, descubras tus razones para empezar.

Una vez encontradas las razones, encuentra tu camino, aquello en lo que te sientas más seguro al comienzo. Si eres aficionado a la ciencia ficción, una novela, una película o inventar una historia para tus alumnos será el punto de partida porque luego abrirás los radares a los alumnos que ya saben algo, a las extraescolares de tu centro que imparten talleres, a las familias del centro, a los espacios compartidos en la Red y a las redes que se han ido creando, a la formación formal que se ofrece en el Intef o en tu comunidad autónoma, a la informal de los ayuntamientos y a los Lab de tu localidad.

No importa que sea la música, la danza de robotting o la programación en Scratch, la razón para abrir la puerta de tu aula a la robótica lo que no puede seguir es cerrada porque si los robots están en tu vida y llegaron para quedarse tú no puedes ni debes seguir dando la espalda a esa realidad.

## ¿CÓMO SEGUIR?

Tras dejar que el contexto local y global te hayan brindado la posibilidad de encontrar caminos para seguir, medita y ve despacio, sin prisa. Te ofrecemos los campos que deben aparecer antes o después en un plan de pensamiento robótico.



Ahora te dejamos en manos expertas para que empieces a conocer a un robot. La empresa BQ ha hecho una apuesta por la formación y la difusión como lo han hecho Programaos, Espiral, eventos como el de Jespi-base o el del encuentro de la Muela, y tantos y tantos espacios institucionales o informales que apuestan por una robótica educativa de todos y para todos. Ya ha llegado tu turno ¡te esperamos! Recuerda lo que afirma el profesor Mora Teruel, "sin emoción no hay aprendizaje".

Comienza la sesión...3,2,1



## Referencias

MORA, F. (2013). "Neuroeducación". Madrid: Alianza.

MORA, F. (2016, enero 16). "Neuroeducación con Francisco Mora Teruel HangoutEDU". Disponible en: [youtu.be/1zYnsfcsJV4](https://youtu.be/1zYnsfcsJV4).

MUÑOZ, J.M. et altri (2017). "Informe ODITE sobre Tendencias Educativas 2017". Disponible en: [goo.gl/QAWLxB](https://goo.gl/QAWLxB).

## Mercedes Ruiz Casas



Coordinadora de la parte educativa de La Semana Europea de la Robótica. Doctora en Educación. Soñadora de sueños que, a veces, se hacen realidad.

Twitter: @londones



# Más allá de la robótica escolar: mentorización y sociedad

**Antonio Ángel Ruiz Molino**

## INICIANDO NUEVOS CAMINOS

**E**n el CEIP Miguel de Cervantes de Leganés ([cp.cervantes.leganes.educa.madrid.org](http://cp.cervantes.leganes.educa.madrid.org)), desde hace unos cursos, hemos empezado a emprender algunos nuevos caminos educativos guiados por una dirección del centro decidida a, de forma progresiva, favorecer procesos que permitan aprendizajes más contextualizados y conectados con el entorno.

Uno de esos caminos está vinculado con el mundo de la tecnología, la programación y la robótica y, casi sin darnos cuenta, ha facilitado que el centro se haya abierto a la comunidad educativa de una forma especial y diferente, favoreciendo el desarrollo de diversas experiencias socializadoras y de mentorización muy enriquecedoras y significativas.

Con el tiempo, además, hemos encontrado el apoyo de personas y colaboradores que han querido avanzar en la misma dirección y han impulsado nuevas iniciativas y experiencias.

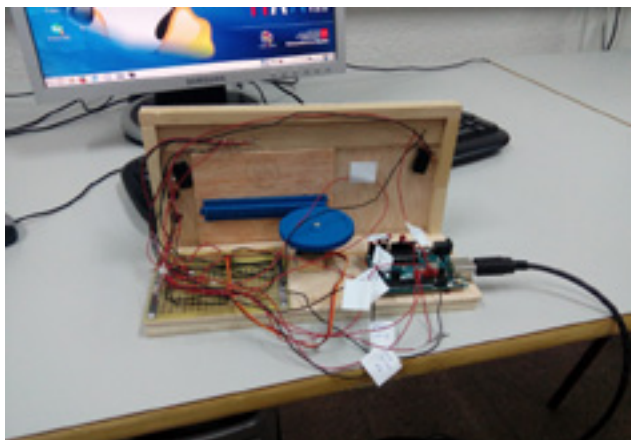
Todo un sueño hecho realidad que se inició dando un primer paso sin esperar a tenerlo todo a favor y marchando al ritmo particular que el centro se ha podido permitir. De hecho, la idea de inicio no era especialmente nítida ni ambiciosa; no era necesario, pues los sueños también nacen, crecen y se transforman con el devenir de los acontecimientos. Un sueño en el que hemos procurado mantener como prioridad el "sentido educativo" de lo que se hacía. El sentido de lo vivido, "su significado", ha sido la brújula que nos ha invitado y nos sigue lanzando al movimiento.

## ENCONTRANDO ALTERNATIVAS PARA SUPERAR DIFICULTADES

Cuando iniciamos nuestras primeras andanzas en estas nuevas tendencias tecnológicas encontramos numerosos obstáculos. La escasez de medios o recursos era uno de ellos, pero no permitimos que se convirtiera en la excusa para dejar de emprender la marcha. La sociedad actual y la nueva educación exigen que empecemos a caminar de otra manera más activa y participativa, aunque sea de forma pausada y entre vientos a veces tempestuosos.

Pero incluso en iniciativas tan necesitadas de medios como las relacionadas con las tecnologías emergentes es posible comenzar el viaje con pocos recursos. El aula TIC de nuestro centro sólo cuenta con equipos antiguos de hace unos quince años o donados por miembros de la comunidad educativa. La mayoría son ordenadores que prácticamente nadie quiere y todos desechan. Muchas veces provocan situaciones muy desesperantes, pero los mantenemos operativos a base de sistemas libres como MAX y, en la medida de lo posible, "los usamos" de forma creativa. Tampoco el cableado de la red de datos del centro y disponibilidad de equipos en las aulas eran nada apropiados; hace pocos cursos, ante las nuevas demandas de nuestra sociedad, el centro se vio forzado a acometer su mejora con gran mérito desde su muy ajustado presupuesto.





Para nuevos pasos, tuvimos que recurrir a algunos recursos tecnológicos más modernos. De hecho, comenzamos la andadura robótica con los medios que aportó el propio profesor que inició las experiencias. Pero todo ha ido evolucionando y, al menos, ya estamos recibiendo algunas pequeñas ayudas económicas del Ayuntamiento de Leganés y el centro está comenzando a invertir directamente en robótica.

Curiosamente, el que algunos medios robóticos que hemos usado sean caros ha facilitado más que muchas de las experiencias realizadas se hayan diseñado en base a grupos colaborativos y cooperativos en los que los alumnos, como si fueran profesionales de nuestro entorno, asumen roles sociales muy diversos: escultor, pintor, programador, diseñador de historias, técnico montador, ingeniero, reportero digital...

En ese deambular entre incertidumbres y avatares educativos, también decidimos acudir a la comunidad educativa solicitando apoyo o recursos; solicitar no cuesta y, a veces, llegan las sorpresas en forma de realidades. Como ya hemos indicado, recibimos algunos equipos de segunda mano procedentes de donaciones y otras ayudas. Nos acompañamos de docentes de otros centros y expertos tecnológicos que nos aconsejaron, ya fuera desde la Red, en encuentros directos o iniciativas de formación. Se ofrecieron y buscamos empresas y colaboradores dispuestos a realizar actividades en el centro de forma gratuita; así nació #cervanbot, nuestras Jornadas Tecno-robóticas que ya han celebrado su tercera edición, manteniendo en cada edición una media de más de 30 talleres impartidos por colaboradores y a los que hay que sumar las actividades organizadas por el propio centro y profesorado.

Recurrimos a material en préstamo, como una impresora 3D facilitada durante unas semanas por un compañero docente o los kits robóticos viajeros que se pueden solicitar al Grupo Temático de Robótica Educativa de HispaRob; gracias a ello vivimos unas experiencias maravillosas con unos medios que estaban fuera de nuestro alcance. Como anécdota indicar que hace dos cursos fuimos el primer centro en usar y dejar montados los mBots que han viajado por otros muchos centros de España; en cierto modo, nuestro hacer y espíritu, y el de otros muchos centros, también se han socializado y extendido más allá de límites geográficos concretos y particulares gracias a estas experiencias.

## CÓMO EMPEZAMOS A INTRODUCIR LA PROGRAMACIÓN Y LA ROBÓTICA EN EL AULA

Una carencia que suele argumentarse con frecuencia y limita atrevimientos es la necesidad de formación. Lógicamente, siempre es deseable, pero conviene resaltar que no siempre es imprescindible. La iniciativa, el deseo, el reto de poner en marcha el sueño o idea es lo que de verdad impulsa y puede dar grandes frutos.

Los primeros pasos con Scratch 1.3, allá por el año 2008, los dimos sin haber recibido ningún curso de formación sobre contenidos específicos de dicha herramienta. Las primeras fichas para trabajar con Scratch las creamos como práctica en un curso sobre diseño de aulas virtuales, aunque bien podía haberse elegido cualquier otro tema o contenido. Sorprendentemente, el MIT las enlazó entonces desde su Wiki. La iniciativa personal y el ensayo-error estuvieron muy presentes desde el inicio. Y los alumnos, sobre todo en lo que entonces era Tercer Ciclo de Primaria, bajo la guía docente, disfrutaron de bastante libertad para investigar por ellos mismos. Los alumnos, por qué no, pueden llegar a aprender más que el propio profesor, y hay que potenciarlo; e incluso pueden enseñar muchos contenidos, destrezas y competencias mejor.

2008. No había "boom robótico". Introducir el pensamiento computacional en el aula de Primaria era todo un atrevimiento, por no decir una gran osadía; no obedecía a ningún tipo de moda y tenía como única brújula el sentido educativo que hemos mencionado. El nuestro, en aquel momento, provocó que usáramos Scratch y otras aplicaciones como herramientas creativas y expresivas en toda materia que fuera viable. El objetivo no era técnico, sino didáctico y creativo. El lenguaje de programación era el instrumento que se necesitaba conocer, pero sólo muy básicamente; el fin más importante era la creación, compartir y aprender transversalmente contenidos y competencias. Desde entonces, han sido muchas las materias y tareas de aula en los que Scratch y otras aplicaciones han tenido un papel importante como herramienta de creación.

El salto al mundo de la robótica se hizo hace unos cuatro cursos, también de forma transversal, sin materia específica, en grupos cooperativos y en un nivel muy concreto. Y sí, "*desde lo que se veía seguro y viable*", pues era otro nuevo atrevimiento; o sea, entonces, desde Lego WeDo. Luego hemos ido descubriendo nuevos caminos y utilizado medios y kits muy diversos. Sin apenas percatarnos, también se ha ido abriendo camino con gran fuerza una tecnología más osada, no muy presente en los centros de Primaria, pero también más barata, abierta y adaptable a múltiples propósitos: Arduino, hardware libre.

Ciertamente, hemos intentado introducir el software y hardware libres todo lo que nos ha sido posible. Ubuntu; esa filosofía de conocimiento visible compartido y creación entre todos. Conocimiento socializado frente a conocimiento oculto privativo. Y en esa línea, hace dos cursos, enriquecimos la materia de Plástica añadiendo creaciones electrónicas y robóticas con software libre y Arduino.

Nuestros materiales de creación han ido derivando cada vez más hacia lo cotidiano, lo escolar, usando menos piezas de kits de construcción como tales y sí más cajas, cartulinas, vasos de plástico, cinta adhesiva...; una búsqueda de experiencias para todo el alumnado. En Halloween construimos robots con materiales de reciclaje. En uno de los carnavales nos disfrazamos de robots y en otro de personajes de videojuegos. Creamos un geobarrio con maquetas de edificios que incluían electrónica y decorados con formas geométricas cuyas propiedades matemáticas analizamos y estudiamos. Hemos participado en proyectos de emprendimiento, donde la electrónica y la robótica se integraron en modelos creados con material cotidiano, como nuestra maqueta de pueblo móvil para atender situaciones de emergencia y atención a refugiados construida entre todos los grupos, cada uno especializado en lo que decidió: escuela, hospital, equipo de rescate y área de esparcimiento.

En este curso el centro ha realizado un nuevo esfuerzo organizativo importante y estamos recuperando esa especie de "plasticatrónica" que pusimos en práctica hace dos cursos en uno de los niveles, pero ya extendiéndola de tercero a sexto; una muestra más de que no es imprescindible tener una materia específica de tecnología para empezar a caminar.

De hecho, para muchos expertos programadores y creativos, programar o robotizar es algo más parecido a crear una obra de arte que simplemente dar forma a un proyecto tecnológico; arte y tecnología se fusionan muy fácilmente. Efectivamente, desarrollar el pensamiento computacional y robótico, adquirir conocimiento transversal aplicando el método científico con medios físicos reales es muy importante. Pero debe ser un "hacer enriquecido" conectado con la mayor cantidad de realidades y necesidades que nos rodean. Y el arte es una de ellas; la educación en sí frecuentemente tiene mucho más de arte que de pura ciencia.



## DOS MOMENTOS CLAVE: SEMANA EUROPEA DE LA ROBÓTICA Y #CERVANBOT

Sobre #cervanbot, decir que surgió inesperadamente en un despertar progresivo pero súbito. Existía un trabajo anterior de varios años intentando fomentar el uso de las nuevas tecnologías de forma creativa y colaborativa, sobre todo en quinto y sexto cursos. En base a esas experiencias difundidas y socializadas en la Red, Mercedes Ruiz, de la comunidad Cero en Conducta, junto a empresas vinculadas a HispaRob, nos invitó a participar en una iniciativa en la que empresas tecnológicas impartirían una serie de talleres robóticos en centros y fuera de ellos durante la celebración de la Semana Europea de la Robótica de 2014. Viendo los resultados tan positivos de las iniciativas llevadas a efecto en esos primeros meses, el centro propuso la idea de que el tema de nuestro carnaval-semana cultural fuera la robótica. Poco después, también se decidió invitar a empresas a impartir talleres gratuitos a los alumnos durante la misma. Fue tan sorprendente la respuesta de los colaboradores que vimos la necesidad de darle un nombre a un evento que iba creciendo: #cervanbot. A partir de ahí, gracias a las experiencias tan positivas vividas, el evento se incluyó en la planificación de inicio de curso de los dos siguientes cursos.

Desde la primera edición de #cervanbot, los alumnos han tenido muchas oportunidades de comunicar sus aprendizajes a compañeros, profesores, colaboradores y personas que nos han visitado, incluidos responsables de la Consejería de Educación, Cultura y Deporte de Madrid (directores generales, inspección y asesores), INTEF y Ayuntamiento de Leganés (alcalde y concejales).

En las dos últimas ediciones los alumnos grabaron los talleres usando tabletas, entrevistando libremente a muchos de los colaboradores y responsables institucionales que nos visitaron. Grandes experiencias de las que se puede seguir aprendiendo gracias a los vídeos subidos al espacio de nuestro centro en la mediateca de EducaMadrid.

Indicar que disfrutaremos de un cuarta edición de #cervanbot este curso, la cual esperamos que venga repleta de nuevas sorpresas e iniciativas.

La participación en la Semana Europea de la Robótica también nos deparó muchas sorpresas complementarias, como la oportunidad de visitar los laboratorios robóticos de la UC3M o participar como invitados en los talleres que se impartieron en la Jornada HispaRob en esa misma universidad. Todo un sueño dar ese salto desde los modestos muros de un centro escolar al innovador y sorprendente interior del saber y hacer universitario y empresarial.

Socializarse implica abrirse al entorno próximo, y no tan próximo; pero no de cualquier forma, sino con la *"clara intención de aportar y transformar"* la realidad que nos rodea. Es otra brújula que también debería guiar a los centros, aunque sólo sea con iniciativas modestas y puntuales. Las hemos vivido y los logros y aprendizajes han sido sorprendentes.





### ALUMNOS MENTORES

Afortunadamente, disfrutamos de un instrumento que en estos últimos cursos nos ha ayudado mucho: la mentorización, que ha facilitado el encuentro intergeneracional y una mayor participación en la comunidad educativa. Alumnos del centro han compartido lo que han aprendido en diversas iniciativas dentro y fuera del centro, desarrollando actividades de acompañamiento y aprendizaje mutuo con alumnos de diversos niveles, profesores e incluso personas externas al centro. No es un aprendizaje unidireccional, sino multidireccional. En esos emocionantes momentos, los mentores acompañan y enseñan, pero también son acompañados y aprenden de quienes les rodean, compartiendo vivencias y emociones muy singulares y enriquecedoras y creando redes de aprendizaje activo y participativo.

No hay nada que satisfaga más a un alumno que intentar ayudar a sus compañeros u otras personas. Las bases y la motivación para hacer de mentores ya están de forma natural ahí presentes, sólo esperando a ser despertadas y potenciadas.

La idea de mentorización ya más dirigida surgió en la segunda edición de #cervanbot. Puesto que los alumnos de sexto estaban ya más acostumbrados al uso de kits robóticos, ¿por qué no desdoblarles en un par de aulas, responsabilizar a cada dos alumnos de una mesa-minitaller con kit robótico e invitar a alumnos de 1º y 2º de otras aulas del centro a visitarles también desdobrados en esas mismas aulas? Con este tipo de organización, se consiguió incrementar considerablemente el número de actividades y oportunidades de aprendizaje durante las jornadas.

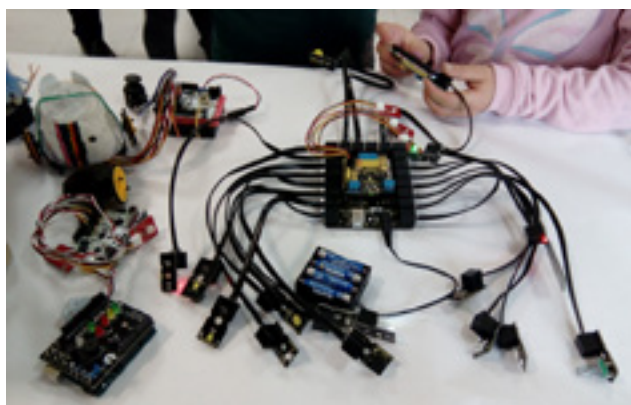
Esas primeras mentorizaciones tecnológicas fueron valoradas muy positivamente y se decidió recurrir a esta posibilidad con más frecuencia.

También, como hemos indicado, durante los dos últimos cursos, los alumnos de 5º y 6º han vivido experiencias de mentorización vinculadas con la iniciativa "Creamos nuestro proyecto" de Fundación Créate. Además de las actividades de *feedback* en el aula, tuvieron que mostrar sus proyectos tanto a la comunidad educativa del centro como en el evento final de Drawing ED. La robótica también estuvo muy presente; de hecho, durante esta edición, uno de los proyectos resultó finalista en la categoría Kids, modalidad tecnológica. Si bien los concursos o premios no constituyen ningún objetivo prioritario o relevante para nosotros, sí que es cierto que participar en estas iniciativas favorece un rico intercambio de experiencias y aprendizajes.

A inicios del curso 2016-17 recibimos una gran sorpresa. La invitación de la Consejería de Educación, Cultura y Deporte de la Comunidad de Madrid a participar como mentores en su *stand* en SIMO Educación. Todo un gran momento.

En ese mismo curso, durante unas sesiones, alumnos mentores de 5º se desplazaron a aulas de otros niveles para mostrarles las historias que habían creado en la materia de Valores Sociales y Cívicos y enseñar a los alumnos de 1º y 2º a crear sus propias historias educativas con ScratchJr.





### UN DÍA MUY ESPECIAL EN LA RESIDENCIA DE MAYORES

Gracias a esa determinación de dar un paso más allá y abrírnos, la III Edición de #cervanbot empezó con una actividad de acción social realmente maravillosa y emotiva: visitamos como mentores la residencia de mayores Geriatrios de Leganés, donde disfrutamos de vivencias especiales e inolvidables.

Nos desplazamos andando y disfrutamos de un paseo muy alegre entre continuos toques de claxon y saludos de conductores; era en las afueras y pasamos por varias rotondas y pasos elevados. Cuando la directora llegó a la residencia con su vehículo, le ayudamos a descargar los materiales que íbamos a mostrar.

En la residencia nos recibieron con los brazos abiertos. ¡Incluso los propios residentes habían preparado las mesas sobre las que íbamos a mostrar nuestros kits y trabajos!

Pronto el entorno se llenó de manos de jóvenes y mayores trasteando continuamente con todo lo que se ponía al alcance. Sonrisas y más sonrisas. Múltiples anécdotas. Y mayores muy sorprendidos de lo que saben los alumnos de hoy.

Asistimos con la intención de dar, pero la gran sorpresa fue que nos trajimos de vuelta un enorme saco repleto de aprendizajes que no pueden aprenderse mejor en ningún otro lugar.

Lo que más repitieron los alumnos una y otra vez con alegría y emoción desbordada fue: *"¡Los mayores tienen muchas ganas de aprender! ¡Me ha sorprendido mucho!"*. O... *"¡Una señora quería comprarme el robot para su nieto!"*. Y también, *"¡Cómo ha molado cuando nos han enseñado la sala sensorial!"*.

Ciertamente, a nuestros mayores les debemos miles de aprendizajes que ellos nos regalaron antes y que debemos devolvérselos aumentados. Las actividades de mentorización y acción social desde centros escolares pueden ayudar mucho a ello y el encuentro intergeneracional siempre es rico.

Por muchos contenidos que trabajemos, ya sea con medios clásicos o innovadores, o por muchas pruebas estandarizadas que hagamos, si olvidamos que estamos con y entre personas, no vamos a educar mejor. Es el contacto con quienes nos rodean lo que de verdad va a enriquecernos y nos hace aprender.

Volvimos al centro muy agradecidos a los responsables y residentes. Con sus palabras, expresiones y conversaciones nos recordaron que es posible construir un mundo aún más alegre y esperanzador.

Y lo que es más importante, plantaron una semilla que se ha transformado en un mayor deseo por parte del centro de intentar organizar nuevas experiencias de acción social en el entorno.

Si bien hay quien suele denominar a este tipo de iniciativas como aprendizaje y servicio, preferimos pensar en las mismas como experiencias de acompañamiento y aprendizaje mutuo.

### MÁS EXPERIENCIAS SOCIALIZADORAS

También, dentro de esta acción de apertura durante #cervanbot, invitamos a centros de la zona a asistir al centro y participar en talleres con mentores de 5º y 6º. Impartimos cuatro talleres (Scratch Jr, Scratch, kits electrónicos y construcción simple de robots) a alumnos de segundo de Primaria de dos centros cercanos.







Aunque a veces se observa una especie de tendencia, e incluso impulso, a que los centros compitan entre sí, el camino contrario es mucho más agradable y educativo. Abrir las puertas de un centro, compartirlas con otros en la medida de lo posible, es siempre mucho más enriquecedor que encerrarse en las propias experiencias. Todos los alumnos merecen una escuela mejor y una educación para todos bajo una filosofía compartida.

Además, durante esa edición, organizamos un taller con alumnos y familias en las que recrearon un Quijotebot con sus modelos y creaciones.

Las sorpresas continuaron y el INTEF nos invitó a participar como mentores en la inauguración de su Aula del Futuro, un espacio de innovación que pretende impulsar pedagogías activas. Durante el primer día, los alumnos se vieron sorprendidos con la presencia del Secretario de Estado de Educación, Formación Profesional y Universidades. Los alumnos mostraron sus experiencias y dialogaron con el Secretario de Estado, acompañados de representantes de empresas implicadas en el proyecto, así como del director, responsables y asesores del INTEF. Además, disfrutamos de los talleres de Realidad Virtual e Impresión 3D que se habían organizado por parte de Samsung y el INTEF. Al día siguiente nuevos alumnos mentores se desplazaron para, en esta ocasión, mostrar sus experiencias sobre todo a docentes que se habían inscrito en la actividad.

La experiencia puede revivirse en las grabaciones que realizaron los propios alumnos, el propio INTEF y en el reportaje que La Aventura del Saber de RTVE dedicó a la inauguración.

## EN CONCLUSIÓN

Claramente el proceso seguido para introducir la programación y la robótica y conectarlas con iniciativas de mentorización ha obedecido más a una aventura educativa de fondo en la que ha sido necesario superar muchas vicisitudes a lo largo de varios cursos que a una rápida carrera de velocidad con viento a favor.

Iniciamos el camino sin esperar a que llegara el momento perfecto y, luego, insistimos con tesón y paciencia con un estilo adaptado a las posibilidades del centro; de haber esperado a que desaparecieran los diversos obstáculos y dificultades difícilmente habríamos disfrutado de estas vivencias.

Y en ello seguimos, pues aunque muchos de los logros alcanzados han sido significativos, aún quedan caminos por iniciar. Afortunadamente, el gran esfuerzo dedicado se ha visto recompensado con experiencias y emociones inolvidables.

Como centro que desea seguir creciendo, invitamos a ponerse en contacto con nosotros a quien desee colaborar y participar en esta maravillosa, qui-jotesca y cervantina aventura.

Sobre todo, en la medida de lo que sea posible, animamos a todos los centros a desarrollar sus propias experiencias tecnológicas y robóticas compartidas y emprender iniciativas de mentorización y acción social en el entorno.



## Referencias

Web del CEIP Miguel de Cervantes del Leganés:  
[cp.cervantes.leganes.educa.madrid.org](http://cp.cervantes.leganes.educa.madrid.org)

Aprendemos con bots - #cervanbot. Web de experiencias:  
[www.educa2.madrid.org/web/aprendemos-con-bots](http://www.educa2.madrid.org/web/aprendemos-con-bots)

De JueduLand a #cervanbot: una gran aventura con las TIC en Infantil y Primaria. Artículo en "Letra 15", nº 7:  
[www.letra15.es/L15-07/L15-07-41-Antonio-Ruiz-De-JueduLand.a.cervanbot.una.gran.aventura.con.las.TIC.html](http://www.letra15.es/L15-07/L15-07-41-Antonio-Ruiz-De-JueduLand.a.cervanbot.una.gran.aventura.con.las.TIC.html)

## Antonio Ángel Ruiz Molino



Maestro y coordinador TIC del CEIP Miguel de Cervantes de Leganés (Madrid). Miembro del grupo MAX (MAdrid\_li-nuX). Formador en línea y presencial. Colaborador en diversos proyectos educativos.

Twitter: @antJueduLand



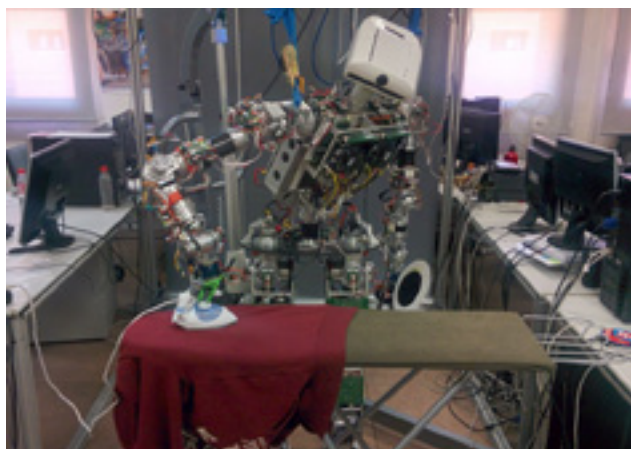
# HispaRob, un espacio de encuentro en torno a la robótica

**Carmela Sánchez Nadal**

## LA ROBÓTICA, UNA DISCIPLINA TRANSVERSAL Y DIVERSA

**H**ispaRob<sup>1</sup> se creó con el objetivo de promover un encuentro entre los distintos profesionales implicados en el desarrollo, promoción e integración de las tecnologías robóticas en todos los ámbitos de nuestra sociedad. La robótica está presente en muchos sectores y, cada vez más, formará parte de nuestra vida cotidiana. Ya se integra, o se integrará en un futuro cercano, en la industria, agricultura, medicina y asistencia, transporte, seguridad, energía, medio ambiente, ocio, educación, etc. Además, los robots son máquinas muy complejas que implican el trabajo de numerosos profesionales y empresas.

Por ello, en nuestra asociación tenemos entidades muy diversas: grandes compañías de ingeniería y robótica industrial, universidades y centros tecnológicos dedicados a la investigación, pequeñas y medianas empresas que se dedican a diversas aplicaciones de la robótica (robots submarinos, drones, robots educativos y de ocio, etc.), proveedores de componentes y herramientas, integradores, desarrolladores de software, etc.



Por otro lado, entendemos que, además de los profesionales que desarrollan la tecnología, es importante contar con otros agentes sociales implicados, como son los futuros usuarios, la administración pública y, por supuesto, los educadores.

Esta riqueza de profesionales, agentes sociales, puntos de vista, sectores e intereses es lo que nos permite aprender, complementarnos y trabajar juntos por un objetivo común: la promoción de la robótica y su adecuada integración en la sociedad.

## LA IMPORTANCIA DEL APOYO AL ÁREA EDUCATIVA

Actualmente, el apoyo al área educativa de la robótica es una de las líneas estratégicas de HispaRob. Algunos problemas que está ayudando a solventar son la falta de vocaciones científico-tecnológicas y las reticencias de muchas personas a la convivencia cada vez más estrecha con las tecnologías robóticas.

Además, nuestra visión de la robótica educativa es amplia, no lo vemos sólo como un espacio para acercar la tecnología a niños y jóvenes, sino que lo consideramos una oportunidad para reflexionar sobre el futuro que queremos, y para enfrentarnos al desarrollo tecnológico de forma crítica, pero sin miedo.

Nuestra idea no es que la robótica educativa sea un espacio estanco y apartado de la robótica "profesional", en HispaRob queremos crear un lugar común, en el que los profesionales de robótica pueden encontrarse con la sociedad, con educadores, niños y familias.

Así lo hicimos, por ejemplo, durante la Jornada Robótica<sup>2</sup> que celebramos en noviembre de 2016, en el que invitamos a nuestros socios a realizar una exposición de tecnología, y a varios colegios a que acudieran a visitarla, de lo que surgió un interesante encuentro que enriqueció a todos.



En nuestro día a día, el trabajo con la comunidad educativa es una parte fundamental. Para nosotros es muy importante trabajar con ellos y recibir su *feedback*. Por ello realizamos reuniones periódicas<sup>3</sup>, trabajamos juntos durante la Semana Europea de la Robótica (ERW)<sup>4</sup> y mantenemos el proyecto "Kits Viajeros"<sup>5</sup>, de préstamo de material de robótica educativa a centros escolares, a través del cual facilitamos materiales a cualquier centro educativo que lo solicite, a cambio de que compartan sus experiencias con nosotros y con toda la comunidad.



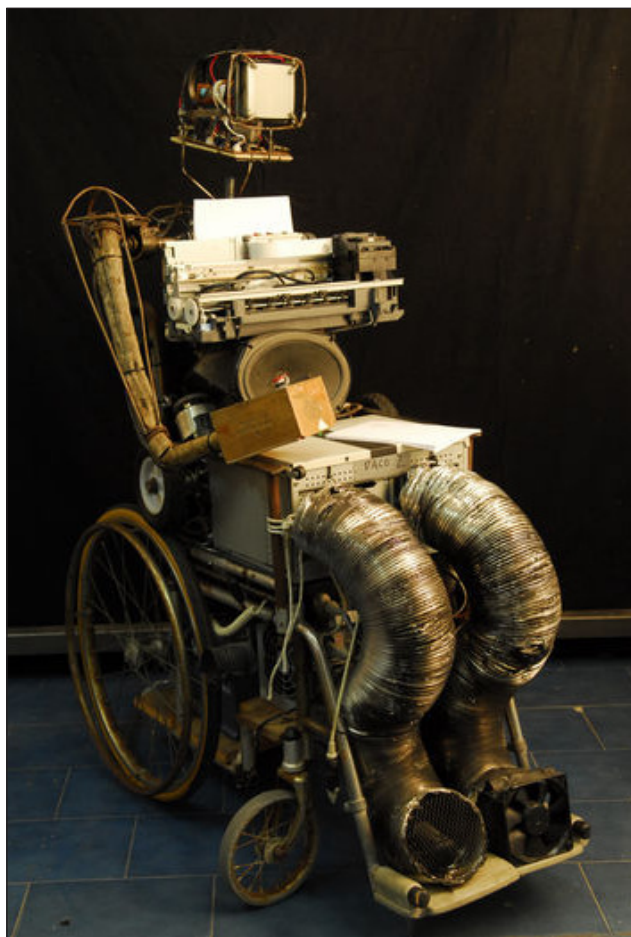
## ROBÓTICA MÁS ALLÁ DE LA INGENIERÍA

La robótica es una tecnología transversal en cuanto a su aplicación, y también en cuanto a las habilidades y capacidades que se trabajan en su aprendizaje y desarrollo.

La creatividad es una de las habilidades que se trabajan en robótica educativa, y sin duda es una habilidad necesaria a la hora de diseñar robots para cualquier aplicación. A su vez, las tecnologías robóticas sirven a la creatividad y a la expresión artística. Por ejemplo, las delicadas plantas nómadas<sup>6</sup> diseñadas por Gilberto Esparza, el proyecto "Vértigo"<sup>7</sup>, de la Unión Europea, que promueve las sinergias entre proyectos de innovación tecnológica y artísticos, la "Robot Art Competition"<sup>8</sup>, un certamen en el que participan robots que pintan auténticas obras de arte, el entrañable robot Paco<sup>9</sup>, que escribe poesía, y un largo etcétera.







Los robots también han entrado en los museos, como en el caso de la exposición "Robots"<sup>10</sup>, del Museo de Ciencias de Londres. Se trata de una muestra que recoge más de 100 robots contruidos a lo largo de 500 años de historia; entre ellos los humanoides de nuestro asociado PAL Robotics con el objetivo de provocar en los visitantes una reflexión acerca de qué nos lleva a idearlos y construirlos, cómo reflejan lo que nosotros somos, nuestra historia, nuestra cultura... y cómo queremos que se integren en nuestras vidas en un futuro próximo.

No hay que olvidar que el mismo concepto de "robot" no nació en un laboratorio, sino en las páginas de una obra literaria.

#### Notas:

- 1.- [www.hisparob.es/hisparob.es/?q=noticias](http://www.hisparob.es/hisparob.es/?q=noticias)
- 2.- [jornada.robotica.hisparob.es/wp](http://jornada.robotica.hisparob.es/wp)
- 3.- [robotica-educativa.hisparob.es/en-marcha-con-la-semana-europea-de-la-robotica-erw2015/#more-113](http://robotica-educativa.hisparob.es/en-marcha-con-la-semana-europea-de-la-robotica-erw2015/#more-113)
- 4.- [robotica-educativa.hisparob.es/semana-europea-de-la-robotica](http://robotica-educativa.hisparob.es/semana-europea-de-la-robotica)
- 5.- [robotica-educativa.hisparob.es/proyecto-de-prestamo-de-material-de-robotica-educativa](http://robotica-educativa.hisparob.es/proyecto-de-prestamo-de-material-de-robotica-educativa)
- 6.- [www.plantasnomadas.com](http://www.plantasnomadas.com)
- 7.- [ec.europa.eu/programmes/horizon2020/en/news/call-research-projects-host-artistic-residency-boost-innovation](http://ec.europa.eu/programmes/horizon2020/en/news/call-research-projects-host-artistic-residency-boost-innovation)
- 8.- [robohub.org/2017-robot-art-competition-winners-announced](http://robohub.org/2017-robot-art-competition-winners-announced)
- 9.- [www.eldiario.es/hojaderouter/tecnologia/hardware/robotica-arte-Carlos\\_Corpa-PaCo-poesia\\_0\\_495550529.html](http://www.eldiario.es/hojaderouter/tecnologia/hardware/robotica-arte-Carlos_Corpa-PaCo-poesia_0_495550529.html)
- 10.- [beta.sciencemuseum.org.uk/robots](http://beta.sciencemuseum.org.uk/robots)



### Carmela Sánchez Nadal



Ingeniera Técnica Forestal-Máster en Gestión Cultural. Secretaria Técnica de HispaRob-Plataforma Tecnológica Española de Robótica.

Twitter: @hisparob



# Robótica educativa en HispaRob

Lía García Pérez

**H**oy nadie duda de la relación entre robótica y educación. Estamos siendo bombardeados constantemente con noticias de centros educativos que emplean la robótica con excelentes resultados, de robots que sirven de ayuda para alumnos con necesidades especiales, de nuevos materiales, cada vez más sofisticados, bonitos y caros para trabajar con robots en el aula. Es tal la presencia mediática que a punto estamos de creernos que esto fue siempre así. Y eso no es cierto. Fue Seymour Papert<sup>1</sup> en los 80 quien primero vislumbró que computadores y robots podían ser herramientas útiles para el aprendizaje. Pero nos tenemos que adelantar tres décadas para observar el auténtico despegar de la robótica educativa.

Y en HispaRob no somos una excepción. Es en la refundación de HispaRob, en el año 2014 cuando las empresas que nos dedicamos, desde distintos ángulos a la robótica educativa cobramos protagonismo y fuimos agentes activos en esta nueva etapa de la Asociación creando además el Grupo Temático de Robótica Educativa<sup>2</sup>. Los miembros del grupo somos muy variados: universidades, fabricantes y distribuidores de material de robótica educativa, empresas de robótica

de servicios, empresas formadoras, empresas de perfil más tecnológico con parte de formación... Tenemos en común nuestro deseo de contribuir a la difusión del estudio de la robótica entre los escolares españoles, definiendo y supervisando los estándares de calidad necesarios para que la adquisición de estas habilidades entre los estudiantes sean de utilidad para ellos en su desempeño académico y en el futuro para la sociedad en la que se desarrollarán profesionalmente.

Y si este deseo es importante para nosotros igual lo son los valores que tenemos en común:

- Creemos en la posibilidad de compartir y colaborar entre nosotros incluso siendo competencia.
- Creemos que la variedad de enfoques, ideas, materiales que podemos aportar entre todos es garantía de calidad y enriquecimiento para la sociedad.
- Nos importa que la robótica en la educación sea para todos y favorezca la inclusión y el desarrollo de todos los niños.
- Creemos que el diálogo y colaboración estrecha entre docentes, centros educativos, autoridades, familias, industria, empresas de robótica, universidades, centros de investigación... dará lugar a un planteamiento de la robótica en el entorno educativo de mayor calidad para todos.



## LA SEMANA EUROPEA DE LA ROBÓTICA

Alineados con la iniciativa de la Comisión Europea de trabajar por una investigación e innovación responsables (Responsible Research and Innovation)<sup>3</sup>, los profesionales europeos de la robótica reconocen la necesidad de involucrar a toda la sociedad en las decisiones que se tomen en materia de ciencia y tecnología, que no ha de ser sólo excelente sino socialmente relevante.



Y es en este contexto en el que surge en 2011 la Semana Europea de la Robótica<sup>4</sup>.

Empresas europeas de robótica junto con el sector académico unidos en el European Robotics Forum (ERF) impulsan esta semana de noviembre con el objetivo de acercar la robótica, desde todos sus aspectos a la sociedad y destacando la importancia de esta disciplina.

Durante esa semana se ofrecen a lo largo de toda Europa actividades variadas: visitas a laboratorios, exhibiciones, talleres, visitas de centros educativos a universidades o empresas...

Desde ese cercano 2011, el número de entidades implicadas, eventos realizados y relevancia ha ido creciendo sin parar. En 2016 participaron 30 países con más de 830 eventos inscritos dentro de la Semana Europea de la Robótica. ¡Sólo en España se inscribieron más de 300!<sup>5</sup>.

Este increíble crecimiento ha venido de la mano, fundamentalmente, de maestras y profesoras de todos los rincones y niveles, que durante esa semana de noviembre dedicada a la robótica han visibilizado y organizado acciones en sus centros y aulas dedicadas a trabajar en torno al papel de la robótica en nuestra sociedad.

A veces estos eventos son grandes (o se han ido haciendo grandes) como #cervanbot<sup>6</sup>, sirviendo de inspiración a tantos. Otras veces son pequeños, transformando poco a poco lo local<sup>7</sup>. Pero todos sin duda contribuyen a ese objetivo de todos que es que la robótica sea excelente pero también relevante para nuestra sociedad.



En HispaRob asumimos con alegría el papel de coordinar esta semana en nuestro país. Y no podemos hacerlo de otra manera que no sea mano a mano con Mercedes Ruíz, coordinadora de la parte educativa. Como decíamos en nuestros valores, creemos en la colaboración y el trabajo codo a codo con educadores, familias, sociedad...

En 2017 la Semana Europea de la Robótica tendrá lugar del 17 al 26 de noviembre. La jornada de lanzamiento tendrá lugar en Bruselas y la educación, una vez más, será protagonista de la semana. Os animamos a todos a no dejar pasar esta oportunidad para realizar una pequeña acción, o para visibilizar algo que ya hacéis, es importante dar a conocer para inspirar a otros. Consultad lo que otros han hecho, preguntádnos todo lo que necesitéis, ¡inscribid vuestros eventos! La robótica está, ha venido para quedarse y es responsabilidad de cada uno de nosotros participar en esta sociedad de los robots.

#### Notas:

1.- PAPERT, S. (1980). "Mindstorms. Childrens, Computers and Powerful Ideas". Hemel Hempstead (Hertfordshire, Inglaterra): Harvester Press.

2.- [robotica-educativa.hisparob.es](http://robotica-educativa.hisparob.es)

3.- [www.euroscientist.com/responsible-research-and-innovation](http://www.euroscientist.com/responsible-research-and-innovation)

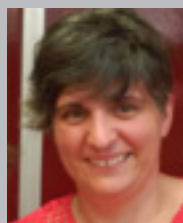
4.- [www.eu-robotics.net/robotics\\_week](http://www.eu-robotics.net/robotics_week)

5.- [goo.gl/CbqDAj](http://goo.gl/CbqDAj)

6.- [www.educa2.madrid.org/web/aprendemos-con-bots/-cervanbot](http://www.educa2.madrid.org/web/aprendemos-con-bots/-cervanbot)

7.- [euroboticsweekeducation.blogspot.com.es](http://euroboticsweekeducation.blogspot.com.es)

### Lía García Pérez



Coordinadora del Grupo de Robótica Educativa de HispaRob. Doctora en Ciencias Físicas. Fundadora de Logix5.

Twitter: @liagarp

# SaludenCurso

## SEMINARIOS /JORNADAS DE FORMACIÓN SOBRE PREVENCIÓN DE LAS DROGODEPENDENCIAS A TRAVÉS DEL CINE

### El programa

El programa Salud en Curso, promovido por la Asociación de Prensa Juvenil y subvencionado por el Plan Nacional sobre Drogas, está llevando a cabo diversos seminarios, jornadas, cursos y talleres de formación online-presenciales en el área de la prevención de las drogodependencias y la educación en valores a través del cine. Cuenta con películas en DVD, acompañadas de Guías Didácticas y otros materiales pedagógicos e informativos.

Las películas cuentan con autorización de las productoras y/o distribuidoras para el visionado en los centros y organizaciones que participen en el programa.

### Videoconferencias

La Asociación de Prensa Juvenil ofrece a las instituciones, organizaciones juveniles y socioculturales y centros educativos la posibilidad de realizar sesiones plenarias online-presenciales mediante videoconferencias previamente concertadas.

Las experiencias realizadas hasta la fecha, están resultando muy positivas y motivadoras tanto para el profesorado como para el alumnado y las familias.

Los centros, instituciones y organizaciones que estén interesadas en participar, o que precisen mayor información sobre esta actividad online-presencial, pueden dirigirse a la dirección indicada.



## Videoconferencias

### DESARROLLO DE LAS SESIONES:

#### 1ª Conexión:

Presentación introductoria online con la participación del coordinador del programa, técnicos y expertos.

Tiempo estimado: 30 minutos.

#### Desconexión

Visionado de la película elegida y facilitada por el programa en las propias salas y/o aulas de los centros.

Tiempo estimado: Según filme.

#### 2ª Conexión:

Cineforum online en relación con los contenidos de la película y los objetivos del programa Salud en Curso.

Tiempo estimado: 30 a 45 minutos.

#### Desconexión

### ACTIVIDADES PRÁCTICAS

#### Opciones:

- a) Taller con ejercicios prácticos de Educación para la Salud y Prevención de las Drogodependencias.
- b) Formación de técnicos y especialistas.
- c) Reflexión y concienciación familiar.

Tiempo estimado: Según necesidades.

## + Info

**Asociación de Prensa Juvenil**  
**C/ General Weyler, 128-130**  
**08912 Badalona (Barcelona)**  
**Tel. 932075052**  
**E-mail: info@prensajuvenil.org**

# saludencurso.prensajuvenil.org

ES UN PROGRAMA DE



COLABORA



FINANCIADO POR



MINISTERIO  
DE SANIDAD, SERVICIOS SOCIALES  
E IGUALDAD

SECRETARÍA DE ESTADO  
DE SERVICIOS SOCIALES  
E IGUALDAD

EDUCACIÓN DEL GOBIERNO  
PARA EL PLANO NACIONAL SOBRE DROGAS

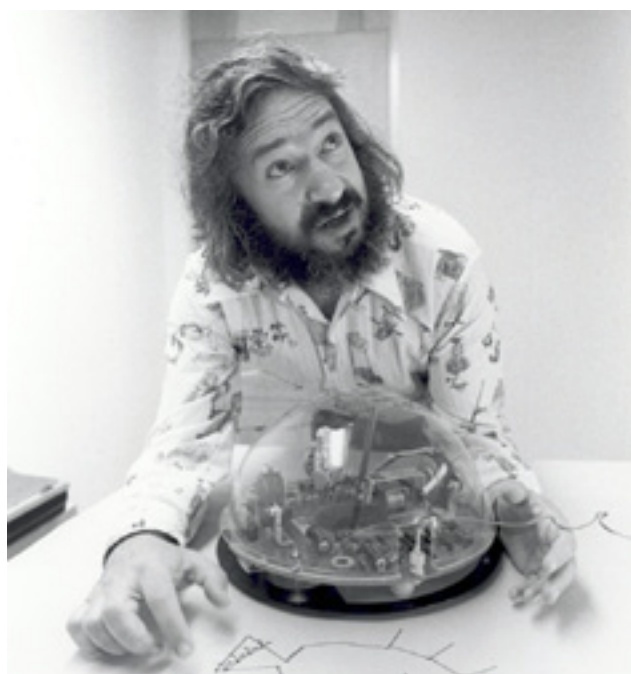


# Democratizando la robótica y la programación

**Jorge Lobo Martínez**

**V**ivimos un momento de expansión de la programación y la robótica en las escuelas, algo que distintas empresas e instituciones aprovechan para ofrecer sus herramientas con las que desarrollar dichas habilidades en el aula. Es una ventaja contar con un gran abanico de recursos, pero debemos tener en cuenta también las posibilidades que tiene nuestro alumnado de acceder a ellas. Utilizando recursos abiertos y compartiendo los que creemos favoreceremos la democratización de la cultura y la democracia cultural.

La introducción de la robótica y la programación en el currículo, sin ser algo novedoso (ya en los años 80 se comenzó a integrar la programación algunas escuelas, sobre todo de Estados Unidos a partir del lanzamiento del lenguaje Logo<sup>1</sup>, desarrollado por Seymour Papert), está cobrando gran importancia debido a la difusión en los medios de comunicación y redes sociales.



Programación y robótica se han convertido en un distintivo muy comercial y los colegios, administraciones e incluso grandes corporaciones nos tratan de convencer de que son parte fundamental de la educación. En distintos medios podemos leer la importancia que tendrá el saber programar en el futuro laboral de nuestro alumnado.

Muchos signos apuntan a que la programación y la robótica van a ser parte del día a día de los centros educativos y, por ello, cada vez más docentes se interesan por las posibilidades de aplicación de las mismas en el aula, pero a veces es arduo comenzar. En este artículo pretendo compartir algunas herramientas que me han facilitado introducir la programación y la robótica en mi centro. Espero que os sean útiles.

## ¿POR QUÉ INTRODUCIR LA PROGRAMACIÓN Y LA ROBÓTICA EN EL AULA?

Dejando de lado los artículos, charlas de expertos, estudios, infografías y demás documentos que apuntan a que en unos años será necesario cubrir un gran número de puestos de trabajo relacionados con la programación, porque creo que no es función de la escuela satisfacer la demanda del mercado laboral, sino formar integralmente a las personas que pasan por el aula, parece que el futuro de la educación pasa por incorporar el Pensamiento Computacional en el currículo.

González (2017) redefine el concepto "alfabetización" añadiendo a las clásicas lectoescritura y aritmética el Pensamiento Computacional, defendiendo que quien no sepa utilizar la informática y las comunicaciones está en riesgo de quedar excluido.

La primera aproximación de definición de Pensamiento Computacional de Wing (2006) como un proceso que implica resolver problemas, diseñar sistemas y comprender el comportamiento humano, haciendo uso de los conceptos fundamentales de la informática (Wing, 2006), ha sido revisada y precisada por diferentes autores.

Una de estas definiciones, de gran interés en Educación, puesto que se ha desarrollado para este campo, es la Definición Operativa de Pensamiento Computacional promovida por la International Society for Technology in Education (ISTE) y la Computer Science Teachers Association (CSTA) (2011).

Define el pensamiento computacional como un proceso de resolución de problemas que incluye las siguientes características:

- Formular problemas de forma que se permita el uso de un ordenador y otras herramientas para ayudar a resolverlos.
- Organización y análisis lógico de la información.
- Representar la información a través de abstracciones como los modelos y las simulaciones.
- Automatizar soluciones mediante el pensamiento algorítmico (definiendo una serie de pasos ordenados).
- Identificar, analizar e implementar posibles soluciones para lograr la combinación más efectiva y eficiente de pasos y recursos.
- Generalizar y transferir este proceso de resolución de problemas a una amplia variedad de problemas.

Por tanto, el Pensamiento Computacional va a ayudar a que nuestro alumnado adquiera una serie de herramientas para resolver situaciones de diversos ámbitos de una forma eficaz y una excelente manera de adquirir esta herramienta es mediante la programación y la robótica.

### HERRAMIENTAS PARA TRABAJAR EL PENSAMIENTO COMPUTACIONAL A TRAVÉS DE LA PROGRAMACIÓN Y LA ROBÓTICA

Distintas empresas han aprovechado este auge de la programación y la robótica en Educación para ofrecer distintos productos y servicios relacionados con estos campos, multiplicando la oferta que existía hace unos pocos años. Disponer de una gran variedad de herramientas es una enorme ventaja, pues cada docente puede seleccionar la que mejor se adapte a sus posibilidades, necesidades, conocimientos o filosofía.

Desde la creencia de que la escuela debe promover la democratización de la cultura, es decir, que las personas dispongan de los instrumentos y espacios necesarios para la realización de las actividades y la democracia cultural, es decir, empoderar a los discentes como creadores de cultura, dándoles un papel protagonista y promoviendo la creatividad, prefiero optar por un enfoque de la programación y la robótica que reduzca la barrera de acceso a la misma todo lo que sea posible, para que aquellos alumnos y alumnas que quieran recrear las situaciones de aprendizaje o profundizar en ellas fuera del entorno escolar, tengan alternativas viables, tanto económicamente como en lo referente a la obtención de componentes.

Por ello creo que, en el ámbito escolar, los docentes, sin tener que dejar de lado herramientas comerciales, debemos ofrecer alternativas que fomenten la adquisición de destrezas con materiales comunes o que se puedan conseguir fácilmente. A continuación presentaré tres ejemplos.

### HEBOCON, LA COMPETICIÓN DE ROBOTS ABSURDOS



Una manera sencilla de involucrar al alumnado en la aproximación STEAM de la educación es HEBOCON, una competición de robots ideada por Daiju Ishikawa al alcance de cualquiera, ya que se centra en la creatividad, dejando de lado (e incluso penalizando) las tecnologías complejas. pero... ¿Qué es Hebocon?

Hebocon es una competición en la que dos robots contruidos con más imaginación que técnica, se enzarzan en un combate tipo sumo. Dos robots formados por piezas de juguetes viejos, sencillos motores, material del cubo de reciclaje, cinta adhesiva.... pero sobre todo, con mucha creatividad. Dos robots a los que, probablemente, se les vaya a caer alguna pieza durante el combate (o antes de empezar), o con ciertas probabilidades de que en el momento decisivo, no sean capaces de moverse.



Imagina una competición de lucha de robots diseñados por personas sin cualificación técnica, o por personas que, aún teniéndola, evitan poner en práctica esos conocimientos y habilidades, desarrollando alguna idea divertida, incluso ridícula, con tecnología sencilla. Un torneo en el que los premios más distinguidos no son para el vencedor, sino para los cacharros más disparatados. Un concurso en el que la alta tecnología (controles remotos, automatismos o sensores de cualquier tipo o cualquier otra cosa que los jueces puedan considerar como alta tecnología) se penaliza.

Eso es Hebocon.

En una competición Hebocon, dos robots se lanzan uno contra el otro desde los extremos de un ring de 100x50 cm. El primero en salir del área de combate o en caer, perderá. Si se cumple el límite de tiempo de un minuto sin que ninguno haya perdido, ganará el robot que más distancia haya recorrido.

En la web de Hebocon ([portal.nifty.com/hebocon/index\\_es.htm](http://portal.nifty.com/hebocon/index_es.htm)) nos dicen que no es un torneo serio. Es una competición que nació para divertirse en la que queda en un segundo plano la importancia de ganar y se fija como objetivo pasar un buen rato. Hebocon no es un torneo serio, pero los valores que transmite y las habilidades que permite desarrollar sí que lo son. Es una gran excusa para que el alumnado pueda juntarse con los compañeros y compañeras, diseñar un robot a partir de juguetes viejos y divertirse viendo cómo se enfrenta a otras máquinas tan desastrosas como la suya mientras realizan una actividad que favorece el desarrollo de las habilidades STEAM y el trabajo en equipo.

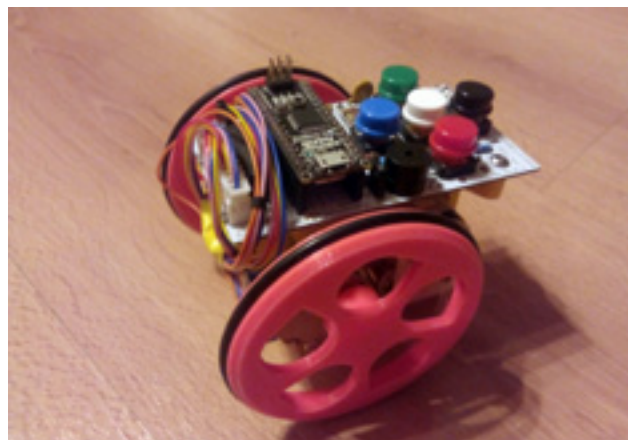
Llegados a este punto, cabe decir que los “robots heboi” no suelen ser lo que comúnmente se entiende por robots, dispositivos capaces de procesar unas entradas para activar unas salidas en función de ellas, pero permitámonos esta pequeña licencia en favor de la creatividad y la diversión :-)

## ESCORNABOT, ROBOT EDUCATIVO DE FUENTES ABIERTAS

Richard M. Stallman (2003) escribía en un artículo que las actividades relacionadas con la educación tienen el deber moral de enseñar únicamente software libre, exponiendo razones que son válidas también para el hardware libre, como formar ciudadanos preparados para vivir en una sociedad digital libre, evitar la dependencia que suponen las fuentes cerradas, ya que el usuario tiene que aceptarlas como son, sin poder estudiarlas y aprender cómo funcionan o adaptarlas y mejorarlas, y, por encima de todo, porque utilizándolas se está dotando de educación moral, ya que las fuentes abiertas promueven el hábito de compartir y ayudar a los demás.

También supone un ahorro económico para las escuelas, aunque Stallman considera que éste es un beneficio secundario.

Si quieres iniciarte en el mundo del hardware libre construyendo un robot educativo de fuentes abiertas, Escornabot es una estupenda opción.



Escornabot es un robot de suelo diseñado para su uso en Educación Infantil y Educación Primaria, con una botonera mediante la cual se puede introducir una secuencia de instrucciones para que avance, gire o retroceda.

Actualmente podemos encontrar alguna empresa que comercializa los kits de Escornabot en su versión con PCB (Placa de Circuito Impreso) con los componentes soldados, que son los más sencillos de ensamblar, pero la forma más habitual de conseguir un Escornabot hoy por hoy es montarlo tú mismo.

Para ello, encontramos dos pequeñas dificultades: conseguir las piezas impresas y saber soldar (y tener acceso a un soldador).

Enseguida nos damos cuenta de que estas dos cosas son relativamente fáciles de conseguir en centros de Educación Secundaria, lo cual lleva a pensar que algún tipo de “hermanamiento” entre etapas educativas puede ser muy enriquecedor: Alumnos de Educación Secundaria o Ciclos Formativos montando robots para que alumnos de Infantil y Primaria los usen en clase. E incluso los de Primaria diseñando actividades para alumnos de Infantil y mentorizándoles en el proceso. Hay muchas posibilidades para trabajar en un proyecto intercentros.

El uso del Escornabot es como el de muchos robots de suelo privativos: puede emplearse de maneras muy diversas, siendo la más extendida mediante el uso de alfombrillas cuadrículadas por las que el robot se desplazará con el objetivo de llegar a una determinada casilla.

En el caso del Escornabot, al poder acceder al código, las posibilidades son muy superiores a las ofrecidas por los robots de suelo más conocidos: podremos variar la distancia que avanza en cada paso, el ángulo de giro, los sonidos al presionar los botones, al iniciar la secuencia programada o al terminarla...

Además, incorpora conectores para un módulo de Bluetooth, por lo que también podremos programar sus movimientos desde un dispositivo móvil.

Para los mayores, se ha creado una librería para la IDE de Arduino con la que pueden introducir las órdenes con lenguaje textual.



Escornabot es un robot muy completo con una comunidad fuerte apoyando el proyecto, lo cual hace que las dudas que puedan surgir se resuelvan con bastante rapidez, y que los miembros de la comunidad colaboren creando variantes, versiones y nuevas funcionalidades.

Si te interesa el proyecto, no dudes en visitar su web, [escornabot.com](http://escornabot.com).

## UNPLUGGED, APRENDIENDO A PROGRAMAR SIN ORDENADOR

Cuando todo parece estar en nuestra contra, cuando no hay presupuesto para material, aún se puede trabajar el Pensamiento Computacional con material muy sencillo mediante actividades de programación *unplugged*. Podemos encontrar recursos *unplugged* para la enseñanza-aprendizaje de la programación en los cursos de [www.code.org](http://www.code.org), o en la web de CS Unplugged ([www.csunplugged.org](http://www.csunplugged.org)), entre otros. También podemos utilizar juegos de tablero como Roborally, Robot Turtles o Codemaster.

Un gran recurso en edades tempranas son las tarjetas de programación, tarjetas con símbolos a los que asociamos una orden. Por ejemplo, en el caso de los Escornabot u otros robots de suelo similares, podríamos usar tarjetas con flechas que indiquen sus comandos de programación (avanzar, retroceder y girar a derecha e izquierda). Un "robot" construido por los alumnos con material reciclado podría imitar el movimiento del Escornabot por una alfombrilla de forma manual, reproduciendo la programación hecha con una fila de tarjetas.

Con esta herramienta se puede programar también el movimiento de un compañero por una cuadrícula pintada en el suelo (mejor si se ha disfrazado de robot previamente), hacer "carreras" de robots por un tablero con obstáculos... o cualquier otra actividad que se nos ocurra, ¡o que se les ocurra a los alumnos! Si les damos la oportunidad de crear sus propios juegos, muchas veces nos sorprenderán con su creatividad.



## A MODO DE CONCLUSIÓN

Almuedo (2016, marzo) escribía como introducción a un artículo sobre filosofía *maker* en la escuela: *"Es innegable que el actual estado de muchos centros educativos y los recortes obligan a buscar soluciones más accesibles, baratas e ingeniosas. Si éstas se consiguen, y liberan, todas ellas se podrán replicar en todas partes del globo"*.

Almuedo vuelve a recalcar la importancia de facilitar el acceso a las herramientas y de compartirlas bajo licencias abiertas.

La comunidad educativa es, en general, muy generosa a la hora de compartir herramientas, experiencias y actividades. El profesorado que, a lo largo del tiempo, ha ido introduciendo la programación y la robótica en el aula no es una excepción, por lo que es fácil encontrar material en Internet, además de contar con una comunidad participativa e involucrada que te ayudará, tanto en los primeros pasos como más adelante, y aprenderán de tí y de las experiencias que llesves a cabo. Porque compartiendo, crecemos.

### Notas:

1.- Logo es un lenguaje de programación de muy fácil aprendizaje creado con la finalidad de usarlo para enseñar muchos de los principales conceptos de la programación, razón por la cual se ha utilizado extensamente para trabajar con niños y jóvenes. Fue diseñado con fines didácticos por Danny Bobrow, Wally Feurzeig y Seymour Papert.

## Bibliografía

ALMUEDO, J.M.; AGUIRRE, S. y LOBO, J. (2016, marzo). "Makers en el cole". En A Voces de Carabanchel, nº 20, p. 7. Disponible en: [goo.gl/r5KAa1](http://goo.gl/r5KAa1).

GONZÁLEZ, J. (2017). "Programación y pensamiento computacional". Disponible en: [goo.gl/J6zEWg](http://goo.gl/J6zEWg).

INTERNATIONAL SOCIETY FOR TECHNOLOGY IN EDUCATION (ISTE) y COMPUTER SCIENCE TEACHERS ASSOCIATION (CSTA). (2001). Disponible en: [goo.gl/AISSp](http://goo.gl/AISSp).

STALLMAN, R. (2003). "Why Schools Should Exclusively Use Free Software". Disponible en: [goo.gl/1rvop7](http://goo.gl/1rvop7).

WING, J. (2006). "Computational thinking". Disponible en: [goo.gl/VoYOw](http://goo.gl/VoYOw).

## Jorge Lobo Martínez



Técnico Especialista en Electrónica Industrial y Diplomado en Magisterio. Desarrollador en el proyecto de hardware libre EchidnaShield para el aprendizaje de la programación con Arduino en Educación Primaria y Secundaria. Trabaja en el CEIP Lope de Vega de Madrid, donde es coordinador TIC.

# Precepto del mes de septiembre: Cuando en lo alto de una montaña hay un amigo, es más fácil subir

José Blas García Pérez y Gorka García León

**A**ño 2014...  
Ana: Gorka, ¿Te apuntas conmigo a un curso presencial sobre programación con Scratch?  
Gorka: ¿Qué es "Splash"?  
Ana: Una plataforma o no sé qué, que ayuda a los niños a crear videojuegos y tal...  
Gorka: ¡Pero no tengo ni idea de para que me va a servir eso!  
Ana: Pues que sepas que el Gobierno de Navarra lo ha incluido en el currículo para el próximo año, y además el curso lo centran en matemáticas.  
Gorka: ¿Matemáticas? Venga! Me apunto!

Año 2017...

*"El pensamiento computacional, o como se le llama en determinados círculos, pensamiento robótico, es el protagonista en la creación de nuevas estructuras de pensamiento en la escuela y en la sociedad. Los nuevos lenguajes que van naciendo de esa combinación mágica de "unos" y "ceros", nos acercan a las máquinas, y van generando un nuevo concepto de inteligencia, "La artificial"."*  
(García, 2017)

En 2014 comienza mi primera experiencia con Scratch. Mi compañera Ana me animó a apuntarme con ella al curso organizado por la Universidad Pública de Navarra (UPNA), moderado por Gabriel Rubio (@Gru-biona).

Lo más agobiante, fue que justo varios días antes de empezar, Ana se disculpaba diciéndome que no podría asistir. Iba a ir solo. En verano. A un tema que desconocía totalmente. Era mi primer miedo. Aunque ni Ana ni yo sabíamos el regalo que me había hecho.

Recuperé mi cuenta de Twitter (creada no sé por qué en el 2012) con 12 tweets y 40 seguidores, y comencé a buscar a los profes que nos iban a impartir el curso. Sólo conseguí encontrar la cuenta de @Programamos, que impartían clase el último día de curso, y la de Gabriel Rubio, que organizaba el "asunto".

La primera clase me pareció impresionante. Veía el programa, y se me iba la cabeza pensando en las posibilidades para mis chicas y chicos del cole. Resultaba fácil, y me lo estaba pasando "bomba" trasteando la plataforma. El profe era Antonio Ruiz (@antjuedu-land), a quien no conocía de nada.

Me llamó especialmente la atención, porque en su introducción a la clase, nos comentó las dificultades personales que había tenido para introducir Scratch en su centro. Cómo tuvo que empezar en el área de Plástica, para evitar el freno de los que no apoyan nuevas iniciativas excusados por cumplir el temario. O cómo conseguía trabajar con pocos ordenadores, cuyo sistema operativo era más antiguo que algún antepasado de la Duquesa de Alba.

Me sentía identificado con su situación, y veía cómo, con ilusión y ganas, era posible darle la vuelta.

Salí del curso y escribí mi tweet nº 13 agradeciendo la emoción. Tuve mi primer hilo de conversación en Twitter (twitter.com/Gorkaprofe/status/506859182210166784).

Los dos siguientes días de curso se hablaba de cómo introducir Scratch en el área de Matemáticas. Asier, un profesor con gran dominio del programa, y Miren, una profesora apasionada, nos ofrecieron bastantes ejemplos interesantes para llevar al aula y darle una vuelta a nuestra metodología. Seguía en-ganchado.

Ambos días, saliendo del curso, escribí mi 14º y 15º tweet agradeciendo la formación. No encontré las cuentas de Twitter de Asier y Miren.

Para finalizar, el último día, trabajamos con Jesús Moreno y José Ignacio Huertas, ambos del equipo de @Programamos. Ese día fue el colofón. Jesús y José nos enseñaban como si fuésemos niños. Si alguien no lo hubiese tenido claro, tras esta sesión estoy seguro de que se animaría a llevar la programación a clase.

Salí del curso y escribí mi tweet nº 16.

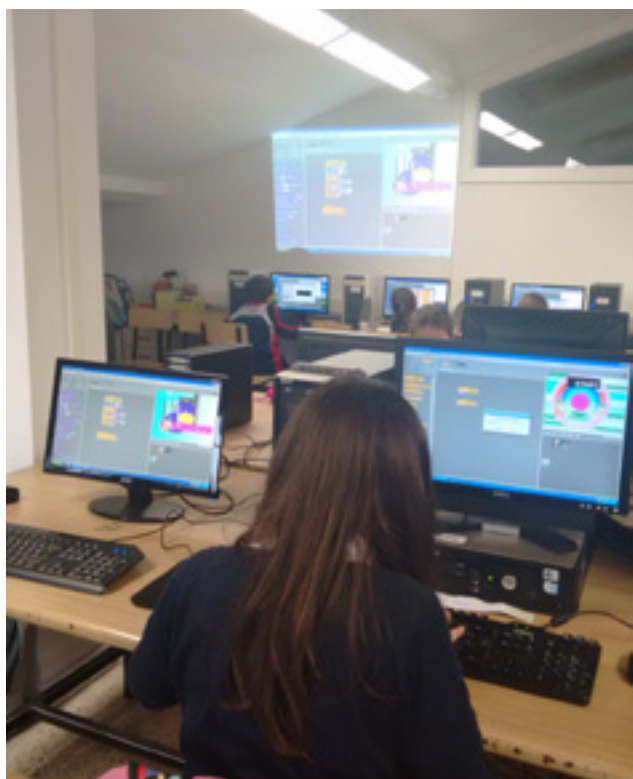
A los pocos días, y con la costumbre personal de aplicar rápidamente lo que se aprende en un curso de formación para que no se olvide, subí a la sala de informática con mi alumnado, y les presenté Scratch. La idea era trastear, sin objetivo alguno, pero con la mente puesta en cómo arrancar con esto. Seguía viendo una plataforma sencilla de utilizar, con muchas posibilidades.

Lo que más me sorprendió, fue la cantidad de material que había en la Red para aprender. Percibía un espíritu de gran colaboración docente dentro de este campo. Más adelante, fui aún más consciente de ello, viendo la capacidad de compartir de personas como Jorge Lobo o el propio Antonio Ruiz, y palpando la pasión de profesoras como Mercedes Ruiz y Mertxe Badiola entre otras.

En poco tiempo empezamos a utilizar Scratch como una herramienta más. Hacíamos presentaciones, algún juego de Ciencias, e incluso videojuegos contextualizados en la celebración de algún especial (Día del padre, etc.). Lamentablemente no podía compartir los trabajos de mis alumnos por tema de protección de datos del centro.

Estaba tan contento, que le escribí un mensaje a Jesús Moreno para agradecerle y contarle mi experiencia. No sólo me contestó, sino que además me pidió colaborar con un artículo sobre mi experiencia en su web. Acepté encantado.

Tras ese curso trasteando, y tras el artículo en Programamos, me empezaron a surgir eventos para participar como formador y/o ponente sobre Programación.



Me apetecía participar, porque lo veía como una manera de aportar mi granito de arena. Una manera de devolver un poco de lo mucho que yo había podido aprender gracias al espíritu Ubuntu de tanto profe apasionado.

En todas mis intervenciones, dejaba claro que no era un experto, que simplemente quería compartir mi trabajo, y animar a otros docentes a llevar la programación a sus clases. Me había dado cuenta de las posibilidades de la programación, y había sido consciente de cómo ayudaba a mis alumnas y mis alumnos a generar nuevas estructuras de pensamiento. Una herramienta sencilla que hacía "pensar" al alumnado, mientras trabajábamos conceptos, o lo utilizábamos como una aplicación para presentar trabajos.

Uno de esos eventos, fue el CITA, de Peñaranda de Bracamonte. Allí conocí a muchos de los que son ahora grandes amigos en "red". Jesús, Mercedes, Inma, José Blas, Garbiñe, Carmen,... Esas personas que no ves pero sientes cada día a través de la emoción 2.0 compartida.

De esa desvirtualización tuitera, empezaron a surgir nuevas miradas y nuevos proyectos. La Semana Europea de Robótica, El día de Scratch, #YoSoyRobot, el Kit Viajero, ...

Pero en esta ocasión, quiero recordar con mucho cariño, el proyecto que realizamos gracias a mi amigo José Blas García (@Jblasgarcia). Un proyecto colaborativo entre el alumnado de Magisterio de la Universidad de Murcia y mis alumnos y alumnas de 6º de Primaria del Colegio Sagrado Corazón de Pamplona.

Coincidiendo en un congreso en Madrid, José Blas me propuso la idea. Me pareció genial. Me parecía increíble de cuántas formas distintas se puede mirar para crear nuevos aprendizajes. Y en medio de todo ello, estaba Scratch. Ese programa que aprendí cuando mi compañera Ana me dejó solo en un inespereado curso de verano.

### PRECEPTO DEL MES DE ENERO: YO SOY, PORQUE NOSOTROS SOMOS

Fue en el Encuentro de BBPP CITA 2015: [citafgsr.org/cita/eventos/buenaspracticas/el-encuentro-2015/videos-del-encuentro-2015](http://citafgsr.org/cita/eventos/buenaspracticas/el-encuentro-2015/videos-del-encuentro-2015).

Estaba ilusionado. Iba a Peñaranda, y coincidiría con un buen grupo de mis compañeros virtuales. Presentaba el Proyecto EDhospi, un proyecto sobre la creación de redes virtuales de colaboración y creación de materiales para la pedagogía hospitalaria.

De la mano de Carmen y Jose Luis, desvirtualicé, entre otros a Jesús Hernández, Mercedes Ruiz, y a Gorka, sí el entrañable @gorkaprofe. A Inma Contreras la conocía desde Novadors14, otro de los eventos horizontales en los que me gusta participar. La lista sería larga, igual que la emoción que se transmite en abrazos en estos encuentros de profes.





Los encuentros en Peñaranda de Bracamonte eran intensos. Mucho hablar, abrazar, crear lazos y encontrar sinergias.

De hecho, durante el viaje de vuelta desde Peñaranda, ya creamos –totalmente activados– un grupo de Twitter en la que ardían mensajes, nuevos proyectos e ideas.

Hangout y robótica fueron los temas estrella.

De allí salió el proyecto @hangoutEDU y todas las redes que comenzamos a tejer con la Semana Europea de Robótica, El día de Scratch, #YoSoyRobot, el Kit Viajero, ...

Antonio Ruiz, Merche Bardiola, comenzaban a ser, sin conocerlos, como mis grandes referentes en esta “novedad” de la programación. De repente me vi envuelto en una nueva herramienta y una nueva mirada para seguir creciendo en esto de enseñar... pero sobre todo en el concepto de aprender.

La siguiente parada fue en #JEspiBase, celebrado en Madrid en Enero de 2015.

Allí de nuevo coincidí con todo el grupo. En los talleres de robótica planteados durante las jornadas, me pegué como una lapa a Gorka. Construimos con Lego, programamos con Scratch y Merche Bardiola nos propuso que diseñáramos un proyecto. Estábamos juntos, y de nuestra conversación iban saliendo garabatos que plasmamos en un Visual Thinking. La idea iba pareciéndonos genial. Comentábamos emocionados las mil y una nuevas miradas para crear nuevos aprendizajes a través de la programación con Scratch.

Así nació el proyecto UNI-Escuela. La idea básica era simple: un proyecto colaborativo entre mis alumnos de Magisterio de la Universidad de Murcia y los alumnos y alumnas de 6º de primaria de Gorka, en el Colegio Sagrado Corazón de Pamplona.

Así ideamos un contexto de aprendizaje bidireccional donde el hilo conductor era Scratch como herramienta.

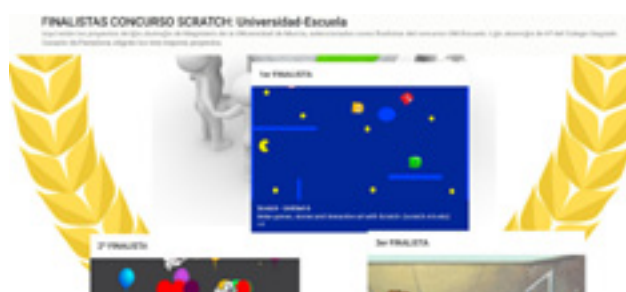
¿Sería posible darle la vuelta a la educación y que los alumnos enseñaran a los futuros profes?

Este poner patas arriba los procesos clásicos, lineales y verticales, nos emocionó a ambos. Iban a trabajar mano a mano alumnos y maestros, maestros y alumnos, en un plano del paradigma donde todos podemos aprender y todos podemos enseñar.

Unos alumnos de 6º nos iban a enseñar las herramientas que usaban en clase, nos proporcionarían consejos sobre los perfiles que les gustaban para los maestros y las maestras del futuro. Incluso tomarían parte en la evaluación de nuestros trabajos aplicando los conocimientos aprendidos.

Emoción a flor de piel –me tuiteaba Gorka– Están trabajando mano a mano con alumnos de la UNI. Guauuu.

Esa cooperación motivaba a ambas partes.



Aprovechamos que teníamos el Kit Viajero de robots, para diseñar más posibilidades. Y todo desde la ilusión. Sin necesidad de saber muchísimo sobre programación. Simplemente teniendo claro el objetivo, sabiendo qué queríamos conseguir: llevar la programación con Scratch y el pensamiento robótico a la formación inicial, e incluir una herramienta más en nuestras "cajas".

El proceso fue sencillo. En primer lugar, organizamos un primer contacto por medio de hangoutEDU con Gorka como ponente sobre Scratch. Se trató de un diálogo abierto en el que nos iba contando sus experiencias y las posibilidades de la herramienta.

Queríamos provocar en los futuros maestros interés por la programación antes de lo que les íbamos a proponer.

Una vez aceptado el reto, comenzamos las fases del mismo.

El alumnado organizado en equipos de trabajo. Tanto los alumnos de primero de Grado Primaria de la Facultad de Educación, como los alumnos de sexto de Educación Primaria.

En un primer momento, cada grupo de sexto nos hizo llegar, mediante un audio (para evitar problemas de protección de datos) una petición sobre lo que ellos consideraban ser un buen profesor.

Mis alumnos y alumnas universitarias, recogieron la petición y la transformaron en un vídeo realizado con Scratch. Si había dudas, los alumnos de 11 años nos ayudaban, también con audios, sobre cómo utilizar la herramienta. Toda la actividad sirvió de excusa e interacción para, unos y otros, aprender sobre programación.

Como reto final, los futuros maestros debieron diseñar un videojuego programado con Scratch. Esta actividad final convirtió al alumnado de 6º en jurado de un concurso de programación entre el alumnado de Magisterio.

Una experiencia que vamos a repetir, puliendo la improvisación de aquella ocasión, y dando los tiempos necesarios para su desarrollo. Todas las evidencias del trabajo están guardadas en sendos Padlets.

- [padlet.com/sagradocorazon5/sagcUM](https://padlet.com/sagradocorazon5/sagcUM)
- [padlet.com/sagradocorazon5/scratch](https://padlet.com/sagradocorazon5/scratch)
- [padlet.com/sagradocorazon5/finalistas](https://padlet.com/sagradocorazon5/finalistas)

### PRECEPTO FINAL:

***"INCLUSO LA GENTE QUE AFIRMA QUE NO PODEMOS  
HACER NADA PARA CAMBIAR NUESTRO DESTINO,  
MIRA ANTES DE CRUZAR LA CALLE"***  
**STEPHEN HAWKING**

Si todavía no te has lanzado, ámate. Es una experiencia emocionante, con una plataforma fácil de usar y muy útil en el aula.

¿Te animas a colaborar, a trabajar con mirada Ubuntu?

¿Te apuntas a llevar la programación en el aula?

### José Blas García Pérez



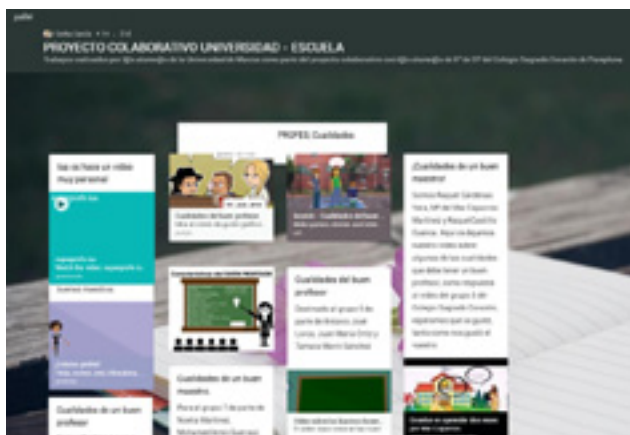
Maestro en Aulas Hospitalarias y coordinador en Edhospi, revista sobre Educación Hospitalaria. Licenciado en Psicopedagogía y Máster en Educación y Comunicación Audiovisual. Es profesor asociado en la Facultad de Educación de la Universidad de Murcia.

### Gorka García León



Maestro de Educación Primaria en el Colegio Sagrado Corazón de Pamplona. Especializado en el uso de las tecnologías aplicadas a la educación. Investigador en materia de innovación educativa y en el uso de la programación y robótica como herramientas de aula.

Twitter: @Gorkaprofe



# Alzando el vuelo o cuando programar se escribe en femenino, el caso de Technovation Challenge

**Anna Forés Miravalles y Esther Subias Vallecillo**

**A**cabamos de ver por la ventana del coche una bandada de cigüeñas iniciando su vuelo. Ellas, como el resto de muchas aves, saben cuándo es el momento de alzar el vuelo. Un cambio de tiempo se anuncia con su migración. Están atentas a la naturaleza y saben el momento adecuado para empezar su viaje. Quizás la educación también requiera de alzar el vuelo hacia otras oportunidades, destinos, parajes. Este viaje lo alzamos con siete personas y volamos en forma de < como lo hacen las aves para que el trayecto sea sostenido, turnando energías y experiencias de vuelo.

En nuestro caso el destino es la robótica con chicas y vamos a explicar nuestro viaje de dos años. Cada curso con nuevas compañeras de viaje, con nuevas aventuras y desventuras, desafíos únicos e irrepetibles. Os presentamos a nuestras compañeras de viaje, sus nombres, descripciones, son fusión de diferentes experiencias para asegurarnos el anonimato, pero están basadas en la experiencia del proyecto Technovation Challenge en España. Se trata de un proyecto de emprendeduría digital, a través del cual equipos de niñas, de entre 10 y 18 años, diseñan una aplicación móvil y un plan de empresa para dar respuesta a un problema del mundo, en el marco de los retos de sostenibilidad que marca Naciones Unidas para el siglo XXI.

Encabeza el vuelo Elisa. Ella es nuestra protagonista, enseguida vais a saber por qué.

## ELISA

Hola! me llamo Elisa y ahora tengo 15 años. Si me hubieran preguntado hace dos años sobre la posibilidad de que yo programara algo y quedara finalista en un concurso nacional... ¡seguro que no me hubiera creído capaz! ¿Trabajar en un reto tan difícil y encima ser finalista? Yo nunca había programado nada en serio, aunque siempre había tenido curiosidad. Pero eso de la programación, en plan "profesional"... eso es muy abstracto y muy lejano. Hasta que Sara lo presentó en clase.

Es verdad que hoy en día hay muchas cosas que todos usamos y que están hechas gracias a la programación... y ¿cómo es que no hay casi mujeres programadoras? ¡Eso quiere decir que las cosas las diseñan mayoritariamente los hombres! No me parece justo. En esos momentos me planteé ¿y por qué no? Sara nuestra profe, nos lo presentó en forma de desafío, de problema a resolver. Y ahí sí que sí: me gusta resolver problemas.

Lo comenté en casa para ver cómo lo veían, y si podía comprometerme porque me iba a coger horas fuera del cole durante 12 semanas. Tengo muchas extraescolares, pero este proyecto... a mí me gustó. Mi familia me dijo que adelante, pero siempre que no me distrajera de mis estudios, ni de las otras extraescolares... ¿en seriooooo? ¿no se dan cuenta de así aprendo igual o incluso más que en las clases?

Pues me apunté, con dos compañeras de clase y dos chicas de otro cole, que parecían muy majas. Ojalá nos entendamos bien para trabajar juntas... y que ellas hagan su parte, ¿eh? que luego ya se yo cómo funcionan estas cosas. Y ponernos de acuerdo con las horas de quedada, que también es difícil.

¡12 semanas! Es muuuucho tiempo, ¡lo haremos superbien! Oye, que luego pasaron volando, y no veas al final del proyecto, en plena acción ¡los nervios que pasamos para que todo estuviera perfecto! Igual yo sabía que con Sara, mi profesora, como mentora, lo íbamos a conseguir. Ella siempre ha creído en nosotras. Sara es una de esas profes que todo lo que se propone lo consigue, es muy luchadora (y un poco pesada, pero tiene razón, en el fondo). Una vez consiguió que fuera toda la clase a ver el preestreno de una película, una que era de un libro que estábamos trabajando en clase y que fue alucinante ¡la vimos antes que nadie! Toda mi clase estuvo colaborando con estudiantes universitarios trabajando en un blog y un trabajo comunitario súper interesante. Sara mola, con todo lo que hace y nos hace hacer. Todo lo que ella propone tiene un punto de reto, de salir del cole, de aprender más, de aventura.



Eso, que Sara nos presentó el proyecto Technovation ese. Nos dijo que íbamos a trabajar con otras chicas, que íbamos a hacer equipos y que en una reunión de la semana siguiente íbamos a conocer a la mentora que, junto con Sara, nos iban a acompañar. Lo que me da un poco de miedo es que Sara dice que todo lo tenemos que hacer nosotras.

## MARIA

Me llamo Maria, trabajo en una empresa multinacional y no sé bien bien porque he acabado aquí. Mi amiga Sara me habló del proyecto Technovation para empoderar a las chicas y que pudieran tener referentes de otras mujeres. Y ahí estaba yo, para echar una mano, o eso me hizo creer Sara. Yo no domino mucho de esas tecnologías; pero sí sé de empresa, en ese apartado sí que les puedo ayudar; para la parte de programación pura cuento con Sara, que es muy manitas, muy curiosa y tiene recursos para todo y para todas.

Me invitaron a la reunión de bienvenida de los equipos, me junté con Sara y nuestras chicas, y conocimos al resto de equipos con sus mentoras. Allí conocí a Melani, una gran mujer, americana pero que ya lleva muchos años aquí, y que busca experiencias educativas que merezcan la pena trasladar a nuestro país. Tiene un gran carisma; Melani hace una gran labor, silenciosa, pero muy importante para la educación. Aunque ella es muy discreta y realmente no lo hace por protagonismo, sino por nuestros chicos y chicas. Sara me ha explicado de otros proyectos que han realizado Melani y su socia Mariona, increíblemente necesarios e interesantes.

## MELANI

Me llamo Melani, llevo más de 10 años ya viviendo aquí, y vine por trabajo y por amor. En América supe de grandes proyectos que saben sacar a relucir el talento de todos los niños y los jóvenes, y que aquí ni se conocían. Me asocié con Mariona, gran mujer, comprometida y entusiasta, ética y responsable. Nos lanzamos a explorar posibilidades. En esta línea analizamos la necesidad de trabajar con las STEAM cuando aún nadie hablaba ni de STEM, ni de Lab, ni de Hub, ni de FabLab; por suerte ahora sí son temas en la agenda educativa.

Uno de los proyectos que nos pareció interesante traer aquí fue el Technovation Challenge, una propuesta que reta a grupos de niñas a proponer una solución emprendedora para un problema del mundo, a través de la tecnología. Así de simple y así de potente. En realidad es un concurso internacional, pero a mí me gusta decir que es más bien una experiencia educativa.

Pero para llevarlo a cabo debíamos crear una primera experiencia, pequeña, asequible y encontrar algunas mujeres que se "enamoraran" del proyecto y nos ayudaran como mentoras. Esta experiencia nos fue muy bien con los primeros grupos de niñas y finalizamos la primera edición con un equipo como semifinalista internacional. ¡Qué gran éxito para aquellas niñas!



Decidimos seguir con una segunda edición, para lo que necesitábamos una embajadora del proyecto. No nos costó encontrarla, entre las mentoras del primer año descubrimos a Carla: su perfil, una mujer bien conectada con el sistema educativo y entusiasta, encajaba perfectamente con el encargo.

## CARLA

Me llamo Carla, llevo muchos años dedicada a la educación y en especial a favorecer igualdades y oportunidades a los colectivos más desfavorecidos a través, en muchas ocasiones, de las tecnologías. ¡Con la de trabajo que tengo no se cómo me dejo convencer! ¿Cómo voy a meter en mi agenda un voluntariado más? pero es que... este proyecto lo vale, las niñas lo valen y cuentan con la confianza de sus profes y sus familias. ¡Lo tenemos todo para lograrlo!

Y aunque cada inicio de curso me repito "no te dejes enredar", confío en que con Melani y Mariona haremos un buen equipo. Entre tres, o cuatro cuando convenzamos a Isabel, será muy fácil. Y además con una asociación de profes apoyándonos.

Y así es como acabé co-organizando actos en Madrid y Barcelona para presentar las experiencias de las niñas a concurso, después de las 12 semanas de trabajo con más de 400 niñas y sus mentoras (100 mujeres) y las juezas (125 más)... ¡y con qué buen resultado! ¡Si hasta vimos como un equipo de 4 niñas se colocaba entre los 12 mejores del mundo! Es que hicieron una app para el móvil tremenda ¡que resuelve un problema muy real! ¡y... con menos de 14 años!

Sinceramente, miedo me da la nueva temporada, con un crecimiento exponencial así. ¿Vamos a poder hacerlo? ¡Si aún no hemos actualizado del todo la página web ([ciberespinal.org/index.php/es/girls-4change-3](http://ciberespinal.org/index.php/es/girls-4change-3))! Cuántas cosas pendientes... lo bueno es que la industria nos ha echado un cable... que hay que reconocerlo. Ver a super-ingenieras haciendo de juezas y entusiasmadas por el proyecto, ofreciéndose como mentoras para la próxima temporada... es una satisfacción. Ojalá sean más el año que viene. En la intimidad explican que cuando sus empresas intentan reclutar mujeres para las empresas, no encuentran

candidatas que hayan hecho la carrera. Cuando se lo dijimos a Elisa, se indignó –qué graciosa– e incluso dijo que ella se pondría a estudiar en el ramo de las ingenieras. Pero bueno... ¡hasta eso consigue este proyecto!

Mi mejor recuerdo siempre será la cara le Elisa cuando anunciamos que su equipo había ganado el premio nacional... recuerdo con mucha emoción que su hermano de 6 años, tirándome de la manga, me dijo que ella era su hermana y que por qué sólo para niñas (muchas críticas hemos recibido al respecto, pero era la primera que venía de alguien tan joven). No supe qué responderle... ¿cómo explicarle que creo que no puede ser que el mundo lo diseñen únicamente los hombres? El nuestro no es un proyecto "feminista" tal y como muchos entienden el término. Es sólo una experiencia educativa de 12 semanas dirigida a las niñas; sin más... no sé, ¿es que funciona! ¡enamora! No tengo más explicación: las niñas hacen tandem con las mentoras y consiguen resolver graves problemas sociales, en su medida.

Tengo una foto donde salen todas las familias, móvil en mano, haciendo fotos al conjunto de las niñas el día de la final y una cara de entusiasmo que no había visto nunca en las familias (no os la enseñé porque no tengo medios para pedirles permiso) ¡Con toda esa energía, ¿cómo no va a funcionar este proyecto?

## RAQUEL

Me llamo Raquel, soy la madre de Elisa y estoy fascinada. Ojalá yo hubiera tenido alguna Sara que me motivara con retos tan estimulantes.

Al principio dudé de si Elisa y sus compañeras serían capaces de, en sólo 12 semanas, detectar un problema, darle solución, programar una app y crear la presentación del producto, el logo, el plan de empresa, el estudio de mercado, la difusión y todo. Sólo de pensarlo ya me agota. Si yo, como adulta de pensar en esto ya me estreso, ¡imaginate ellas y sus puntos de inicio! Además, ¡otra extraescolar a la que llevarte y recogerte!

Pero miradla ahora aquí, en el acto de presentación Elisa y sus 3 compañeras, con sus camisetas pintadas a mano por ellas, defendiendo la idea, tan profesionales como las que más. Estas chicas, todas, lo han conseguido. Ellas pasan a la semifinal... ¿te las imaginas en la final del San Francisco? No sé, quizás se ganen el viaje o no, pero ya mereció la pena llegar hasta aquí. Felicidades chicas, a vosotras y a vuestras mentoras. Os acompañaremos a hablar con la prensa, la tele y la radio, y a participar en las conferencias a las que os inviten (que ya llevamos varias).

Y bueno... pues al final no viajamos a San Francisco, pero eh... la beca de estudios que os habéis ganado, ¡bienvenida es! Elisa: ¿tu sabes lo difícil que era quedar entre las doce mejores del mundo, habida cuenta de que participaban más de 11.000 niñas? Y aunque no fuera así, ¡la app que habéis hecho es realmente útil! Ahora sabéis de lo que sois capaces, es lo que más vale. ¡Puedes conseguir lo que desees con fuerza!

Y me pregunto: ¿Cuáles deben ser las claves del éxito?

1. ¿Trabajar con problemas reales? ¿Ser una competición, pero con sentido de ofrecer a la sociedad soluciones?
2. ¿Programar para resolver, para una acción concreta?
3. ¿Voces femeninas representativas en el mundo de las STEAM?
4. ¿Mentoras implicadas, como reflejos de posibilidades?
5. ¿Tener una comunidad educativa más allá del aula?
6. ¿Posibilidad de ganar un viaje?

No sé ¿tu lo sabes?

Sí, falta alguien por acabar este relato; dijimos que este viaje había 7 personas, 6 ya han aparecido: Elisa, Melani, Sara, Raquel, Maria, Carla.... adivinas quién es la séptima ¿verdad?

Alzamos el vuelo, ¿te apuntas?

## Anna Forés Miravalles



Doctora en Filosofía y Ciencias de la Educación y Licenciada en Pedagogía por la Universidad de Barcelona (UB). Experta en resiliencia, asertividad, neurodidáctica y entornos virtuales de aprendizaje.

## Esther Subias Vallecillo



Periodista y educadora social. Máster Oficial en Educación y TIC, postgrado en mediación familiar, mediadora comunitaria. Directora Xarxa Punt TIC. Embajadora WomanLiderTIC y Technovation Challenge.

Twitter: @estherubias

# Los robots cuentan historias y nos introducen en mundos ¿soñados?

Mercedes Ruiz Casas

**C**uando llegues a este apartado, estimado lector, cierra los ojos y trata de construir tu imagen de robot, sus sonidos, la música de fondo... Tratar de robótica educativa no es sólo aprender lenguajes de programación y trabajar con elementos de tecnología para un futuro laboral que auguran más eficaz.

Los robots, los artefactos, son viejos aliados de la ciencia ficción en todos sus formatos, literatura, pintura, danza, música, cine.

En las aulas hay personas que se están conformando como futuros ciudadanos con sus preferencias y aficiones. No todo pasa por la tecnología como se está derivando en el debate social.

Sin un Julio Verne en cada sociedad y en cada generación no se pueden construir submarinos por los ingenieros, si no sueñas ciencia nadie podrá esculpir tus sueños.

Sin ese *Yo, Robot* de Asimov que encontramos descrito en Wikipedia "*Yo, Robot es una colección de relatos en los que se establecen y plantean los problemas de las tres leyes de la robótica que son un compendio fijo e imprescindible de moral aplicable a supuestos robots inteligentes. Los relatos plantean diferentes situaciones a las que tendrán que enfrentarse distintos especialistas en robótica y en las que se plantean paradojas e ingeniosos ejercicios intelectuales que indagan sobre la situación del hombre actual en el universo tecnológico*", no tendríamos tan buenas películas posteriores, ni debates morales a partir de esas tres leyes...

En el 2017 España ha liderado un festival de cine con los robots como *leitmotiv* y que te invitamos a conocer más en profundidad.

"El Robotic Online Short Film Festival (ROS Film Festival) se plantea como el primer festival online de cortometrajes con temática robótica y aspira a convertirse en un festival online de referencia".

ROS Promete ser "un nuevo espacio de diálogo entre arte, ciencia y tecnología".

La idea original es de "El caleidoscopio proyectos de Ciencia y Cultura", una idea participada de la Universidad Miguel Hernández de Elche.

## ¿QUÉ HACER EN EL AULA?

Lo primero es considerar al alumno del 2017 como prosumidor. Es decir, el alumno consume lenguaje audiovisual y lenguaje de programación pero, a su vez, también los produce.

Con esta doble perspectiva, el lenguaje audiovisual con estéticas y éticas, con su capacidad para emocionar y para crear pensamiento crítico, llega al aula con los cortos y con los largometrajes de pantalla.

Pero también lo hace para crear pequeños cortos de ciencia ficción con los robots como protagonistas bien con un *stop motion*, con un relato, bien con ese pequeño video programado en Scratch o con esos videojuegos o con propuestas de gamificación.

Explorar éticas y estéticas ayuda a comprender, de una manera más integrada, el fenómeno que llegó para quedarse, el de la inteligencia artificial.

La película *Autómata* de Antonio Banderas tuvo como asesora a la robótica español Conche Monje, la de *Stars Wars* fue asesorada por un amplio equipo de científicos.

Recientemente un robot ha dirigido una orquesta sinfónica, se han creado espectáculos de danza combinados con robots, las esculturas cinéticas exploran caminos, los tejidos y las labores manuales buscan nuevos formatos con leds y con hilos conductores, el arte explora inteligencias pero en las aulas ¿exploramos al arte?





# Nosotros robot, en Singapur

"Sólo las Máquinas lo saben y se encaminan hacia ello, llevándonos consigo"  
Asimov, Isaac: "Yo, robot", 1950

**Jose Daniel García Martínez**

**C**uando pensamos en robótica, lo que nos viene a la mente es sin duda la ingeniería, la programación... Pero hay otras áreas muy interesantes que están ligadas a una realidad que ya no es futuro, es presente. Dado la brevedad de este texto, no vamos a glosar las realidades educativas que se hayan inmersas en la afirmación dada al principio, filosofía, biología, ética... Pero sí que vamos a hablar de un área que no se suele relacionar con la robótica: la enseñanza de segundas lenguas, dado que no es un artículo científico, lo haré en base a una práctica de aula que llevé a cabo en 2015 en un colegio internacional de Singapur, el German European School of Singapore<sup>1</sup>, y que se llamó "Nosotros robot", es por tanto un texto personal, ajeno de aspiraciones que vayan más allá de mostrarte que se puede hacer, que tienes todo lo que necesitas y que somos porque eres.

El proyecto que llevamos a cabo tuvo varias vertientes y fases. Antes de comenzar su descripción, me gustaría agradecer a Yolanda Díaz, por aquel entonces directora del Departamento de Español del MOELC (Minister of Education Language Center<sup>2</sup>), que me ayudó con el diseño pedagógico y la revisión de las guías.

Todo el proceso que voy a describir quedó recogido en una página web: [danielgarcia6.wixsite.com/gessrobots](http://danielgarcia6.wixsite.com/gessrobots) de la que resaltaré el blog<sup>3</sup>, ya que fuimos registrando el desarrollo del proyecto paso a paso.



El proyecto se realizó con cuatro cursos en la asignatura de Español como Tercera Lengua, los estudiantes pertenecían a Grado 6 (6 EP), Grado 7 (1 ESO), Grado 8 (2 ESO) y Grado 9 (3 ESO), y constó de 4 fases<sup>4</sup>:

En la primera, el profesor explicó la actividad, se crearon los equipos, se recordaron las normas básicas de uso de materiales sin *copyright* o mejor dicho de Creative Commons; los estudiantes pensaban su proyecto y cómo lo querían exponer, después, lo compartían con el profesor que les sugería posibles cambios y aprobaba el proyecto.

Finalmente, los estudiantes tenían que hacer una presentación<sup>5</sup> en clase de su idea y de cómo la iban a llevar a cabo. Además, en el proceso de creación de equipos debían de crear un logo para la que sería su productora.



En la segunda fase, se comenzaba con el proceso para la creación de un video. El profesor les explicaba cómo escribir un guion y los estudiantes lo escribían siguiendo sus indicaciones. Tras la corrección del texto por parte del docente, podían empezar a grabar su corto. Debían establecer, también, los roles que iba a desempeñar cada miembro del grupo: dirección, producción, reparto, etc.



En la tercera fase, terminaban de grabar, publicaban su video, si su familia se lo permitía, lo subían a una plataforma de vídeo digital como YouTube<sup>6</sup> o Vimeo<sup>7</sup>, y lo promocionaban. Tenían, además, que hacer un cartel de la película, que podía ser digital o analógico.



Finalmente, en la cuarta fase, debían escribir una memoria<sup>8</sup> de todo el proyecto, reflexionando sobre el mismo, qué les había gustado más, qué les había costado o qué les había resultado muy sencillo, etc. Debían, así mismo, realizar una crítica 3X1 de los vídeos de sus compañeros (decir tres cosas que les había gustado y una a mejorar) y eran evaluados. Al ser una materia, Adquisición de Lenguas<sup>9</sup>, del Programa de los Años Intermedios (PAI<sup>10</sup>) del Bachillerato Internacional<sup>11</sup>, la evaluación<sup>12</sup> se hacía en relación a las fases, así quedaban:

- Fase 1: Criterio D.
- Fase 2: Criterio C y D.
- Fase 3: Criterio C y D.
- Fase 4: Criterio A, C y D.

A continuación, se puede leer un ejemplo de unidad con el tema a tratar desde el punto de vista de la adquisición de una lengua extranjera, concretamente para Grado 9 (3 ESO):

Unit of work (video)		2. The robots of the classroom		
Inquiry questions		Factual: Are the robots useful for the actual society? Conceptual: Can the robots be used in a school? Debatable: Can you imagine a future without robots?		
Unit content				
Key concept	Related concept	Global Content	Grammar	Skills
+ Creativity	<ul style="list-style-type: none"><li>Purpose</li><li>Word choice</li><li>Audience</li><li>Meaning</li><li>Context</li><li>Message</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>Scientific and technical innovation</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>Adjectives</li><li>Verbs of opinion</li><li>The present tense</li><li>Colour adjectives</li><li>The near future tense</li><li>Comparatives</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>Using the definite article with "mas gente", not using it with "menos" or "menor".</li><li>Making adjectives agree</li><li>Improving written texts</li><li>Understanding texts when reading and listening</li><li>Listening for negative opinions and statements</li><li>Improving speaking by using a variety of structures</li><li>Using exclamations</li><li>Recognising cognates</li><li>Using modifiers to add more detail</li></ul>

Mientras estábamos llevando a cabo la fase 2, de manera paralela, también trabajamos en el aula la película de EVA<sup>13</sup>. Una película que yo ya había trabajado anteriormente en España con estudiantes de Secundaria, y que había resultado ser todo un éxito. Para hacerlo, se elaboraron una serie de guías<sup>14</sup> con el fin de ayudar al estudiante a entender la película y contribuir en su alfabetización audiovisual. Hay que resaltar, que escribimos por Twitter al director de la película Kike Maíllo<sup>15</sup> y nos respondió muy amablemente:

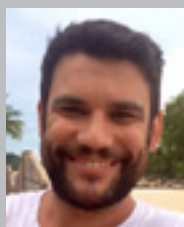


En definitiva, un proyecto con una altísima motivación por parte de los estudiantes<sup>16</sup>, en el que se trabajaron las cuatro destrezas básicas del aprendizaje de segundas lenguas con contenido e implicando diversas metodologías pedagógicas y contenidos transversales.

Los robots forman parte de nuestra vida cotidiana y son, además, una gran herramienta motivacional para conseguir que nuestros estudiantes se interesen por la asignatura al dar realidad a lo que están estudiando.

En este humilde artículo, se recoge todo el proceso mencionado anteriormente, pero, además, se pone a disposición de cualquier docente que los quiera utilizar todos los materiales para la realización de un proyecto similar.

¡Ánimo y a por los robots!

**Notas:**1.- [www.gess.sg](http://www.gess.sg)2.- [moelc.moe.edu.sg](http://moelc.moe.edu.sg)3.- [danielgarci6.wixsite.com/gessrobots/blog](http://danielgarci6.wixsite.com/gessrobots/blog)4.- [danielgarci6.wixsite.com/gessrobots/project](http://danielgarci6.wixsite.com/gessrobots/project)5.- Aquí dejamos un ejemplo: [goo.gl/uyG2o3](http://goo.gl/uyG2o3)6.- [youtube.com](http://youtube.com)7.- [vimeo.com](http://vimeo.com)8.- Ejemplo de carpeta dónde iban guardando todos los materiales que iban creando, ésta es de un grupo de Grado 7 (1 ESO): [goo.gl/dnEFbG](http://goo.gl/dnEFbG)9.- [www.ibo.org/es/programmes/middle-years-programme/curriculum/language-acquisition](http://www.ibo.org/es/programmes/middle-years-programme/curriculum/language-acquisition)10.- [www.ibo.org/es/programmes/middle-years-programme](http://www.ibo.org/es/programmes/middle-years-programme)11.- [www.ibo.org/es](http://www.ibo.org/es)12.- [www.marionschools.net/cms/lib/FL01903465/Centricity/domain/5372/pdf/Language\\_Aquisition\\_Assessment\\_Criteria.pdf](http://www.marionschools.net/cms/lib/FL01903465/Centricity/domain/5372/pdf/Language_Aquisition_Assessment_Criteria.pdf)13.- [www.imdb.com/title/tt1298554](http://www.imdb.com/title/tt1298554)14.- [danielgarci6.wixsite.com/gessrobots/single-post/2014/10/01/EVA](http://danielgarci6.wixsite.com/gessrobots/single-post/2014/10/01/EVA)15.- [www.imdb.com/name/nm1665932/?ref\\_=tt\\_ov\\_dr](http://www.imdb.com/name/nm1665932/?ref_=tt_ov_dr)16.- Aquí se pueden leer algunas de sus reflexiones y autoevaluaciones: [goo.gl/Bgx29P](http://goo.gl/Bgx29P)**Jose Daniel García Martínez**

Licenciado en Filología Hispánica, Máster en Investigación y Docencia de Lengua y Literatura, Posgrado en Nuevas Tecnologías aplicadas a la Educación y Doctor en Ciencias de la Educación. Profesor de Lengua y Literatura Castellana y Coordinador CAS en Ágora Portals International School.

Twitter: @daniyecla

## Los viernes ¡un Robotcort!

### Henar Moros Infiesta

**C**reo que todo está relacionado, el aprendizaje no debería ser entendido y realizado en base a una determinada asignatura, rama o tendencia. Cuando observamos un hecho, miramos un objeto, experimentamos una experiencia, no vemos o reaccionamos de la misma manera a los mismos estímulos porque el significado y la respuesta en cada caso, es diferente, puesto que responde a un bagaje cultural personal que varía en función de muchas variables: conocimientos, curiosidad, aptitud, actitud, etc.

La imagen es, para mí, una de las mejores herramientas para hacer llegar cualquier tema o experiencia a mis alumnos. Vivimos en un mundo donde "lo visual" supera a cualquier percepción del mundo que nos rodea, pero la "analfabetización" visual es enorme.

Comencé con la manipulación de imágenes analógicas, luego digitalmente y a la hora de comunicar o compartir los progresos, dudas... descubrí los blog. A la hora de exponer cualquier tema, un ejemplo visual es más productivo en la mayoría de los casos, que una sola explicación oral. Si esas imágenes son animadas, contienen determinado mensaje, o motivan a cuestionarnos sobre un tema determinado ¡mejor!

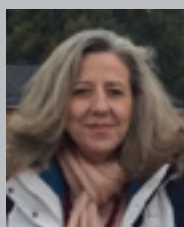
Los cortometrajes me proporcionaban todos los elementos que necesitaba a la hora de exponer cualquier tema:

- Una visión atractiva de cualquier experiencia.

- Una duración ajustada al tiempo de atención de los alumnos de Secundaria.
- Diferentes visiones de un mismo tema.
- Interacción posterior con comentarios y puesta en común...

Por lo que, a la hora de trabajar el tema de la robótica tuve claro seguir con el mismo método añadiendo el atractivo de imaginar un objeto "robotizado" y plasmarlo en un dibujo que acompañase o ilustrase cada tema.

Cada viernes una cita, una visión nueva a través de la mirada "robótica" de un artista... ¿Nos vemos este viernes?

**Henar Moros Infiesta**

Licenciada en Bellas Artes por la Universidad Complutense de Madrid y diseñadora gráfica por la Escuela de Artes de Toledo. Profesora de Plástica/Diseño en Educación Secundaria y Bachillerato en el Colegio Internacional J.H. Newman de Madrid.

Twitter: @artesana63



# Robotizados: una oportunidad de cambio en las aulas

**Paqui Sanchis Boronat**

**S**oy maestra de Primaria en la Comunidad Valenciana y especialista de Música en la mayoría de cursos de mi experiencia profesional. Con la necesidad de compartir nuestros trabajos, con alumnos y familias, fui introduciendo las TIC en el aula y participando en foros educativos, aprendiendo con este nuevo claustro virtual que son las redes sociales. Los últimos cursos de docencia los imparto como tutora en los niveles de 2º y 3º de Primaria. Durante el curso 2014-15 de la mano de Mercedes Ruiz (@londones), excelente profesional y compañera, pionera en la introducción de la robótica en las aulas, conocí el movimiento en redes sociales sobre robótica educativa y las propuestas de participación en la EU Robotics Week. Me sumé de inmediato, junto a otros docentes, con los lemas #sumarsinergias y #yosoyrobot de la plataforma tecnológica española de robótica HispaRob y Cero en Conduca, red social que acerca el cine al mundo educativo.

## PROYECTOS REALIZADOS

Durante el **curso 2014-15** pongo en marcha, como especialista de Música y tutora en 2º de Primaria en el CEIP La Almadraba de Alicante, el proyecto de innovación educativo contra el fracaso escolar mediante la promoción de la música, aprobado por la Consellería de Educación: **Dancing "Around the World" with Daft Punk & Blanca Li.**



Con este proyecto participamos en la semana Europea de la Robótica (#ERW2014) desde el área de Artística junto a otras aulas españolas, compartiendo recursos e ilusión junto a otros docentes.

Entre los objetivos del proyecto:

- Planificar y realizar producciones artísticas, de elaboración propia o ya existentes, individualmente y de forma cooperativa, asumir distintas funciones y colaborar en la resolución de los problemas que se presenten para conseguir un producto final satisfactorio.
- Conocer algunas de las posibilidades de los medios audiovisuales y las Tecnologías de la Información y la Comunicación en que intervienen la imagen y el sonido.

Con este proyecto de la EU Robotics Week, trabajamos la competencia científica y tecnológica, entre otras: al observar, analizar, experimentar y reflexionar sobre la realidad y el mundo físico, considerando que el arte es una forma de comprender y de asimilar el mundo.



Entre los productos finales:

- Realización de robots con las familias. Grabación de nuestras voces robotizadas.
- Vídeo-croma *stop motion* con los robots.
- Vídeo para la celebración del #8Mrobótico (trabajando la igualdad de género).

Se realizaron los eventos:

- EU Robotics Week.
- Actividades con Talentum Schools, coordinadas junto a otras ciudades.
- Participación de los alumnos en la Jornada Fecit-Elx 2015 de la UMH, Universidad M. Hernández, sobre Ciencia y Tecnología.

La metodología utilizada fue el aprendizaje basado en proyectos y el trabajo cooperativo. Con el proyecto conseguimos introducir las TIC en el aula, fomentar la competencia digital docente y el apoyo, por parte de las familias, de la introducción de nuevas metodologías activas en las aulas.

Además se trabajó el proyecto en el área de Inglés para apoyar el proyecto plurilingüe del centro.

La participación en la Semana Robótica Europea 2014, con el presente proyecto, supuso un reto tanto para mis alumnos como para mí, descubriendo que con el #sumandosinergias se llega muy lejos.

Además, tanto los docentes como las familias dimos un paso adelante en la incorporación de metodologías activas en las aulas y la integración de las TIC.



Con este segundo proyecto, sigo participando en la EU Robotics Week desde mi tutoría de 2º de Primaria con nuevas propuestas y contando con el inestimable apoyo de las familias: #Pensamientorobótico, #yosoyrobot y #ERW2015.

El proyecto es interdisciplinar abarcando las áreas de Lenguas, Matemáticas, Ciencias y Educación Artística. Además con él se pretende introducir la metodología por proyectos en el centro y mejorar la competencia digital de los alumnos y docentes.

Como coordinadora TIC intento dinamizar el aula de informática promoviendo la actualización de equipos, programando actividades, eventos trimestrales y formación docente.

Entre los productos finales del proyecto están:

- Realización de los Eco-robots con las familias para el posterior montaje del *stop motion* con vídeo-croma en clase.
- Pequeños juegos con Scratch y Code.org.
- Audio-Lecturas y grabación de voces robóticas con códigos QR.
- Vídeo *stop motion* para el #8mSTEMA.
- Evento trimestral: jornada de puertas abiertas y demostraciones de expertos.

Destaco la realización del vídeo-croma y su posterior *making of* con los Eco-robots porque con ellos trabajamos objetivos relacionados con la protección del medio ambiente, haciéndolo coincidir con la Cumbre del Clima París 2015, además de técnicas audiovisuales y trabajo en equipo.



Durante el **curso 2015-16** en el CEIP El Faro de Alicante realizamos el Proyecto de Aula: **Pensamiento robótico para tod@s**.

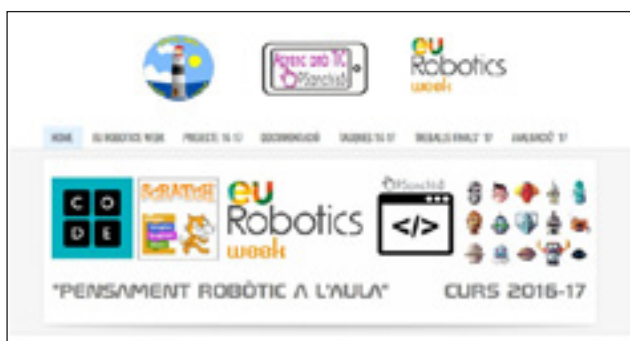


Destaco también la participación de las familias con el profesor, Ingeniero de Sistemas de la Universidad de Alicante, Tomás Martínez, que nos enseñó su prototipo "Coche sin conductor" y con el que aprendimos qué era un robot "de verdad".



Con este proyecto, y los trabajos realizados en él, participamos en proyectos colaborativos que nacen en otros centros, y a los que seguimos a través de las redes sociales, junto al lema #sumarsinergias contagiados por Mercedes Ruiz y otros docentes innovadores. Como Con-tamos con e Motion y Dibújamelas, entre otros.

Finalizo con el proyecto del **curso 2016-17**, subven-cionado por la Conselleria de Educación de la Generalitat Valenciana, dentro del programa de proyectos de inno-vación e investigación educativa: **Pensament robòtic a l'aula**.



Algunos de los objetivos propuestos en el proyecto son:

- Elaboración de un plan de innovación de centro, a tres años, con la integración tecnológica progresiva en el currículo.
- Implementar un paradigma de aprendizaje centrado en el alumnado.
- Promover una actualización metodológica (ABP).
- Llevar a cabo una acción integral que mejore la calidad de la educación.

- Desarrollar las competencias y valores en el alumnado.
- Acceder a contenidos curriculares de una manera inno-vadora.
- Superar retos diarios poniendo en práctica conceptos y habilidades cognitivas relacionadas con diferentes áreas curriculares.
- Iniciarse en el lenguaje de programación de manera natural y lúdica.
- Valorar la robótica educativa como un recurso más para el aprendizaje.
- Despertar la curiosidad por el mundo de la robótica.
- Fomentar el uso de las lenguas en diferentes contextos educativos.
- Participar en proyectos colaborativos con otros centros.
- Colaborar con familias del centro.
- Realizar jornadas de puertas abiertas para una mayor implicación de toda la comunidad educativa.
- Participar en eventos como jornadas, exposiciones, charlas, etc.

Gracias a la dotación económica del proyecto po-demos adquirir equipos de robótica como Blue-Bot y mBot, así como las tabletas necesarias para trabajar por parejas en las aulas de 1º, 2º de Primaria y aula PT. Estos equipos constituyen una fuente de recursos didácticos que dotan de un componente motivacional añadido a las actividades escolares favoreciendo la atención a la diver-sidad.

La robótica permite trabajar el aprendizaje basado en problemas y proyectos de forma atractiva y divertida, convirtiéndola en un medio para desarrollar las compe-tencias clave y profundizar en temas de socialización, iniciativa, creatividad, liderazgo y trabajo colaborativo.

Se realizan durante todo el curso actividades con Scratch Jr., Scratch 2.0, Lightbot, códigos QR, realidad aumentada e iniciación a la programación con los robots.







Se ha elaborado un Symboloo robótico, disponible en Documentación, con enlaces relacionados con el proyecto para que los alumnos tengan acceso también desde casa a los contenidos trabajados en clase. También materiales didácticos en valenciano para reforzar la comunicación escrita. Así mismo, el alumnado graba mini-tutoriales para tener acceso desde la página web y repasar el funcionamiento de las aplicaciones. Para la evaluación, entre otras, utilizamos las rúbricas para cada sesión en el aula de informática y formularios web. También se programan eventos trimestrales donde tienen cabida la participación de los alumnos de otros niveles, las familias y charlas de expertos.

Al mismo tiempo participamos en los eventos que parten de las organizaciones "globales" como La hora del Código, Scratch Day y la EU Robotics Week.



Para la propuesta del Día de la Mujer de la EU Robotics Week 2016: #8mSTEMA 2016, veo manos de mujer en la ciencia ¿y tú?, participamos con el video *stop motion*: *Xiques, que teniu entre mans?*



Valoro positivamente la puesta en marcha de los proyectos descritos por los buenos resultados obtenidos, la gran aceptación y motivación de los alumnos y profesorado participante, así como la colaboración inestimable de las familias del centro.

Durante el presente **curso 2017-18** esperamos poder llevar a cabo el proyecto también en el CEIP Mediterráneo, contando con la subvención, por parte de la Consejería de Educación y con el apoyo de la comunidad educativa implicada. Este año se titula **Robòtics: aprenem i compartim**.

## Paqui Sanchis Boronat



Maestra de Infantil y Primaria. Tutora de Primaria en el CEIP Mediterráneo de Alicantes.

Twitter: @PSanchisB

# Abriendo la puerta de la Escuela Infantil a la tecnología ¿invisible?

María Pino Blas

**L**a cultura tecnológica y científica sigue muy alejada de la realidad cotidiana del acontecer de los días en el aula pero ¿quién le cierra la puerta?, ¿las Leyes?, ¿la administración educativa?, ¿nuestra cultura profesional?, ¿los recursos económicos?, ¿la falta de formación del profesorado? En la Escuela Infantil de cero a tres años la vida comienza con muchas primeras veces. La primera vez que te alejas de tu madre y de tu padre, la primera papilla, la primera vez que usas un orinal, que pintas, que juegas con la arena, que descubres "a los otros", que compartes espacios, cuentos, sueños y juegos y ¡a la profesora! En esa Escuela Infantil, la tecnología ¿qué papel juega? O lo que es más importante ¿cuál debería jugar?

Las primeras jornadas JEspiBase (Jornada Espiral y Colegio Base) celebradas en Madrid propusieron un lema: *"Yo hago lo que usted no puede y usted hace lo que yo no puedo. Juntos podemos hacer grandes cosas"*. Con ese lema, la Escuela Infantil El Nogal de Alpedrete hizo visible a la tecnología.

Un proceso nada fácil, novedoso, respetuoso con el crecimiento natural de los niños y niñas de estos años de la segunda década del 2000.

¿Qué hizo falta? Una orientadora que promoviera la reflexión constante para no instalarse en la zona de confort y una directora que acogiera esa reflexión para un claustro, reticente en un primer momento, pero comprometido con la búsqueda de nuevos caminos para dar respuesta educativa a los alumnos y a sus familias. Respuestas acordes a la vida social y cultural

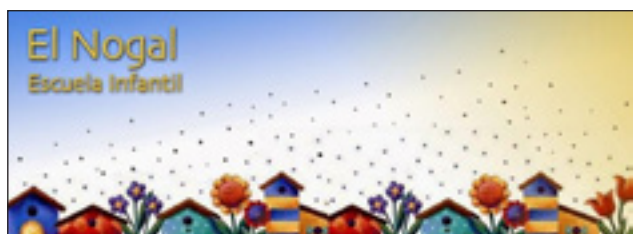
con el gran reto que tenemos los que nos dedicamos a la educación: integrar el mundo tecnológico en la enseñanza.

Ésta fue la razón de que, desde el claustro de la Escuela Infantil El Nogal, se dedicara un espacio para reflexionar en conjunto, hacerse preguntas y escucharse unos a otros. Se escucharon las diferentes respuestas que se dieron a partir de la pregunta ¿cerramos la puerta del aula al mundo de la robótica? Una reflexión que condujo a la decisión de que no, de que los miedos hay que vencerlos, de que lo que uno no domina puede llegar a lograrlo con una formación conjunta, unificando y compartiendo energías con los otros y que es bueno salir de la zona de confort para crecer como profesional y que crecer con los niños es una experiencia única.

Un primer claustro en el que se tomaron las siguientes decisiones: hacer formación-reflexión en el tema de robótica junto con otras escuelas de la red pública de la Comunidad de Madrid que también estaban interesadas en hacer las cosas de otra forma. Con la orientadora de nuestro centro, se tomó contacto con diferentes empresas dedicadas al mundo de la robótica (Arganbot, SESA Sistemas Electrónicos, Microlog Tecnología) que muy generosamente vinieron a la escuela a compartir con los diferentes equipos educativos su experiencia y su profesionalidad.

¿Recuerdas? *"Yo hago lo que usted no puede y usted hace lo que yo no puedo. Juntos podemos hacer grandes cosas"*.

Después de aquella sesión que se puede contemplar grabada en este enlace ([goo.gl/4icbJE](http://goo.gl/4icbJE)), se decidió introducir la robótica en las aulas del nivel 2-3 con la colaboración y participación altísima de las familias, tanto fue así, que la escuela se llenó de robots por todas partes. Las educadoras también hicieron un gran ejercicio de creatividad y con gran dedicación y entusiasmo llevaron a cabo una ambientación y recreación de este nuevo mundo, que causó gran sorpresa y suscitó mucho interés en los niños.



Y a los no tan niños cuando en una tertulia con las empresas que habían acudido en la Semana Europea de la Robótica a realizar talleres en las aulas, debatimos acerca de la robótica en la escuela de las primeras veces y un abuelo nos respondió: no es una opción porque desde la lavadora al coche manejamos robótica a diario.

Un primer curso en el que la formación había sido ese claustro con otras escuelas y empresas, pensando y diseñando juntos, preparando talleres en aula con empresas y de ahí... a un acuerdo con la empresa BQ para descubrir qué pasaba y qué hacer con el móvil Sí o el móvil No en las manos de los más pequeños.

Un debate que se suscita entre adultos que opinan o debaten pero no miran la realidad que nos rodea: observen en sus familias, a sus amigos, en la consulta del médico, en un medio de transporte o... ¿tienen un teléfono móvil o una tableta los niños que van en la silla de paseo?

Una realidad sobre la que había que explorar no los juegos de corte conductistas, de acierto error, ni las canciones y vídeos que ya veían sino... una herramienta más para contar su mundo. Mucho más que crecer con un mundo de fotos del "rey de la casa" a todas horas y en todos formatos, distribuidas por doquier entre familiares y amigos.

Se diseña un proyecto de investigación que se puede leer en este enlace ([goo.gl/o4mFFr](http://goo.gl/o4mFFr)), concretado en el uso de teléfonos inteligentes y tabletas en la escuela de las primeras veces con BQ (investigación-acción BQ y El El Nogal; junio y julio de 2015).

**#inyourhands la tecnología: úsala, entiéndela y créala.**

### Antecedentes

La velocidad a la que la cultura de uso de los terminales en las primeras edades se ha impuesto, nos lleva a tener que hacer un diseño de investigación en acción "atípico" para poder empezar a reflexionar sobre un hecho que no admite ya el a favor o en contra, porque la realidad se impone, está documentada en las redes, y en las familias, a diario.

### ¿Cómo surge este proyecto a final de un curso escolar en unas edades tan tempranas como son 0, 1 y 2 años?

- Porque un equipo de atención temprana lleva todo un curso escolar reflexionando sobre el tema y poniendo "oído" en las entrevistas de valoración de nuevos casos de niños con alguna dificultad de aprendizaje o de maduración.
- Porque la dirección de una Escuela Infantil ha ido profundizando, junto a su equipo docente, en constructos culturales tales como investigar, empoderamiento horizontal, inercia de la institución, innovación, inteligencia emocional, autocrítica.
- Porque una empresa de tecnología nace con un ADN diferente a lo establecido en la vorágine del mercado, de las cifras y de los rankings de los móviles y tabletas.

## Investigación - acción BQ y E. I. El Nogal



**Autores:**  
 Psicopedagoga: Mercedes Ruiz  
 Directora El El Nogal: María Pino  
 BQ Educación: Ana Enrich  
 Junio y julio 2015

Fotos tomadas, por primera vez, por el niño de dos años que capta a su profesora en la Noche Mágica de su escuela infantil con la recién estrenada tableta de BQ.

- Porque desde la Red Social Cero en Conducta se llevan más de diez años impulsando y buscando buenas prácticas en la implementación de planes audiovisuales en las aulas y en las familias. La orientadora que lidera este proyecto de investigación en acción coordina esta red social.

### ¿Qué hace falta para poner en marcha el proyecto?

- Por parte de BQ, una filosofía de empresa que pone en valor la educación con la tecnología invisible y que apuesta porque la educación sirva para que se entienda y se cree tecnología en un futuro, no tan lejano, por parte de estos jóvenes de la Tribu 2.0. Ceden terminales de mercado. Ellos apuestan porque sus terminales estén en manos de educadores de la escuela pública, la escuela compensadora, para que, de manera conjunta, se pueda explorar qué hacer con esos móviles y tabletas, los usos éticos y educativos de los que inician su proceso de socialización y están en la escuela de las primeras veces.
- Por parte del equipo docente de la Escuela Infantil El Nogal, una actitud favorable a estar "alerta" a todo lo que va sucediendo en ese proponer y dejar hacer, respetando las elecciones, aprendizajes y ritmos de los alumnos y alumnas. Un compromiso de documentar y registrar sus observaciones y los datos que van recogiendo mientras dure el proceso de investigación en acción, sabiéndose responsables de contar sus propios procesos de dudas, búsquedas, incertidumbres y logros en la aldea global.
- Por parte de la orientadora del centro, un compromiso de acompañamiento y participación activa en el diseño de la investigación.
- Por parte de las familias del centro, una disposición favorable a colaborar y participar, dando su consentimiento escrito a grabaciones de sus hijos con la empresa BQ.





• Por parte de todos los sectores, una disponibilidad al diálogo durante el proceso poniendo el saber hacer de cada sector en contraste con los de los otros sectores que participan. Se imponen equipos multidisciplinares para una realidad compleja y que cambia a velocidad vertiginosa.

Invitamos al lector a que busque este vídeo y vea el resultado: [goo.gl/mRHWfC](https://goo.gl/mRHWfC).

Tras este primer curso, llega una nueva reflexión en el segundo curso escolar, continúa el trabajo de claus-tros compartidos con otras escuelas y se incorporan dos nuevas propuestas.

La primera surge al contactar y compartir con Julio Rodríguez de SESA Sistemas Electrónicos. Una invitación a padres y a madres para acudir una mañana al centro a "destripar" juguetes que no sirven



y que tenían algo de tecnología. Una sesión llena de experiencias y diálogos en las que se aprende a desmontar y a clasificar elementos. Luego se comprueba su posible reutilización y se piensan cómo para los robots que se construirán en casa con sus hijos. Del robot con elementos de reciclado y fantasía se pasa a añadirles el que puedan "hacer" algo. Los diodos led, las baterías, pequeños motores, hélices... Cada robot puede hacer algo que sorprende a los niños cuando cada mañana van apareciendo los robots de casa.

Tras esa experiencia de desguace, clasificación y nueva búsqueda para construir, en familia, con sus hijos, robots que "hicieran algo"... se constata que la emoción de descubrir que somos capaces de cacharrear con la tecnología es una emoción que se nos sustrajo, desde pequeños, en los entornos escolares. Es tiempo de regalarla.



El otro proceso que da un “antes y un después” al equipo educativo es la aparición de los kits robóticos. Una experiencia que cumple el viejo dicho de “si no lo veo no lo creo” así que mejor contemplar el proceso de un primer día, con esos kits recién llegados y con esa primera vez de las profes y de los alumnos de dos años. Ese dejar hacer, explorar, hablar, acompañar, manipular y comentar, asombrarse, respetar turno, mantener esperas observantes... Emoción como base de aprendizaje y perder el miedo al error o al “*son muy pequeños*”, “*esto no es para esta edad*”, “*se van a perder las piezas*”, etc.

Una niña de una clase de un año, con dictamen de Necesidades Educativas Especiales, en un momento de taller con una empresa que había traído los little-Bits, nos dijo, sin hablar, “*si yo puedo, todos pueden*”. (goo.gl/J9d66z).

La educación es aquello que nos lleva por unos rumbos u otros dependiendo de quienes nos la vaya regalando mientras crecemos. Los robots o autómatas forman parte de nuestra vida cotidiana.

Abrimos la puerta del aula a teatros, libros, pinceles, compases, instrumentos musicales, salidas al campo... y no los convertimos en modas o tendencias. ¿Qué nos impide crecer con una tecnología invisible?

Pensemos en los planes de animación a la lectura y cómo éstos desarrollan aficiones en algunos de nuestros alumnos y alumnas. Los planes de pensamiento robótico introducen nuevos modos de razonamiento en los que el ensayo y error no son penalizados y en los que la búsqueda de superación de un reto implica la búsqueda de perseguir logros poniendo el esfuerzo necesario para ese ¡hurra!

Los kits robóticos marcaron el antes y el después porque, por un lado, se comenzó a explorar el algoritmo y se descubrió que las rutinas serían el camino para diferenciar cuándo éramos robots y cuándo no. El juego teatral tan necesario en estas edades.

Ponerse los zapatos, tras la siesta, una sencilla canción, estableció el proceso de un robot. “*Si nos ponemos los zapatos como robot*”... Siempre es de la misma manera y un proceso que se canta y se automatiza. Si lo hacemos como “niños” podemos alterar el orden. Los abrigos, el cepillado de dientes, recoger el plato de la mesa... Algoritmos en la vida que se podrían extrapolar a las familias por sus sencillas canciones.

Pero, lo más emocionante fue el proceso de empoderamiento y descubrimiento del equipo educativo.

Todas mujeres y todas descubriendo cómo se nos había privado de esa cultura del “tú puedes” con la tecnología. De nuevo la empresa y ese construir juntos. Una sesión para destripar pero esta vez para aprender a soldar y para establecer fórmulas de circuitos y conexiones. Claustros compartidos en los que todos hacen y piensan juntos.

Ya no es preciso que nadie ajeno al centro venga. El propio equipo educativo se formula sus preguntas, busca sus recursos y explora, día tras día, nuevas aplicaciones que respetando el crecimiento natural y equilibrado, de los niños y niñas de cero a tres años, incorporen a la tecnología como una herramienta invisible que potencia posibilidades.

Posibilidades para la expresión en sus múltiples facetas, para el aprendizaje mediante resolución de retos, para la emoción compartida como elemento fundamental en el aprendizaje de estas edades tempranas, para el trabajo de las normas sociales y del trabajo compartido, para la tarea de educar junto a las familias y junto al contexto local.

Ahora los kits robóticos son algo natural, se ha incorporado el cuento de aula, construido entre todos, al que se le incorpora tecnología tras la experiencia de que los alumnos de Luz Beloso, en Galicia, enviasen a Barxilón, ese mejillón gigante que ahora se recrea y va apareciendo con una luz, con un pito con...

Ahora, los niños y niñas de dos años aprenden a contar su mundo, a poner el enfoque del objetivo de la cámara digital, de la tableta o del teléfono móvil en el mundo que les rodea sobre todo para captar los instantes de esos procesos de unos trabajando con los otros y junto a otros, ahora ellos aprenden a hacer sus películas y su técnica de *stop motion* para explorar nuevos caminos con el arte de Miró, comparten su tecnología invisible y sus robots en proyectos eTwinning con Londres, ahora...

¿Recuerdas? “*Yo hago lo que usted no puede y usted hace lo que yo no puedo. Juntos podemos hacer grandes cosas*”.

Referencias: en esta ocasión no habrá referencias “al uso”. Te invitamos a que explores el blog (goo.gl/FSNWXZ) y en él encontrarás datos y hechos que pondrán en valor ese juntos podemos hacer grandes cosas.

## María Pino Blas



Directora de la Escuela Infantil El Nogal de Alpedrete. Maestra de Educación Infantil.

Twitter: @Mariaelnogal

# Yes, you can: la robótica en la formación universitaria de maestr@s es posible

Pedro Román Graván y Carlos Hervás Gómez

**E**stimad@ lector@, dialogar sobre robótica implica también hablar de unas siglas que han surgido recientemente en nuestro país y que están revolucionando las redes sociales y blogs relacionados con las TIC en la docencia de todos los niveles educativos: el término STEM (Science, Technology, Engineering & Mathematics). Es un concepto o filosofía hacia donde los actuales sistemas educativos están focalizando sus currícula. Pero fue precisamente debido al estrecho enfoque de STEM ([bit.ly/youtube-stem](http://bit.ly/youtube-stem)) por lo que los educadores pensaron que no debiera ser un enfoque tan técnico y que diera cabida también a las artes, el diseño y las humanidades.

Este deseo abrió paso para que las Artes se incorporaran al referido modelo STEAM, pasando a ser un enfoque más transdisciplinario y cuyo objetivo sería preparar a los estudiantes para resolver los problemas urgentes del mundo a través de la innovación, la creatividad, el pensamiento crítico, la comunicación eficaz, la colaboración y, en última instancia, los nuevos conocimientos (Quigley y Herro, 2016).

## LOS COMIENZOS

Entre muchas de las justificaciones por las que debemos introducir el modelo STEAM y todo lo relacionado con la robótica educativa en las Facultades de Formación del Profesorado, es porque va ligada al desarrollo de competencias tanto básicas como específicas y que se adquieren o refuerzan mientras se está programando, entre ellas la motivación, la curiosidad, el interés, la participación, el trabajo colaborativo, el autoaprendizaje, el pensamiento crítico, la construcción compartida del conocimiento, el acceso a nuevos canales de información y conocimiento, el conocimiento aplicativo, la creatividad, la imaginación, el aprender a aprender, las destrezas en y con las TIC, y, como no, la tolerancia a la frustración cuando las cosas no salen como cada uno quiere (Artym et altri, 2017).

Cuando los coordinadores de este monográfico se ponen en contacto conmigo para que cuente mis propias vivencias y experiencias sobre cómo iniciarse en esto de la robótica en la formación universitaria con futuros maestros, lo primero que hago es respirar hondo y pensar: ¿por dónde empiezo?

He de reconocer que me apasionan los cacharros, los ordenadores, los dispositivos electrónicos, los *smartphones*, las gafas de realidad virtual, las impresoras 3D, y toda aquella nueva tecnología y desarrollos que están emergiendo día a día.

Partiendo de esta premisa, lo primero que se me viene a la mente es que, efectivamente, el docente universitario que decide dar el paso e introducir este tipo de recursos tecnológicos en sus aulas, tiene que ser una persona a la que le apasione y se desviva por todas estas cuestiones a las que me he referido anteriormente.

Y esto lo digo con conocimiento de causa, es decir, son muchísimas las horas las que le vas a dedicar en el futuro si cuando leas estas líneas consigo que te motives a dar el gran paso.

Me refiero a que, como maestro que soy, profesor en la Facultad de Educación de la Universidad de Sevilla, padre, compañero de trabajo, lector y participante asiduo de las redes sociales, suscriptor de diferentes blogs relacionados con la tecnología, vecino de mi comunidad, jugador de pádel esporádico, corredor *amateur* y un largo etcétera, es cuando piensas: ¿cuándo y en qué momento saco tiempo para dedicarle a esto de la robótica?

Bueno, ésta es una pregunta que me he formulado muchas veces y cuya única respuesta es: la pasión por enseñar nuevos conocimientos y estrategias de aprendizaje a mis estudiantes, que serán l@s maestr@s de las generaciones futuras, sé que no puedo defraudarles.

Son muchos los debates en los que he participado en redes sociales relacionados con este tema y, en



todos ellos, siempre acabamos llorando y gimoteando unos en los hombros de los otros argumentando frases como: *"esto no está pagado..."*, *"siempre me cuesta a mí el dinero..."*, *"de dónde saco el tiempo..."*, *"mi esposa/marido/hijos me van a echar de casa..."*, etc. ¿Es o no es verdad?

Siempre digo que las cosas que se hacen con gusto nunca pesan, y efectivamente todo este fenómeno de la robótica educativa y el pensamiento computacional está revolucionando la enseñanza, hasta tal punto que piensas: esto es un renovarse o morir, pero no preocuparos: *yes, you can* (de ahí el título de este artículo).

Intentando establecer un punto de partida desde el cual yo comencé a introducirme en esto de la robótica, tengo que reconocer que fueron las redes sociales y los diferentes blogs educativos en los que participaba los que me motivaron a intentar conocer un poco más todo esto, pero como hemos dicho anteriormente, tiene que gustarte, ya que si te gusta no te cansarás.

A mediados del año 2016, se organizó en la Facultad de Ciencias de la Educación de la Universidad de Sevilla un Congreso Internacional relacionado con las TIC y la Educación Infantil. Estuvo presidido por mi querida compañera, amiga y profesora la Dra. Rosalía Romero Tena (@citei2018) y, por supuesto, una larguísima lista de profesor@s entre los que me incluyo que, desinteresadamente, decidimos participar.

Allí me presentaron a Ignacio Arias Hurtado, uno de los 32 docentes más innovadores de España (@IgnacioAriasH), a Lourdes Giraldo, especialista en utilizar tabletas en Infantil y Primaria (@LourdesGiraldo), a Jesús Moreno León, representante español en el Comité Internacional de CSTA, la mayor organización de docentes de informática del mundo, con más de 25.000 personas de 145 países (@J\_MorenoL), a Ana Hortensia Roga Rojas, reconocida especialista chilena en la utilización de las TIC con los más pequeños, y a una larguísima lista de personas que estaban trabajando con estas tecnologías en sus centros de enseñanza.

Luego otro compañero de departamento, el profesor Dr. Carlos Hervás invitó a dar unas charlas a nuestros estudiantes de la asignatura de TIC al profesor Dr. José Luis Guisado Lizar (@JLGuisado), experto docente del Departamento de Arquitectura y Tecnología de la Computación de la Universidad de Sevilla, el cual lleva trabajando varios años en el Máster Universitario en Profesorado en Enseñanza Secundaria Obligatoria y Bachillerato, Formación Profesional y Enseñanzas de Idiomas (MAES), enseñándoles robótica educativa.



Con esto quiero decir que es importante un buen caldo de cultivo y el saber rodearse de gente dinámica, asistir a jornadas, eventos y congresos relacionados con la temática, así como a participar en diferentes grupos y redes sociales específicos ya sea en Twitter, Telegram o Facebook, entre otras.

Solamente asistiendo y participando en estos eventos podrás llegar a conocer, charlar, participar y preguntar cuestiones relacionadas con la robótica, haciendo preguntas básicas sobre cómo funcionan, cuánto cuesta, o qué recomendaciones seguir para su utilización e integración curricular dentro del aula.

Decirte que siempre encontrarás una "mano amiga" que te orientará y ayudará a dar tus primeros pasos, como así hicieron conmigo y con muchos otros de los que están leyendo ahora mismo estas líneas.

Bueno, pues así comenzó todo, lo importante es planificarse y en función del grupo de estudiantes que tengas, y en cómo tengas organizada las sesiones de clase, podrás, mediante el trabajo colaborativo con tus estudiantes, trabajar la robótica y la programación con ellos.

Pero tranquilo, no te agobies, ahora explico un poco más adelante como realizar todo esto, no es imposible, ya lo verás.

Reconozco que soy bastante inquieto y ansioso con esto de la robótica, no sé si ya habrás notado que me encanta, creo que sí.

También era consciente desde el minuto uno que mi universidad no iba a ser capaz de sufragar todos los costes que suponía la inclusión en mis aulas de una representación de aparatos electrónicos de estas características; en algunos casos por el alto coste que suponían y en otros porque las diferentes convocatorias de ayudas no cubrían la adquisición de estos equipos. Esto supuso el primer problema con el que me enfrenté en la universidad.

Precisamente y al cierre de este artículo, hemos solicitado a la Universidad de Sevilla, y bajo la convocatoria de colaboración especial intergrupos de investigación (el mío: Grupo de Investigación Didáctica. Análisis Tecnológico y Cualitativo de los Procesos de Enseñanza-Aprendizaje, HUM390, grupo.us.es/gidus y el Grupo de Investigación Robótica y Tecnología de Computadores, TEP108, www.rtc.us.es), una ayuda para la adquisición de los primeros robots humanoides y programables que existirían en nuestra Universidad: el Edbot, programable en múltiples lenguajes: Scratch, Python, Javascript, C, C++, C#, Java, .NET, TCL, Perl (bitly.com/edbot-darwin). Esperamos tener suerte y poder aprender con ellos.

Por lo tanto, decidí afrontar con mi propio presupuesto la adquisición de diferentes robots y artilugios tecnológicos. No os voy a negar que esto supone un problema bastante importante, ya que afecta a la propia economía familiar, que ya de por sí no es lo suficientemente holgada como para permitirnos adquirir un número ilimitado de dispositivos electrónicos de esta envergadura.

Sí que es verdad que cada vez más van surgiendo *interfaces* que permiten simular el movimiento de robots, como por ejemplo a través del lenguaje de programación Scratch, y que, mediante la programación de pequeños videojuegos, pueden y deben ser la base para el desarrollo del pensamiento precomputacional.

Una vez llegué a este punto, y tras leer y releer tanto artículos en Internet como experiencias en innumerables blogs educativos de corte tecnológico, empecé a adquirir los primeros recursos.

Como uno de los primeros lenguajes con los que interactué gracias a mi compañero José Luis Guisado fue Scratch y sus robots mBot del fabricante chino Make-Block, le pregunté a él por el modelo más recomendable, ya que él tenía más experiencia. Para los que no los conozcan, los mBot son el kit de robótica educativa ideal para que niños y centros de enseñanza se puedan iniciar en robótica, programación y electrónica. Está basado en Arduino y Scratch, con lo que su conectividad está asegurada. Lo mejor de todo es que viene inicialmente preprogramados para que puedas utilizarlo desde un primer momento con el mando de infrarrojos o la app que instales en tu móvil o tableta ([bit.ly/mbot-makeblock](http://bit.ly/mbot-makeblock)). Los dos kits que nosotros compramos fueron los más completos, los que se gobiernan tanto por bluetooth como por 2.4G (gracias a un *stick* USB que se pincha en el PC).

La segunda adquisición que realizamos fue el Robot Mouse, de la americana Learning Resources ([bit.ly/mouse-robot](http://bit.ly/mouse-robot)), parecido a la tan afamada abeja Bee-Bot, y más apropiado para Educación Infantil y los primeros cursos de Primaria. De estos también adquirimos dos unidades, al igual que los mBot.

El porqué nos decidimos adquirir éste en lugar de Bee-Bot fue por una cuestión tanto de presupuesto (el Bee-Bot es más caro) y porque el Robot Mouse viene con fichas y cuadrículas con las que hacer tus propios circuitos, sin necesidad de comprar plantillas en papel, aunque también funciona haciendo tus propios circuitos con cartulina, siempre y cuando respetes las medidas de los cuadrados.

Por último, también hemos adquirido la placa Makey-Makey, del fabricante Joylabz, una joven *spinoff* creada por dos estudiantes del MIT Media Lab de Massachusetts, Estados Unidos ([bit.ly/placa-makey-makey](http://bit.ly/placa-makey-makey)).

## EL DESARROLLO DE LA EXPERIENCIA

En esta experiencia de innovación han participado dos grupos de estudiantes de la asignatura de TIC del Grado de Educación Infantil y otros dos de Primaria de la Facultad de Ciencias de la Educación de la Universidad de Sevilla, durante el año académico 2016-17. En los primeros, la experiencia ha tenido lugar en el 4º Curso en la asignatura "Las Tecnologías de la Información y de la Comunicación Aplicadas a la Educación Infantil", formación básica con 6 créditos ([bit.ly/tic-infantil-us](http://bit.ly/tic-infantil-us)), y en los segundos se ha impartido durante el 1er. Curso en la asignatura "Tecnologías de la Información y la Comunicación Aplicadas a la Educación", también formación básica y con 6 créditos ([bit.ly/tic-primaria-us](http://bit.ly/tic-primaria-us)).

La experiencia la iniciamos explicando a los estudiantes que debían formar grupos de cuatro personas, ya que no había robots para todos y porque lo que se pretendía también era fomentar el trabajo colaborativo. Tras trabajar aproximadamente unos 15 ó 20 minutos con los robots, debían pasar a otra estación en donde les esperaba otro tipo de dispositivo (los Robot Mouse, la placa Makey-Makey o los PC con Scratch preparados para realizar su primer videojuego, plantilla proporcionada por los chicos de [programamos.es](http://programamos.es)). Las sesiones de clase práctica duran una hora y veinte minutos y asisten unos 30-35 estudiantes, que son la mitad del grupo completo.

A los estudiantes se les dio previamente en la hora teórica (en donde si están los 60 ó 70 estudiantes según el grupo) una sesión introductoria sobre lo que es la robótica educativa y el pensamiento computacional, asimismo, se les facilitó un documento tanto con la presentación colectiva informatizada como diferentes textos en donde se ampliaba la información explicada durante las dos sesiones de clase que duró la experiencia.

En las sesiones prácticas y ya con los ordenadores delante, les explicamos lo que era el lenguaje de programación Scratch y mBlock (la versión de Scratch para programar los robot mBot), montaron los robots y comenzaron a programarlo con unas pocas nociones.



Estudiantes programando el mBot con el lenguaje de programación mBlock.

Lo primero que hicieron con los mBot fue hacer que el robot se moviese de diferentes maneras: hacia adelante, detrás, en círculo, etc, incluso programaron el detector de ultrasonidos y así esquivar obstáculos, también lo programaron para que se encendiesen los diferentes leds de colores que los mBot tienen en su parte superior y en el panel frontal. A través de estos vídeos podéis ver cómo fue la interacción de los estudiantes con el mBot ([bit.ly/mbot-video](http://bit.ly/mbot-video)).

Después les explicamos el funcionamiento y la utilidad del otro robot, el Robot Mouse, cómo se monta el circuito, cómo usar las fichas de orientación y cómo se podían programar unidades didácticas con él.



Estudiantes interactuando con Robot Mouse.

En este vídeo podemos ver cómo era la interacción de los estudiantes con el Robot Mouse ([bit.ly/mouse-robot-video](https://bit.ly/mouse-robot-video)).

Por último, les presentamos cómo funcionaba la placa Makey-Makey, qué usos podría tener y cómo integrarla curricularmente en el aula de clase con los estudiantes.



Estudiantes programando la placa Makey-Makey con Scratch.

La práctica con Makey-Makey consistió en dibujar unas flechas con lápiz (conductoras de la electricidad) y programar la placa para que cuando se tocaran las diferentes flechas sonara en el ordenador el instrumento musical asignado: tambor, etc. Por falta de tiempo no pudimos conectar la placa con frutas o incluso plastilinas, tal y como se recomendaban en los vídeos promocionales del fabricante.

## CONCLUSIONES

Todavía no hemos podido analizar los resultados de la encuesta de satisfacción que administramos tras la actividad, pero por lo que hemos leído podemos anticipar y llegar a la conclusión de que los estudiantes estaban encantados con haber podido interactuar con los robots y demás aplicaciones, llegándonos a decir que por qué no podíamos dedicarle más tiempo en nuestras clases, que habían aprendido mucho y habían estado muy motivados mientras aprendían. Por lo tanto, y llegados a este punto, nos planteamos ¿por qué l@s maestr@s deben tener conocimientos relacionados con la robótica?, pues porque pronto la sociedad necesitará bastantes trabajos relacionados con la programación y las máquinas, todo ello impulsado por

una humanidad tan altamente informatizada en la que vivimos, y que hace que muchas empresas estén acudiendo a los robots para el desarrollo de actividades logísticas o de mercado, tales como los robots asistenciales ya existentes en muchos hipermercados, etc. y en ellos se precisa mucha ingeniería, imaginación y creatividad (Agatolio et altri, 2017).

Y por las competencias que se desarrollan y que hemos mencionado al principio de este artículo: el desarrollo de la motivación, la curiosidad, el interés, la participación, el trabajo colaborativo, el autoaprendizaje, el pensamiento crítico, la construcción compartida del conocimiento, el acceso a nuevos canales de información y conocimiento, el conocimiento aplicativo, la creatividad, la imaginación, el aprender a aprender, las destrezas en y con las TIC, y, como no, la tolerancia a la frustración cuando las cosas no salen como cada uno quiere.

## Bibliografía

AGATOLIO, F.; PIVETTI, M.; DI BATTISTA, S.; MENEGATTI, E. y MORO, M. (2017). "A Training Course in Educational Robotics for Learning Support Teachers". En ALIMISIS D.; MORO, M. y MENEGATTI, E. (Eds.) "Educational Robotics in the Makers Era. Eurobotics 2016 2016". Berlín (Alemania): Springer. pp. 43-57.

ARTYM, C.; CARBONARO, M. y BOECHLER, P. (2017). "Evaluating pre-service teachers' computational thinking skills in scratch". En Ubiquitous Learning, Vol. 10 (nº 2), pp. 43-65.

QUIGLEY, C.F. y HERRO, D. (2016). "Finding the Joy in the Unknown: Implementation of STEAM Teaching Practices in Middle School Science and Math Classrooms". En Journal of Science Education and Technology, Vol. 25 (nº 3), pp. 410-426.

## Pedro Román Graván



Profesor de la Facultad de Ciencias de la Educación del Departamento de Didáctica y Organización Educativa de la Universidad de Sevilla (US).

Twitter: @promanito

## Carlos Hervás Gómez



Profesor de la Facultad de Ciencias de la Educación del Departamento de Didáctica y Organización Educativa de la Universidad de Sevilla (US).





### ***Making Of, Cuadernos de Cine y Educación***

ofrece a los lectores amplia información sobre acontecimientos relacionados con la aplicación del cine en las actividades de enseñanza-aprendizaje.

### ***Making Of, Cuadernos de Cine y Educación***

proporciona recursos, coleccionables monográficos de interés educativo y experiencias de aplicación del cine en la enseñanza.

Además, lleva a cabo una profunda investigación con el fin de ofrecer al profesorado información puntual sobre todos los recursos que, sobre el cine, se encuentran a su disposición en Internet.

### ***Making Of, Cuadernos de Cine y Educación***

incluye, en todos los números, una Guía Didáctica de 16 páginas en color sobre una película específica, junto con un buen número de fichas y sugerencias para desarrollar actividades en el aula a partir de los estrenos que se proyectan en los cines españoles.

**www.centrocp.com**  
**SUSCRIPCIÓN (12 MESES)**

### **SUSCRIPCIÓN PAPEL Y DIGITAL (48.- €)**

Incluye 8 números de la edición en papel y asignación de claves de acceso online a la hemeroteca de la revista (durante el periodo de vigencia de la suscripción)



### **SUSCRIPCIÓN DIGITAL (25.- €)**

Se facilitan claves de acceso online a la edición digital durante 8 números y a la hemeroteca de la revista (durante el periodo de vigencia de la suscripción)

## **BOLETÍN DE SUSCRIPCIÓN**

Deseo suscribirme a **Making Of**

☐ Remito cheque

☐ Giro Postal Nº

☐ Transferencia bancaria a  
Fin Ediciones, S.L.

Modalidad de suscripción: ☐ PAPEL ☐ DIGITAL

Nombre: \_\_\_\_\_ CIF / NIF: \_\_\_\_\_

Domicilio: \_\_\_\_\_

CP: \_\_\_\_\_ Población: \_\_\_\_\_ Provincia: \_\_\_\_\_

Tel.: \_\_\_\_\_ e-mail: \_\_\_\_\_

☐ DOMICILIACIÓN BANCARIA. Ruego carguen a mi cuenta, hasta nueva orden, los recibos que presente Fin Ediciones, S.L. por importe de mi suscripción.

Titular: \_\_\_\_\_

Banco/ Caja: \_\_\_\_\_ Cod. Entidad: \_\_\_\_\_ Cod. Of.: \_\_\_\_\_ DC.: \_\_\_\_\_

CC o libreta: \_\_\_\_\_

Firma: \_\_\_\_\_

Cláusula de Protección de Datos. En función de lo establecido en la Ley de Protección de Datos de Carácter Personal, FIN EDICIONES SL, con domicilio en calle General Weyler, 128-130 de Badalona (Barcelona), le informa de que sus datos van a ser incluidos en un fichero titularidad de esta Compañía y que los mismos son tratados con la finalidad de gestionar su suscripción, así como el envío de información y promociones. En ningún caso se destinarán estos datos a otros fines que los descritos y no se entregarán a terceras partes, de acuerdo con los principios de protección de datos de la LEY ORGÁNICA 15/1999 de 13 Diciembre, de regulación del tratamiento automatizado de los datos de carácter personal. Le informamos que usted tiene derecho al acceso, cancelación, rectificación y oposición de los datos facilitados mediante solicitud por escrito a info@centrocp.com

**Si desea suscribirse remita el cupón o fotocopia del mismo a:**  
**Centro de Comunicación y Pedagogía. C/ General Weyler, 128-130. 08912 Badalona (Barcelona). Tel. 93 207 50 52**

# La robótica no tiene edad

**Bernat Llopis Carrasco**

**L**a robótica está en nuestra sociedad desde hace tiempo, está en nuestra vida cotidiana a través de múltiples dispositivos pero no todas las personas tienen la misma posibilidad para acceder a ella. Cuando hablamos de robótica pensamos que todas las personas (niños, niñas, jóvenes, adultos, ancianos) pueden acceder a ella sin la menor dificultad Y en igualdad de condiciones.

Pero la robótica o su programación no dejan de ser un elemento más de nuestra sociedad 2.0, una sociedad digital donde algunas personas han podido acceder sin mayores dificultades bien por su poder adquisitivo o bien porque su entorno ha sido más favorable, hablamos de móviles, tabletas, ordenadores, etc.

Pensamos en robots y nos vienen a la mente esas películas de máquinas con aspecto más o menos terrorífico, herramientas para la industria que fabrican automóviles o trabajan en entornos peligrosos.

La robótica no es sólo la máquina con determinado aspecto físico; detrás de la apariencia, escondido en su estructura, hay un sinfín de cables, motores y piezas que necesitan una serie de instrucciones para que realicen aquellas tareas para las que han sido diseñados, eso es la programación, esa otra parte oculta a la mayoría de las personas y atribuida a un grupo de frikis que pasa noches en vela delante de su ordenador.



## NOS PONEMOS EN SITUACIÓN

Te levantas por la mañana coges una taza para prepararte el desayuno, la introduces en el microondas y accionas unos botones, acabas de programarlo sin darte cuenta.

Te diriges al trabajo y alguno de los semáforos da la impresión de estar demasiado tiempo impidiendo el paso. Sí en rojo, al fin cambia. Alguien ha programado los semáforos para organizar el tráfico.

Como estos ejemplos encontrarías muchos más, en tu despertador, para grabarte una película, incluso para poner la lavadora.

Es necesario dar naturalidad a la programación y a la robótica, por eso es importante que estos conceptos se introduzcan en la educación desde edades tempranas. Pero la realidad nos dice que no todos los centros pueden acceder a los mismos materiales por falta de recursos, ni todos los docentes los van introduciendo en sus programaciones por diferentes motivos.

Esto en cuanto a la educación reglada se refiere, porque si está bien que lo aprendan desde pequeños ¿qué hacemos con aquellas personas que no tuvieron la oportunidad en su momento?

## QUIÉNES SOMOS

Es aquí donde entramos nosotros ByL Iniciativas educativas (ByLinedu) (bylinedu.es), una asociación sin ánimo de lucro formada por profesionales, docentes y estudiantes voluntarios, entusiastas de la tecnología, convencidos del poder integrador que tiene en la sociedad actual.

Nuestro objetivo es contribuir a la integración y el desarrollo en la sociedad de aquellas personas y colectivos que tiene mayor dificultad para acceder a los entornos digitales, por eso organizamos actividades y proyectos de alfabetización digital e innovación educativa tanto dentro de las aulas como en acciones de educación no formal.



Una de nuestras acciones está encaminada a acercar la cultura digital por medio de la programación y la robótica en algunos barrios de la ciudad de Valencia, donde los colegios de la zona aún no cuentan con recursos en este campo. En esta línea hemos establecido colaboraciones con entidades que trabajan ya en esos barrios como Orriols Convive o Sed-Vies, entidades que promueven el desarrollo comunitario en su zona con el objetivo general de promover modelos de convivencia intercultural y de integración social.

Con ellos programamos a lo largo del año algunas sesiones donde acudimos algunos voluntarios a realizar talleres de introducción a la robótica. Para participar en estas acciones no se necesita un elevado conocimiento en la materia, basta con tener ilusión y ganas de compartir.

Pero cuando hablamos de público infantil nos olvidamos con demasiada frecuencia, tal vez porque no son un grupo demasiado numeroso, de niñas y niños que están hospitalizados, algunos de ellos de larga duración.

Con el Hospital infantil La Fe de Valencia, hemos realizado ya algunas sesiones puntuales aprovechando eventos como la Semana Europea de la robótica o la Semana europea de la programación para llevar a estos jóvenes una pequeña ventana de distracción y aprendizaje, programando videojuegos o pequeños robots o jugando con la realidad aumentada. Nuestra tarea aquí es sólo un grano de arena en el conjunto del personal del hospital y de otras entidades que realizan actividades para estos pequeños hospitalizados.



Pese a todo, la sensación de gratitud de las familias y de los propios niños te hacen dar un vuelco el corazón cuando mientras juegas te están contando sus historias, ejemplos de superación, ilusión y vida en cuerpos pequeños.

## DE LAS ACCIONES EXTERNAS AL CLUB DE PROGRAMACIÓN

Llegados a este punto, aquellos que tenéis hijos o alumnos deciros que me vais a entender enseguida en este ejemplo: que levante la mano quien no haya escuchado a un niño o a una niña imaginar coches voladores, robots, máquinas que se controlan con la mente... ¿es fantasía? ¿seguro? Personalmente creo que no, que son sus sueños, la creatividad, las ilusiones que debemos potenciar.

Hace tiempo mi hijo pequeño me decía:

- Quiero hacer un robot para que ayude a mamá.
- Para eso hay que prepararse estudiar mucho - le dije.
- Vale, empecemos - afirmó.

A partir de su afición a los juguetes que podría construir y controlar, comenzó el camino hacia la programación y la robótica que muy pronto empezó a contagiar a sus compañeros de colegio en el patio.

Este fue el germen de nuestro club de programación CoderDojo, crear un entorno donde cualquier niña o niño tenga la oportunidad de aprender a programar y ser creativos en un ambiente divertido y seguro, de encuentro con otras personas con las mismas aficiones, poniendo en contacto a otros jóvenes y adultos con inquietudes en el tema que, de modo altruista y fuera del contexto de la educación reglada, comparten sueños e ilusiones haciendo algo que en otros contextos parecería friki.





Nuestro club, el Dojo como le llamamos entre nosotros, forma parte de la red CoderDojo en España, una red extendida por el mundo donde ya existen más de 1.000 clubes. Estos clubs son siempre gratuitos, con la intención de que cualquier niña o niño entre 7 y 17 años pueda aprender a hacer sus programas, juegos o aplicaciones para manejar robots, acompañados por mentores voluntarios.

Empezamos hace poco más de 4 años y en la actualidad ya han participado en las diferentes sesiones más de 200 pequeños y jóvenes en Valencia, acompañados por una veintena de mentores que semanalmente dedican un rato a esta actividad.

## ACOMPANIAMIENTO DIGITAL PARA MAYORES

Se acerca el cumpleaños de mi madre, una persona que creció en un entorno menos tecnológico que el nuestro y donde cada amanecer era el sonido del gallo quien les sacaba del sueño para emprender los quehaceres diarios, todos ellos de duro trabajo manual.

¿Qué le regalas? Un móvil, de ese modo puede llamarme en cualquier momento y además que tenga cámara porque siempre le gustó ver fotografías. Estoy pensando que mejor con teclas bien visibles porque la agudeza visual no es la misma. Ese rojo, ese, que es su color favorito. Me lo llevo listo para funcionar.

Llega el día, envoltorio con un precioso papel de colores, lazo y tarjeta dedicada. Momentos de alegría, risas y regalos en familia. Le damos el móvil al que dedicamos 5 minutos a explicarle donde tiene las instrucciones por si tiene alguna duda, que por cierto están en una letra minúscula. Bueno, pero no pasa nada, como ya tienes móvil –le dije– me llamas si tienes cualquier duda.



¿Qué hemos hecho? Pensamos que el simple y afectivo acto de regalar un móvil va a poner a nuestros mayores al día en esta sociedad 2.0, pero no, acabamos de crear en algunas ocasiones un drama silencioso que ahonda la brecha digital y en muchos casos, de género; y eso que es un elemento sencillo (pensamos) para cualquier persona.

Mira qué robot más chulo ha montado nuestro hijo, voy a hacer una foto con mi móvil y se la envío a mamá, que seguro que le hará ilusión verle con sus aficiones. Cinco minutos escasos después, llega "la llamada".

- Oye hijo, que se ha encendido una luz en el móvil, algo de mensaje pero no sé qué es eso.
- Me pillas trabajando, luego te llamo y te lo explico.

¿Te suena este tipo de situaciones? Son cotidianas, sí.

Por este mismo motivo de ser algo habitual, algunas personas empezaron a llamarnos para que les ayudásemos con sus dispositivos; lo que al principio era echar una mano a un par de personas se ha convertido en una estructura con sesiones organizadas, donde un equipo de voluntarias y voluntarios explicamos a los asistentes: consejos, utilidades y sobre todo a perder el miedo en el acceso al mundo digital.

No hacemos talleres de informática ni explicamos un software concreto, nuestro programa es casi una formación a medida donde el grupo plantea sus necesidades y a lo largo de las sesiones les vamos dando respuesta.



Actualmente estamos colaborando con Las Naves del Ayuntamiento de Valencia dentro del programa "Digitalízate" los viernes por la tarde, pero mantenemos una línea de atención personal para aquellas personas que por salud o edad no pueden desplazarse.

Creemos que superar la brecha digital también debe ser un objetivo para la población de mayor edad y por eso esta área es tan importante para nosotros. Hemos conseguido que nuestro alumnado, por así decirlo, sea capaz de enviar y recibir correo, tener presencia en alguna red social si lo desea y, sobre todo, estar en contacto con su familia a través de su propio dispositivo: WhatsApp, Telegram, Instagram, etc. Con el tiempo han desarrollado sus propios blogs o páginas web y lo que es mejor hemos aprendido cada día algo de estas personas a través de su experiencia de vida.

Esta dinámica de trabajo nos ha llevado a colaborar con alguna Residencia de mayores, como la Residencia Comunidad de Valencia en la capital, para acercar la sociedad 2.0 dentro de sus paredes, donde los residentes han podido jugar con nuestros robots, probar aplicaciones móviles desarrolladas por nuestros jóvenes y, próximamente, algunas experiencias con realidad virtual y aumentada.

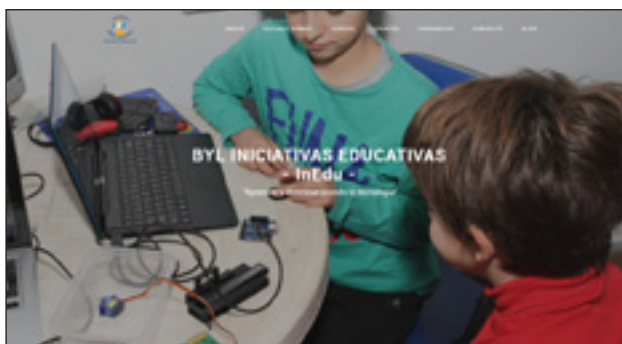


## POR QUÉ SER VOLUNTARIO

Si en algún momento has pensado colaborar con este tipo de actividades te invitamos a hacerlo, tus horas de voluntariado puedes incluirlas en el currículum porque son muchas las empresas que valoran ese trabajo por el que no sólo ayudas a los demás sino que también te estás ayudando a ti.

Quiero ofrecerte desde aquí algunos de los motivos por el que tanto mis compañeras y compañeros como yo mismo participamos en estos proyectos:

- 1.- Muchos de nosotros nos apuntamos por ayudar a aquellos que lo necesitan, pero no es el único motivo.
- 2.- Se crea una relación entre las personas que colaboramos y a las que ayudamos que valoran nuestro esfuerzo y aumenta nuestra autoestima.
- 3.- Es una gran experiencia en grupos de trabajo, con el voluntariado conocemos gente maravillosa y es una ayuda para las relaciones personales.
- 4.- Aprendemos empatía, debería ser un eje en el sistema educativo pero no entra en el currículum.
- 5.- Ayudar también te abre puertas, aunque el voluntariado no tiene una remuneración económica, hacer lo que te gusta ayudando a otras personas te ayuda a adquirir experiencia.



## EN CONCLUSIÓN

Cualquier momento es bueno para que cada uno arrime el hombro según sus posibilidades y sólo necesitamos mirar a nuestro alrededor para comprender que el momento es ahora, que ser voluntario o voluntaria no exige necesariamente una formación tecnológica, podemos ayudar en otras áreas: difusión, búsqueda de patrocinios o subvenciones, generación de recursos y, a veces, simplemente, con una mirada amable.

Anímate, tú también puedes.

## Bernat Llopis Carrasco



Coordinador de la Asociación ByL-Iniciativas Educativas para fomentar la reducción de la brecha digital y desarrollar materiales innovadores en educación. Profesor de FP en Valencia.

Twitter: @inedu

## Si quieres puedes

**“Si quieres puedes” es el lema que a diario le digo a mi hijo pequeño focalizando en él lo que debería decirme a mí mismo**

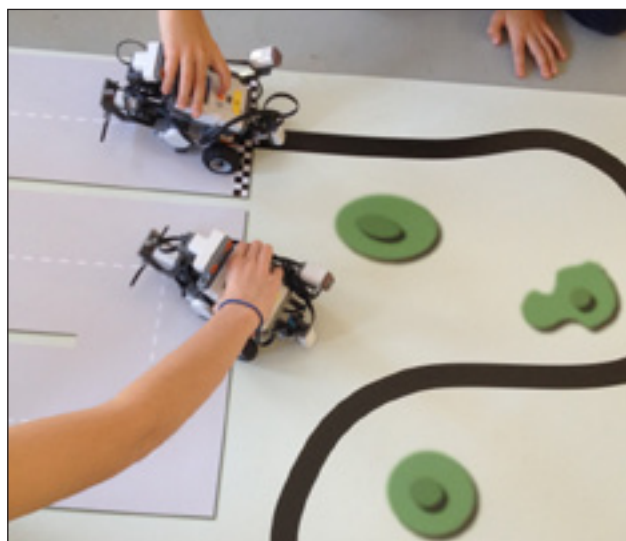
**Julio Rodríguez Borges**

**M**uchas cosas están evolucionando a nuestro alrededor, algunas sin trascendencia y otras, por el contrario, imprescindibles y necesarias. La educación es una de ellas, gracias al empeño de alguno de los actores de la educación, poco a poco, se van cosechando frutos. Empleo conscientemente la palabra evolución y no la palabra cambio ya que estamos asistiendo a una transformación gradual de la educación, lenta y conciliadora, sin dejar a nadie por el camino, deseando que todos se suban al tren, ya que, inexorablemente, éste ha iniciado su marcha, zigzagueando hacia un futuro necesario y competencial a juicio de muchos<sup>1</sup>.

A estas alturas de la evolución educativa, decir que la robótica educativa, que emplear robots en las aulas fomenta la creatividad, el emprendimiento, la competencia digital y el juicio crítico, es algo ya sabido por casi todos, pero de igual forma que lo hace la gamificación, que lo hacen las clases flipadas, que lo hace la expresión oral del buen profesor o que ocurre, simplemente, cuando escuchas a tus alumnos y les permites que sean actores de su propio proceso de aprendizaje. Nosotros entendemos la robótica educativa como una herramienta, al mismo nivel que las tijeras, que la cartulina, que la tableta o la pizarra, ahora bien, una herramienta del siglo XXI, una herramienta que ha demostrado ser altamente motivadora y atrayente y por ello precisamente, por la curiosidad que despierta en el alumno<sup>2</sup>, es por lo que se postula como una gran herramienta para adquirir conocimientos, desarrollar destrezas y lograr competencias.

La robótica educativa no debe llegar a las aulas para que nuestros alumnos comiencen sus carreras tecnológicas desde pequeños, ni tampoco para que los profesores se conviertan en tecnólogos “sabelotodo” y súper protagonistas en el aula. La robótica educativa debe llegar a las aulas porque tiene, a nuestro juicio, un elemento fundamental que favorece la evolución educativa, este elemento se llama “desconocimiento”, este desconocimiento de la materia robótica por parte

de un gran número de profesores facilita que el profesor dé un paso atrás en el aula y sean los alumnos los que, de forma autónoma, desarrollen su aprendizaje y permita humildemente ser instruido por todos sus alumnos. Una gran afirmación se deduce en estas líneas, nadie tiene el conocimiento absoluto: “*solo sé que no sé nada*”<sup>3</sup> y como tal me he de comportar para poder aprender de ellos, efectivamente, aprender de los alumnos. Porque para que un alumno pueda enseñarte, previamente tiene que conocer y ese conocimiento es muy probable que sea lo que toda esta sociedad desea. El papel del profesor en esta nueva etapa educativa debe de ser visto como la de un guía, como un acompañante, nosotros, de forma desenfadada, lo llamamos: “abridor de puertas” (abriendo o cerrando líneas de aprendizaje), esa misión, ahora incierta, se transformará en interesante y motivadora, en cuanto tengamos interiorizado el *modus operandi*<sup>4</sup>. En el buen profesor ya no primará el conocimiento concreto (aunque indudablemente lo debe tener) sino la forma en la que ocultará, cual prestidigitador, ese conocimiento a sus alumnos para sacarlo en aquel momento en el que el alumno se encuentre en condiciones de recibirlo.





Con esta última frase enlazamos directamente con uno de los axiomas que en la robótica educativa debe prevalecer: "hacer para aprender VS aprender para hacer". La conexión existente con el cerebro entre la mano y la boca es mucho más perdurable en nuestra mente que la existente entre la vista y el cerebro e infinitamente más que entre el oído y el cerebro. Por eso cuando nuestros alumnos imaginan, crean, construyen, programan o prueban un robot están interiorizando cualquier contenido de una forma mucho más permanente que de las formas auditivas y visuales empleadas habitualmente en la educación. Permitir a nuestros alumnos construir un robot que, imaginariamente o no, cuente el número de pájaros que, después del recreo, hay en el patio, es una forma simple y diferente de trabajar la competencia matemática, pero de igual forma y al mismo tiempo estará constatando que las características que previamente ha estudiado de las aves son ciertas y, como todo proyecto hay que documentarlo, estaremos desarrollando gracias a un simple robot una gran variedad de competencias y contenidos. Y, poco importará la tecnología empleada en la construcción del robot en unos casos podrá tenerla y será genial, pero en otros será solamente una simple caja de cartón decorada, permitiendo a sus autores rellenarla con aquello que mejor manejan: la imaginación.

Recapitulando lo escrito hasta el momento; tenemos a un profesor que quiere subir al tren de la evolución educativa, y en el billete proporcionado por el revisor, de forma gratuita, dice claramente:

- Origen: el pasado.
- Destino: el futuro.
- Derechos del viajero; el poseedor de este tique tiene derecho a ser humilde, a decir: "eso no lo sé", a no explicar aquello que no se pregunta, a equivocarse.
- Deberes del viajero: no ser protagonista en el proceso educativo de sus alumnos. Acompañar a los alumnos en su viaje, despertar la curiosidad y el interés para que ellos pregunten aquello que deseen saber.

En esta sociedad que alguien ha denominado VUCA<sup>5</sup> como acrónimo de volátil, incierta, compleja y ambigua, nos encontramos con que una parte del billete y de la intendencia del viaje está siendo sufragada por empresas tecnológicas y por profesores, éstos en concreto aportan, mediante sus blogs, sus participaciones en redes sociales o sus ponencias, todas las ideas que el aprendiz de viajero robótico necesita para afrontar las primeras etapas del viaje. Estos profesores, además de aportar su conocimiento y experiencia, mitigan el sentimiento de soledad y vértigo que los noveles sienten cuando el tren inicia su andadura, y es que no están solos, son legión el número de profesores dispuesto a ayudar y ser ayudados, a escuchar y admirar el trabajo de otros sin importar el origen ya que la finalidad es común a todos.

Las empresas, como hemos indicado, también forman parte de este tren ya que, bien de forma altruista, bien de forma colaborativa o bien por la modificación del modelo de negocio, están ayudando al profesor



Trabajo cooperativo para construir una impresora 3D. British Council 2016/17.

a lo largo de su viaje, proporcionado material, herramientas, ayuda, o simplemente su apoyo. Y es que la colaboración centro educativo-empresa se nos antoja como una necesidad que ya se está haciendo realidad en muchos centros de nuestra geografía. El centro educativo ha dejado de tener las puertas cerradas y las empresas han visto que al bajar a la arena donde los niños juegan se producen simbiosis vislumbreadas como provechosas a corto plazo para el Centro y a largo plazo para las empresas y sin duda alguna un beneficio para los alumnos. La regla ética Ubuntu<sup>6</sup> está empezando a cuajar en esta evolución educativa ya que es una apuesta decidida por el futuro. El mundo de la tecnología hoy es uno de los mayores exponentes de este Ubuntu mundial. Desde SESA son más de 120 las interacciones Ubuntu desarrolladas con diferentes centros, profesores y alumnos de toda España, destacamos, por ejemplo, iniciativas de mentorización con alumnos de 2º de Primaria en el colegio Porto Carrero (Almería) a través de la cual y de forma imaginaria enseñaron a multiplicar mediante vídeos robóticos y a través de videoconferencias a un enorme peluche que teníamos en Madrid o las visitas robóticas que hicimos al colegio Virgen de Belén (Jaracilla, Alicante), al CRA Las Cañadas (Aguilafuente, Segovia) o al CEIP Simón de Colonia (Aranda de Duero, Burgos).

Pero hay un elemento que entiendo fundamental en este mundo educativo, la sociedad está demandando, desde hace años, una evolución en la didáctica, en la pedagogía, en las herramientas, pero realmente esta evolución no llegará hasta que el docente, hasta que los responsables del proceso educativo no tengan o sientan la necesidad de evolucionar, de aventurarse fuera de su zona de confort y explorar el sugerente, que no espeluznante, mundo que les rodea. Y es esta necesidad de cambio, donde el profesor está tomando la delantera al resto de estamentos. Si has llegado hasta este punto en esta lectura, es muy probable que ya formes parte de este movimiento evolutivo o simplemente empieces a estar aburrido de hacer siempre lo mismo, de ver siempre los mismos comportamientos y de aportar y recibir muy pocas satisfacciones en el día a día. Pues si realmente has sentido esa necesidad; la de transformar o evolucionar tú y tu aula, la robótica educativa puede ayudarte en ese viaje, pues la maleta que has de llevar, como hemos dicho antes, cuanto más vacía mejor y mejores resultados obtendrás.

Llegado este punto quiero participaros que hace ya 6 años mi equipo y yo también comenzamos este viaje, pero lo hicimos en sentido contrario al vuestro, partimos de la tecnología que dominábamos hacia una desconocida comunidad educativa, y en ese viaje convergente, compartimos con vosotros el mismo paisaje, los mismos baches y el mismo incomodo vagón. Y fue Seymour Papert<sup>7</sup> el que nos previno de que el viaje que estábamos comenzando no sería un viaje al futuro, ni mucho menos al presente, sino un viaje al pasado, a los comienzos del siglo XX sino antes.

En nuestro caso la necesidad de evolución nos llegó de la mano de nuestros hijos. Decir que todo comenzó con ellos puede ser un recurso ya muy empleado, pero cuando recursivamente, al salir tu hija del colegio, ante la pregunta "¿Qué tal hoy?" que la respuesta más común, durante todo un curso, fuera "un poco aburrido", me obligó a reflexionar, a preguntarme el motivo por el que una niña de 10 años podía aburrirse en el colegio. ¿Cómo es posible? me preguntaba en los momentos de soledad que el atasco diario me proporcionaba; –pero si tiene una gran profesora, si tiene muchos amigos, si es una niña querida–. La respuesta la encontré unos años más tarde; mi hija tiene espíritu *maker*, necesita "hacer" cosas y en ese "hacer" encuentra su aprendizaje (afortunadamente, unos meses después, su colegio, Mirasur, se embarcó en una remodelación estructural de todo el proceso educativo que le ha llevado a ser hoy el referente educativo que es).

Volviendo a las reflexiones iniciales sobre el aburrimiento y, unidas a la conjunción astral que aconteció el día en que esta misma hija, después de muchos años de apartar cables y artilugios sin apenas fijar la vista en ellos, me pregunto: "papa, y todo esto, ¿para qué sirve?, ¿podrías darme algo con lo que hacer una alarma y evitar que mi hermano entre en mi habitación?", esas palabras marcaron el inicio de una aventura educativa que

aún no ha hecho más que comenzar. Motivados por la necesidad de explorar nuevas vías y armados sólo de curiosidad comenzamos a investigar desde la tecnología el mundo de la educación. Y descubrimos los robots educativos, el tiempo que tardamos en adquirir unos de prueba nunca será superado por el susodicho tiempo que dura un caramelo en la puesta de vuestro colegio. Y con ellos, emocionados, confirmamos todo aquello que habíamos leído y escuchado: fomentaban el trabajo en equipo, enseñaban a pensar, a dominar las emociones a ser creativos. Tanto es así que el cambio que experimentó mi hija y sus compañeros de juegos a través de ese improvisado taller veraniego me llevó a entender que un taller no era suficiente. Un nuevo vocabulario, nuevas propuestas o nuevos y creativos modos de afrontar los juegos cotidianos, hicieron que una pandilla, antes unida, estuviera muy próxima a la zozobra. Como medida autoprotectora, el grupo, cuya mayoría no participaba en el taller, aisló a los miembros discolos y disruptivos, pero entiendo que las emociones y el recuerdo de las grandes tardes de piscina hizo que la pandilla volviera a unirse para afrontar el final de un verano diferente. Desde mi atalaya de observación asistía fascinado a estas evoluciones sociológicas en el microcosmos de la piscina de una urbanización. El tiempo libre junto a las observaciones realizadas me llevó a entender que la robótica educativa debía llegar a las aulas, debía de llegar a todos los alumnos para que entendieran que hay diferentes formas de afrontar las vivencias, para integrar diferentes y a veces extrañas formas de pensar y tomarlas como normales. De esta forma entendí que las actividades extraescolares de robótica educativa, aun siendo necesarias y maravillosas, no cubren las necesidades que la evolución educativa requiere, porque solo llegan a unos pocos; nuestro futuro nos demanda que, al igual que todos los alumnos del mundo saben dar una patada a un balón, todos deberán saber emplear la tecnología, la robótica y la programación, porque son herramientas, y cuanto antes nos familiaricemos con ellas mejor maridaje obtendremos.

La robótica educativa tiene que llegar a las aulas desde los 0 años, y más adelante veremos ejemplos ilustrativos de ello, centros educativos donde bebés desarrollan ese talento investigador emanado de la curiosidad que es innata al hombre. Como buena herramienta que es, la robótica puede utilizarse en todos los ciclos educativos, en todas las materias y para todos los contenidos sin excepción alguna, los límites los ponemos siempre nosotros guiados por nuestros miedos, y es que la robótica educativa tiene un enorme componente emocional, el profesor aprende a gestionar sus miedos y sus inseguridades en el aula, los alumnos se entrenan en la resiliencia<sup>8</sup> empeñándose en conseguir que un robot, que nunca hace lo que tú deseas, lo haga al fin. Los robots juegan con las emociones de todos nosotros, unas veces se gana y otras se pierde, pero el denominador común de esas sesiones se aprecia en el brillo de los ojos, de los alumnos ilusionados por sus milimétricos avances y de los profesores que, por fin, han encontrado una manera sencilla de llegar a los alumnos, porque al final si llegamos a ellos, si logramos mirarlos a los ojos de tú a tú, a su misma altura, estaremos abriendo la puerta más grande que nadie imaginó nunca, aquella que tiene un cartel que dice: confianza, seguridad y conocimiento.



Viaje transoceánico; British Council 2016/17.





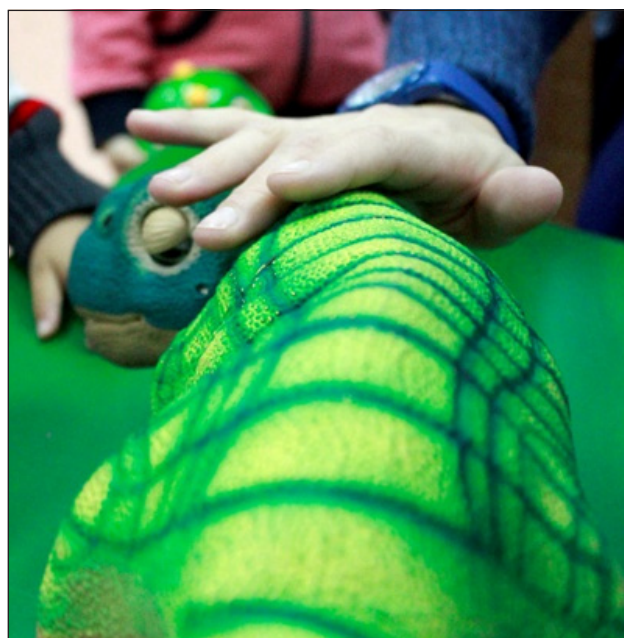
Investigadores del movimiento. El Manantial 2015/16.

Volviendo al tren al que ya nos hemos subido, o al que vemos llegar en la lontananza con mayor o menor ilusión, tenemos que definir nuestra posición sobre la robótica educativa que no es otra que la de una herramienta para lograr un objetivo. No forma parte de este mundo que el alumno entienda qué son los diferentes sensores, los motores, los actuadores, pero si es objeto su uso para entender el mundo que les rodea, para solventar problemas, suyos y de otros, en definitiva, para aprender a pensar. Todos vosotros, docentes del mundo, estáis perfectamente capacitados para proponer a vuestros alumnos que empleen un robot para la estimación de pesos (ejercicio simple con BeeBot desde Almería), para el cálculo del MCD (Máximo Común Divisor), para descubrir los accidentes geográficos o realizar un viaje por la historia. Tal vez no sepáis cómo desarrollar un robot que viaje a la Roma de Julio César, pero vuestros alumnos con un par de cajas, con Scratch, o simplemente con creatividad os darán todo un máster sobre los viajes en el tiempo. Proponed y dejad que sean ellos los que desarrollen, porque ese desarrollo será su desarrollo, su desarrollo como persona, como ciudadano, su desarrollo emocional y por tanto el desarrollo de la sociedad en la que vive y de la que forma parte<sup>9</sup>.

Mirando por las ventanas del vagón en el que nos encontramos o del que os encontraréis en un futuro próximo, vemos múltiples paisajes e intuimos la existencia de muchos individuos. Durante el viaje nos encontraremos con gurús de las tecnologías, a los que hay que admirar pero que no es necesario seguir, seguiremos a aquellos que hablen como nosotros, a los que entendamos, a aquellos que nos tiendan la mano,

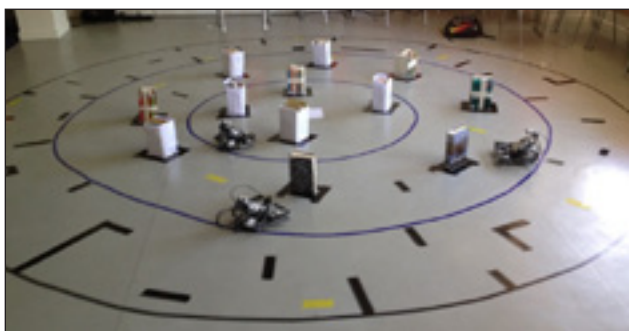
que nos faciliten la vida y que nos permitan ir desarrollando poco a poco nuestra propia evolución educativa. Tu evolución educativa es una carrera de fondo, a largo plazo, pero que requiere un entrenamiento constante, de hecho, el primer vagón de nuestro tren es el vagón bar donde conoceremos y compartiremos nuestras experiencias con iguales, pero el segundo vagón es un súper gimnasio de entrenamiento para la evolución educativa, donde poder entrenar y aprender a aplicar diferentes didácticas imprescindibles para nuestro viaje.

Recostado en el vagón de cola, rumiando nuevos retos y dejándome mecer por la sinuosidad de la vía, presté atención a una voz diferente que la megafonía acercó a mis oídos, era la voz del profesor Carlos López Otín el cual para definir a la raza humana decía: *"el hombre que sabe que sabe"* como traducción de *Homo sapiens sapiens*<sup>10</sup>, esto me hizo pensar *"sabe que sabe"*. Hace años, cuando yo fui al colegio, no me enseñaron estrictamente a pensar, me enseñaron mucho y bien, pero a repetir, hay personas que dicen que esto fue así ya que la sociedad lo requería, pero ahora pienso que tal vez si hubieran dedicado más empeño a desarrollar mi capacidad de pensar, podría tener respuestas a muchas preguntas y posibles soluciones a muchos problemas de mi mundo a los que desgraciadamente tal y como soy hoy no puedo responder ni dar solución. Pero, como *"pienso que pienso"*, entiendo que cabe la posibilidad de que mis hijos y tus alumnos, si les enseñamos a pensar, si les capacitamos en esa habilidad, puedan en su futuro solventar aquellos problemas irresolubles hoy y dar respuesta a alguno de los interrogantes presentes y futuros. No cabe duda que el pensamiento computacional, intrínsecamente ligado a la robótica y la programación capacita a los alumnos para el uso de su intelecto, de igual forma que lo hacen los desafíos robóticos que ofrecen la posibilidad al alumno de pensar y volviendo al paso atrás que los docentes han de dar en su relación con los alumnos, pensar por sí mismos y no lo que el profesor o alguien peor quiere que piensen.



Desafío Eco-Robótico. British Council 2016/17.





El laberinto del fauno; desafío con robots colaborativos. British Council 2013/14.

La maleta, que vacía inició este viaje, se encuentra hoy repleta con la experiencia de más de 5.000 alumnos y 300 profesores de toda España. Repleta con la experiencia de amistad y colaboración de ser socios fundadores de HispaRob y participar en la aventura de los Kits Viajeros, repleta porque nuestro proyecto de guiar a los centros en la introducción de la robótica educativa, al que bautizamos como UNIMATE, está presente en más de 15 centros destacando entre ellos, el Colegio Mirasur, Lagomar, Sta. Gema Galgani. Ntra. Sra. de Europa (Getxo), colegio Base, Porto Carrero (Almería), Highland Los Fresnos y Brains, por citar algunos. Mención especial tiene el British Council School, cuna y banco de pruebas de todas nuestras ideas, el proyecto que con ellos tenemos consiste en destinar entre 10 y 15 horas continuadas, en dos o tres días, a desarrollar proyectos curriculares en los que la robótica y la programación sean la vía de acceso de los profesores a los alumnos para que asimilen o refuercen múltiples contenidos, que pueden ir desde las matemáticas, ciencias, e historia hasta el estudio de idiomas entre ellos el castellano, y de igual forma contribuir al desarrollo de diferentes capacidades como el pensamiento computacional, la gestión de las emociones, la definición de los errores y la creatividad, conformando éstas los objetivos principales de nuestras sesiones. Todos nuestros proyectos, todos nuestros sueños, antes de ser mostrados a otros profesores o centros, son testados minuciosamente entre los 6 grupos que conforman cada curso de esta institución británica. Pasar un filtro de 700 alumnos o más de 300 horas anuales de trabajo curricular, nos permiten asegurar que nuestras hipótesis son viables, que es factible ponerlas en práctica, no sin esfuerzo, pero con la seguridad de que no son "cantos de sirena" sino, muy al contrario, proyectos viables, integrados en el aula, ilusionantes y motivadores para los alumnos. Hace tiempo soñamos que un grupo de 24 alumnos sería capaz de montar, de forma colaborativa y ordenada, en un corto espacio de tiempo, una impresora 3D, este sueño se ha visto realizado 6 veces durante el curso 16/17 y volverá a realizarse otras 6 este 17/18, los sueños, a veces, se hacen realidad e incluso se repiten. Y es que, nuestra maleta, especialmente diseñada para albergar sueños, no tiene fondo, en ella tienen cabida desde experiencias compartidas con centros de grandes urbes, a sorpresas como la que nos llevamos al conocer a los Blogmaniacos alumnos de Conchita<sup>11</sup>, niños de 6º de Primaria en un pueblo de Alicante llamado Jacarilla (colegio Virgen de Belén) con los que aprendimos los sobresalientes resultados que empoderar<sup>12</sup> a los alumnos conlleva. Pero nuestra maleta, además de no tener fondo, tiene un pequeño bolsillito, en el que guardamos con mucho mimo nuestras experiencias con los niños de 0 a 3 años. Varios centros encontramos en este bolsillo central: El Nogal en Alpedrete<sup>13</sup>, Manantial en Galapagar<sup>14</sup> o Don Pimpón en La

Navata<sup>15</sup>, de ellos hemos aprendido que no hay que tener miedo, que un niño por corta que sea su edad, si dejamos un robot a su alcance, se comportará como cualquier científico con múltiples másters a sus espaldas, porque ambos tienen dentro de sí el germen de la ciencia que no es otro que la curiosidad, que no mata gatos, sino que nos reafirma como "*hombres que piensan que piensan*".

Y antes de despedirme, es necesario hablaros de los conductores de este tren, que aun siendo muchos, destaca entre ellos @londones Mercedes Ruíz, como responsable de que este tren robótico nunca finalice su viaje, al que podrás subir y bajar a tu antojo, cuantas veces quieras, pero que nunca parará en su búsqueda del futuro, al igual que tú y tus clases nunca serán las mismas una vez hayas subido al tren, por eso finalizó con la misma frase con la que comencé: Si quieres puedes, no estás solo, y, además, merece la pena.

#### Notas:

- 1.- UNESCO; competencias para el siglo XXI; "ICT Transforming education; a regional guide".
- 2.- Francisco Mora, "NeuroEducación"; Alianza editorial.
- 3.- "Apología de Sócrates", Platón.
- 4.- "modo de obrar"; RAE.
- 5.- [es.wikipedia.org/wiki/VUCA](http://es.wikipedia.org/wiki/VUCA)
- 6.- [es.wikipedia.org/wiki/Ubuntu\\_\(filosofía\)](http://es.wikipedia.org/wiki/Ubuntu_(filosofía))
- 7.- "La máquina de los niños. Replantearse la educación en la era de los ordenadores" (1995), ISBN 0-465-01063-6.
- 8.- Capacidad de los seres humanos para adaptarse positivamente a situaciones adversas. Resistencia al fracaso y a la frustración.
- 9.- Jordi Borga y Manuel Castells, "La gestión de las ciudades en la era de la información", ISBN 968-19-0950-X.
- 10.- Onda cero Julia Otero sección Cosas de la Vida 2017.
- 11.- [blogmaniacosunidos.blogspot.com.es](http://blogmaniacosunidos.blogspot.com.es)
- 12.- [es.wikipedia.org/wiki/Empoderamiento](http://es.wikipedia.org/wiki/Empoderamiento)
- 13.- [escuelainfantilelnogal.blogspot.com.es](http://escuelainfantilelnogal.blogspot.com.es)
- 14.- [elmanantialdegapagar.blogspot.com.es](http://elmanantialdegapagar.blogspot.com.es)
- 15.- [eidonpimpon.blogspot.com.es](http://eidonpimpon.blogspot.com.es)

### Julio Rodríguez Borges



Presidente de SESA, Sistemas Electrónicos.



## PROGRAMA EDUCATIVO

En el BDN Lab, profesionales de diferentes ámbitos asesoran a sus usuarios, docentes y alumnos en el uso de toda esta tecnología disponible en el centro, ayudándoles en la elaboración de sus proyectos y proponiendo actividades didácticas mediante el uso de dispositivos y maquinaria de todo tipo.

De una forma entendedora, práctica y divertida, los alumnos serán partícipes de una experiencia emocionante que despertará su curiosidad hacia la tecnología y la innovación, potenciará su capacidad creativa y les permitirá descubrir y aprender aspectos básicos relacionados con la cultura maker.

### Conexiones a áreas curriculares

Los Talleres Edu Maker del BDN Lab permiten vincular el aprendizaje práctico con todas las áreas curriculares, sobre todo con aquellas que se conocen como áreas STEAM (Ciencia, Tecnología, Ingeniería, Arte y Matemáticas). Las diferentes propuestas planteadas en los Talleres Edu Maker fomentan la adquisición de conocimientos desde una perspectiva transdisciplinar.

### Cursos y talleres

En el BDN Lab se enseña a usar las impresoras 3D y el resto de equipamientos en proyectos educativos relacionados con las áreas curriculares, pero, además y sobre todo, se dan cursos y talleres especialmente diseñados para atender las necesidades específicas de formación en el propio montaje, funcionamiento y uso de las máquinas.

Los talleres de fabricación digital, modelaje e impresión 3D, corte y grabado láser, corte en vinilo, fresado, robótica y programación son algunos de los que ya están en funcionamiento.

### ¿Dónde?

El BDN Lab está muy cerca del centro de Badalona y del puerto. A diez minutos de la estación de Renfe y justo entre las estaciones de metro de Gorg (L2 y L10) y Pep Ventura (L2).

# Kits Viajeros

## Un sueño compartido, un campo para esa robótica de todos y para todos

**L**a denominada robótica educativa tiene muchos retos planteados cuando trata de ser de todos y para todos. Uno de ellos, el material, ha sido convertido de problema en oportunidad, en un reto compartido que, con una inversión no demasiada alta, consigue que se vaya creando conocimiento compartido, aprender por contagio y motivar a profesores del centro que lo recibe. Es sencillo.

- Se solicita a HispaRob.
- El centro que lo recibe no paga portes.
- Cuando lo devuelve paga los portes para que le llegue al siguiente centro educativo.

Durante un mes se utiliza en el centro y luego se comparte cómo se ha utilizado en el blog de la Semana Europea de la Robótica y en las redes.

### ¿Cómo hacer?

- Empresas, ayuntamientos centros de formación... donan el Kit Viajero.
- Una entidad u asociación se encarga de mantener actualizadas las cajas y la lista de préstamos con correos electrónicos y hoja de cálculo.
- Los profesores lo solicitan, utilizan y devuelven posibilidades de cómo utilizar el material con los alumnos.

Un antropólogo propuso un juego a los niños de una tribu africana. Puso una canasta llena de frutas cerca de un árbol y le dijo a los niños que aquel que llegara primero ganaría todas las frutas. Cuando dio la señal para que corrieran, todos los niños se tomaron de las manos y corrieron juntos, después se sentaron juntos a disfrutar del premio. Cuando él les preguntó por qué habían corrido así, si uno solo podía ganar todas las frutas, le respondieron: Ubuntu, ¿cómo uno de nosotros podría estar feliz si todos los demás están tristes?

Ubuntu: "Yo soy porque nosotros somos."

(Definición realizada por Leymah Gbowee, activista pacifista de Liberia).

Así comenzaba una entrada que hablaba de un sueño: robótica de todos y para todos, de unos #kits-viajeros y de...Un dinero de impuestos públicos que el equipo que elaboró el MOOC de robótica decidió que fuera revertido a la sociedad para que los planes de pensamiento robótico fueran de todos y para todos.

Marta (@matita33) y Sara (@kenzitomania) Reina Herrera, como en tantas ocasiones anteriores, compraron material para incorporar a su aventura y a los talleres que imparten para que muchos profesores y profesoras se "contagiaran":

- Ozobot 2.0 (pack duo).
- Kits nuevo LEGO WeDo 2.0
- Dash & Dot + Pack accesorios Wonder Workshop
- Pack entrenador de Arduino
- Pack OSMO (trabajo con tableta)

Antonio Ruiz (@antJueduLand), otro "contagiador" como Marta y Sara, llenó su maleta con nuevos My Robot Time Sensing para buscar cómo en su clase y en esos talleres que imparte.

Garbiñe Larralde (@garbinelarralde) contagió a su compañero de tecnología en su centro y juntos emprendieron la aventura de montar una impresora 3D y buscar cómo.

Mertxe J. Badiola (@mertxejbadiola) aumentó esas cajas de préstamos de su red E y P Sarea con sensores para Arduino. Cajas que tantos de nosotros ya hemos tenido la emoción de compartir en sus talleres de "maletas".

El resto del equipo –Alfredo Sánchez (@Alfsan04), Mercedes Ruiz (@londones), @SESASistemas y @Logix5\_SS– invirtió en cajas de préstamos que han sido los #kistviajeros durante dos cursos escolares, y han servido para crear un banco de buenas prácticas.

Para evitar que se perdiera la experiencia el grupo de educación de HispaRob ha respaldado el proyecto para hacerle el seguimiento.

¿Qué ha pasado desde entonces? Ubuntu.





Entidades del grupo que han donado materiales para los Kits Viajeros



# SaludenCurso

## PROGRAMA ONLINE / PRESENCIAL DE EDUCACIÓN PARA LA SALUD

**A** sociación de Prensa Juvenil (APJ) ha puesto a disposición de los centros educativos, organizaciones juveniles e instituciones un nuevo pack Salud en Curso con dos nuevas películas en DVD: **Matilda** y **Un gato callejero llamado Bob**. Este pack también incluye las Guías Didácticas y el nuevo material pedagógico complementario para el profesorado, las familias y el alumnado y, como los anteriores, se ha distribuido gratuitamente entre los Centros de Profesorado y Recursos (CPR), las Unidades de Prevención Comunitaria (UPC) y otras entidades sociales. Se puede solicitar, en concepto de préstamo, para la realización de cursos de **Educación en Valores, Educación para la Salud, y Prevención de las Drogodependencias**.

**Películas del Pack 8:**  
**Matilda y Un gato callejero llamado Bob**

**Películas del Pack 7:**  
**Peter Pan, la gran aventura y 28 días**

**Películas del Pack 6:**  
**El vuelo y Hancock**

**Películas del Pack 5:**  
**Tom Sawyer y La guerra de los botones**

**Películas del Pack 4:**  
**Unidos por un sueño y Hoosiers: más que ídolos**

**Películas del Pack 3:**  
**Thirteen y Traffic**

**Películas del Pack 2:**  
**Gracias por fumar y Corazón rebelde**

**Películas del Pack 1:**  
**Half Nelson, Cobardes y El patito feo y yo**

**Más información:**

**Asociación de Prensa Juvenil. C/ General Weyler, 128-130. 08912 Badalona (Barcelona)**  
**Tel. 932 075 052. [info@prensajuvenil.org](mailto:info@prensajuvenil.org)**

ES UN PROGRAMA DE

COLABORA

FINANCIADO POR



# Aula Hospitalaria de Getafe

**Julia García y Mayte Bravo**

**E**s una unidad escolar de apoyo que funciona en el Hospital de Getafe, ya que tiene camas pediátricas de media y larga hospitalización así como hospital de día. También contamos con el Servicio Educativo de Atención Domiciliaria (SAED), atendemos en sus casas a los alumnos, desde Infantil hasta Secundaria, que no van a poder asistir a sus centros como mínimo un mes.



Este curso escolar (2016-2017) como aspecto novedoso en nuestro currículo, hemos introducido la robótica educativa en nuestra aula.

Participamos en la Semana Europea de la Programación (17-21 de octubre de 2016) y en la Semana Europea de la Robótica (21-25 de noviembre 2016) y fue a través de las redes sociales cómo nos enteramos de la posibilidad de solicitar los Kits Viajeros de HispaRob.

En el último trimestre nos concedieron distintos materiales y a través de ellos descubrimos las ventajas de su puesta en práctica; como por ejemplo:

- Con los robots de cuerda y de suelo para alumnos de Educación infantil y los primeros cursos de Primaria, los más pequeños aprenden el lenguaje de programación y otros aspectos como la secuenciación, la direccionalidad, la lateralidad, la organización espacial y la creatividad.
- Con los kits de LittleBits, se nos ha permitido introducir la electrónica de una forma divertida y creativa, generando una buena respuesta por parte de los alumnos de Infantil y Primaria.

- Con My Robot Time, los alumnos de Primaria y Secundaria han disfrutado construyendo y programándolos con diferentes niveles de dificultad.

- Y con los alumnos de 5º y 6º de Primaria y Secundaria trabajamos con el kit de Arduino para crear distintos tipos de semáforos.

Las repercusiones en cuanto al uso de todo este material ha servido para trabajar las emociones del niño y paliar su actual situación, compensando el aislamiento y mejorando el estado anímico. Hemos conseguido no sólo crear un clima positivo que les anime a querer seguir viniendo al aula en días posteriores, sino también trabajar las emociones a través de su expresión creativa y las disciplinas STEAM. Los niños presentan una buena disposición hacia este tipo de material.

Esta experiencia se la hemos recomendado a otros compañeros de las distintas Aulas Hospitalarias de Madrid porque ha sido muy enriquecedora tanto para los alumnos del Aula Hospitalaria con del SAED.



**Julia García y Mayte Bravo**



Profesoras del Aula Hospitalaria de Getafe.

# Los robots viajan al CEIP Clara Campoamor

Carmen Cañabete

**E**n el CEIP Clara Campoamor de Huércal de Almería tuvimos el Kit Viajero durante el mes de octubre, nos lo pasó José Blas después de que sus niñas y niños del Aula Hospitalaria disfrutaran y aprendieran con ellos. Nos animamos a pedirlo gracias a Mercedes (@londones) que nos habló del proyecto porque sabía que ya habíamos hecho nuestros primeros pasos con la robótica y en seguida aceptamos ilusionadas la idea.

Para el alumnado ha sido una experiencia emocionante y muy enriquecedora, pasaron de la ilusión y el entusiasmo al recibirlos a la pena de tener que pasarlos, con un intermedio lleno de actividades muy interesantes.

Les parecía que eran aún más mágicos porque tenían la posibilidad de viajar de unas manos a otras por diferentes colegios. Para nosotros el lugar de donde venía tuvo un significado especial porque justo en ese momento teníamos un compañero que estaba ingresado en el hospital cercano a nuestro pueblo y sabíamos que tenía la posibilidad de seguir aprendiendo y trabajando en el cole gracias al Aula Hospitalaria, nos llegó en un momento en el que estábamos especialmente sensibles a ese tema.

Lo recibimos en la clase de cuarto e hicimos la primera toma de contacto para después compartirlo con el resto del colegio.

Las actividades que hicimos con ellos fueron las siguientes:

- **Rincón de robótica:** en nuestro colegio tenemos un tiempo para trabajar por rincones algunos días a la semana en las aulas de Primaria. Así que durante el tiempo que los robots estuvieron con nosotros uno de los rincones que funcionó fue éste. Cada grupo que fue pasando por el rincón fue montando uno diferente y nos aseguramos que en las cajas no faltara ninguna pieza. Una vez montados hicimos con ellos actividades de orientación.
- **Talleres a otras aulas:** una vez que nos familiarizamos con ellos montamos talleres para otras aulas donde quienes los coordinaban eran l@s mism@s niñ@s mayores.
- **Semana de la Ciencia:** como nos coincidió la Semana de la Ciencia con el tiempo que tuvimos el Kit Viajero, organizamos una exposición y talleres para Infantil donde l@s niñ@s de Primaria fueron los que acompañaron a los más pequeños y les ayudaron en las actividades.

El curso anterior habíamos hecho un proyecto en el centro donde algunos grupos del colegio habían investigado sobre robótica, habían construido robots e incluso habían programado con un kit de LEGO que tenemos en el cole y nos habíamos iniciado en Scratch. La llegada del Kit fue la excusa perfecta para recordar lo que aprendimos y reflexionar sobre lo que recordábamos y el proceso tan interesante que habíamos llevado a cabo.

Algunos niños trajeron revistas de robótica y algunas noticias de prensa relacionadas con ella.

Nos hubiera encantado tenerlo más tiempo, pero aún así fue importante la labor de motivación que tuvo sobre todo con algunas maestras de los más pequeños que se han interesado por saber más sobre este ámbito, y este curso vamos a montar un rincón de actividades relacionadas con la robótica para las aulas de Infantil.

También tenemos un papá que se ha ofrecido a ayudarnos a seguir con la programación con Scratch.

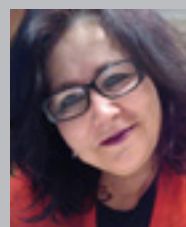
La devolución del Kit fue toda una aventura porque teníamos que enviarlo a Ceuta y casi no lo conseguimos por las dificultades de conseguir un envío que no fuera demasiado costoso, pero la perseverancia de nuestro compañero de recepción lograron que al final "el milagro" se produjera y nuestros amigos continuaran viaje fuera de nuestro continente.

Nos pareció una actividad preciosa que no nos importaría volver a repetir y que recomendamos a quien tenga la posibilidad de llevar a cabo.

Si volviéramos a repetirla intentaríamos que el contacto entre l@s niñ@s que nos lo prestaron y que los recibieron y nuestro alumnado fuera más directo. Creo que hubiese sido interesante poder hacer algún tipo de contacto entre grupos en la Red para que pudieran contarse cómo les había ido. También nos pareció poquito tiempo y hubiésemos pedido un poquito más.

La evaluación final de la actividad es súper positiva y nos encantaría que nuestro querido Kit encontrara el modo de reproducirse y tener otros Kits que permitieran que muchas más criaturas se enriquecieran y se iniciaran en un campo tan importante en la educación del siglo XXI.

## Carmen Cañabete



Licenciada en Psicopedagogía por la Universidad Nacional de Educación a Distancia (UNED). Maestra de Primaria en el CEIP Clara Campoamor de Huércal de Almería.



## Kits en África

Juan Carlos Navarro García

**L**a informática siempre me ha llamado poderosamente la atención, desde mi infancia pudiendo disfrutar de un Spectrum 128k hasta la actualidad usando ordenadores de última generación, he estado relacionado y familiarizado con ella. Una vez iniciada mi andadura como docente y gracias a la ciencia ficción, empecé a conocer a los robots y las posibilidades que nos podían ofrecer. Ello me llevó a adquirir para mi hijo y para mí un dinosaurio PLEO, pionero de la inteligencia artificial como mascota digital... y ahora son los drones los que ocupan mi tiempo entre otras cosas.

El acercar esta realidad –que es muy costosa a niveles económicos y de logística–, y tras haber llevado a cabo cursos de robótica, me animó a pedir el Kit Viajero como recurso accesible para estudiantes de mi centro y como experiencia innovadora. Por suerte o por desgracia, según se mire, sólo conté con el apoyo excepcional de la jefa de estudios por esos días Dña. María Angeles Saura, la experiencia fue realmente satisfactoria –a pesar de todos los obstáculos, tanto burocráticos como institucionales– gracias a HispaRob y a Mercedes Ruiz –a la que agradezco personalmente su esfuerzo– todo fue posible. De hecho los Kits Viajeros cruzaron continentes, desde Europa a África... La repercusión de los Kits Viajeros fue, cuanto menos, interesante a nivel local, ya que los medios de comunicación se hicieron eco de dicha actividad como pionera en un centro público escolar dentro de la actividad diaria de los estudiantes. Pero como todo en esta vida tiene su final, y los Kits Viajeros tuvieron que seguir desplazándose por la geografía nacional dejando a mis alumn@s sumidos en una terrible tristeza. No sólo recomendaría esta actividad a otros docentes, sino que en mi caso particular, voy a intentar repetir experiencia para introducir de forma continuada la robótica educativa en mis clases para que mis estudiantes desarrollen otro tipo de pensamiento y comportamiento.

Toda la experiencia de los Kits Viajeros en el CEIP Ortega y Gasset, está recogida en el blog que desarrollé para esta actividad... las imágenes valen más que las palabras, así que os invito a que visitéis nuestro blog: [www.kitsviajerosceuta.blogspot.com.es](http://www.kitsviajerosceuta.blogspot.com.es).

Juan Carlos Navarro García



Docente especialista en Lengua Inglesa. Profesor en el CEIP José Ortega y Gasset de Ceuta.

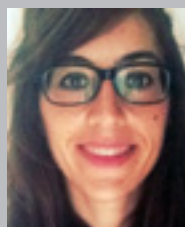
## Utrera robótica

M<sup>a</sup> Teresa Ordóñez Gámez

**M**i inquietud por aprender y enriquecer el aprendizaje de mi alumnado, me impulsó a solicitar uno de los Kits Viajeros de HispaRob, porque encontré en este proyecto la oportunidad de brindar a mi alumnado una serie de experiencias que de otra manera no me era posible, al carecer de recursos para ello. De esta forma, pude ofrecerles un primer contacto con el mundo de la robótica, a través de una serie de actividades basadas en la colaboración, creatividad, iniciativa y exploración de l@s niñ@s.

Nuestra experiencia se inició con la llegada de un gran paquete que dio lugar a hablar sobre el proyecto, el significado de la palabra “prestar” y la importancia de cuidar los recursos para que también pudieran disfrutar y aprender con ellos otr@s niñ@s. El saber que estaría con nosotr@s durante un tiempo limitado, les llevó a disfrutar al máximo de cada actividad que realizamos en clase. Éstas, se plantearon con un marcado carácter manipulativo y lúdico, relegando mi papel a orientadora de la actividad, formulando preguntas para promover la búsqueda de soluciones y la colaboración entre ell@s, dejando hacer al alumnado. Las actividades con LittleBits se realizaron en gran grupo y de ellas resultaron varios inventos como “el cosquillador” y una linterna, además de promover el aprendizaje sobre los imanes y registrar gráficamente todas sus creaciones. Los kits Goma Brain se trabajaron, además, en pequeño grupo, dentro de las sesiones de grupos interactivos que se llevan a cabo en nuestro centro, como parte del proyecto de Comunidades de Aprendizaje. De esta forma, cada equipo partía de lo realizado por el anterior, de manera que, al terminar la sesión, el robot quedaba prácticamente montado y, en gran grupo, se revisaba para detectar y corregir fallos, además de programarlo. De este trabajo, nacieron el robot “Antenitas”, el cangrejo “Pinzas” y “Saltarina” la rana. La llegada de los Kits despertó cierto interés en el centro y supuso una gran motivación para el alumnado. Sin duda, es una experiencia totalmente recomendable, ya que permite desarrollar la colaboración y competencia digital entre el alumnado, así como conocer recursos tecnológicos y valorar su utilidad, para su posterior adquisición por el centro.

M<sup>a</sup> Teresa Ordóñez Gámez



Diplomada en Magisterio de Educación Infantil por la Universidad de Jaén. Máster Universitario en Dependencia e Igualdad en la Autonomía Personal por la Universidad de Jaén. Coordinadora TIC en el CEIP Coca de la Piñera de Utrera.

# Kits en el CEIP Antonio Machado de Collado Villalba

**Marta Reina Herrera**

**E**n el centro educativo comenzamos hace años a iniciar a nuestros alumnos en la robótica educativa y los lenguajes de programación como un recurso curricular más. Iniciando esta andadura en la etapa de Educación Infantil y continuando posteriormente también en la etapa de Educación Primaria.

Tras trabajar en el centro en años anteriores con diferentes kits de robótica educativa, participando en varias Semanas Europeas de Robótica y desarrollando semanas temáticas de robótica para docentes padres y alumnos, participar en esta iniciativa de Kits Viajeros nos pareció una idea muy interesante.



Sin duda, lo que nos animó a pedir este Kit Viajero, fue lo novedoso, y el carácter solidario y colaborativo de esta iniciativa.

Acceder a este préstamo, nos posibilitaría, por un lado, introducir un nuevo kit de robótica en las clases como recurso para trabajar con nuestros alumnos aspectos tecnológicos y de programación y, por otro lado, que nuestros alumnos participen en un proyecto colaborativo, en el que deberían presentar sus trabajos para difundir y compartir posteriormente con otros participantes y por supuesto, cuidar más aún si cabe el material de robótica, ya que al terminar había que mandarlos en nuestro caso a otro colegio de Alicante.

Los CodeBug los utilizamos durante el tiempo que duró el préstamo, en la sesión semanal que cada curso tiene de robótica y tecnología, disciplina incluida en el plan de estudios de nuestro centro a través de un proyecto propio aprobado para la Consejería de Educación de la Comunidad de Madrid.

Un Kit con una característica que favorece el diseño de actividades de diferente dificultad para cada uno de los cursos o niveles de Educación Infantil y Primaria. CodeBug es un ordenador portátil, que hace que la computación física y electrónica portátiles sea accesible para todos los niveles, pudiendo hacer proyectos diversos de una manera tan simple o compleja como se quiera.

Lo que nos permitió utilizar el Kit con todos los alumnos del centro. Además dispusimos durante el préstamo de una cantidad de unidades de CodeBug suficiente para que trabajasen de manera individual con ellos.

Se diseñaron actividades para Infantil y 1º y 2º de Primaria y otras para 3º, 4º, 5º, 6º. Después los alumnos presentaron sus pequeños proyectos a los alumnos de las otras clases. Algunos grabaron en vídeo la explicación de sus proyectos, como material gráfico para compartir con otros participantes en el préstamo.

Por todas estas razones, recomiendo a otros docentes y centros educativos, participar en este proyecto de préstamo colaborativo. Como una manera interesante de iniciar a los alumnos de diferentes niveles en la programación física de una manera sencilla o más compleja, si así se prefiere o el centro ya tienen alguna experiencia en el campo de la robótica educativa y en los lenguajes de programación, que permita que cualquier curso o nivel del centro participe creando un proyecto interesante con el mismo material para todo el centro y con un coste mínimo, tan sólo compartir tu experiencia con otros participante.

## Marta Reina Herrera



Maestra de Educación Infantil y Primaria de la Consejería de Educación de la Comunidad de Madrid. Experta en la integración de las TIC en los procesos de E-A. Consultora y formadora TIC. Asesora TIC de innovación y formación en el CTIF Madrid Oeste.

Twitter: @matita33

## Villenabot y los Kits

Wladimir López y Encarna Mora

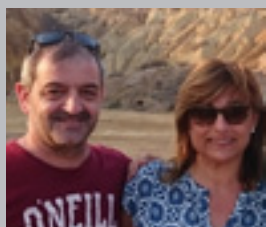
**U**no de nuestros retos el curso pasado fue organizar un certamen de robótica en nuestro centro, Villenabot 17. Al conocer la existencia de los Kits Viajeros, pensamos que era una excelente oportunidad para disponer de un material didáctico que no suele estar en los centros. Esto nos permitiría hacer talleres con alumnos que apenas habían tenido contacto con la robótica de una forma rápida, fácil, efectiva y sobre todo atractiva.

Lo primero que comunicamos al alumnado, profesores y equipo directivo es que éramos unos privilegiados por contar en todo momento con el apoyo de HispaRob. Poder disfrutar de los Kits Viajeros de HispaRob ha hecho fácil lo que de otra forma hubiera sido imposible. Por las características de los alumnos a los que iban a ir dirigidos, HispaRob nos recomendó solicitar los mBot. A partir de ese momento, empezamos a preparar la didáctica para su uso. Quisimos implicar al alumnado desde el principio, para lo cual surgió un grupo de alumnos de 1º ESO que se encargó de preparar un taller dirigido a segundo ciclo de Primaria que asistían al certamen, así como al resto de compañeros de ESO. A partir de una pequeña introducción sobre el robot y su entorno de programación, realizaban una serie de prácticas adecuadas a la edad de los asistentes. Para ello se dispuso de un espacio con 8 ordenadores y los 8 robots. Los monitores, niños de 12 años, mostraban en una pantalla gigante los pasos a seguir y el resto de alumnos asistentes al taller los ejecutaban.

El éxito fue total. Los profesores acompañantes quedaron sorprendidos por la sencillez y la eficacia del taller y el impacto que había causado en los más de 500 alumnos que pudieron disfrutarlos. Prueba de ello es que parte de ellos se interesaron en cómo acceder a los Kits para usarlos en el aula. Los Kits Viajeros fueron sin duda los protagonistas de nuestro primer Villenabot.

Evidentemente recomendamos al profesorado, sea del perfil que sea, el uso de los Kits Viajeros. Es una forma fácil y sencilla de ilusionar a las nuevas generaciones con el mundo de la robótica tan en boga y que tanto aporta a cualquier tipo de alumnado.

### Wladimir López y Encarna Mora



Profesores de 1º y 2º ciclo de ESO del IES Hermanos Amorós de Villena (Alicante).

## mBot en Primaria

Carmen Gloder Ramos

**M**i nombre es Carmen Gloder Ramos y soy profesora de Infantil y Coordinadora TIC del CEIP Enrique Tierno Galván de San Sebastián de los Reyes (Madrid). Conocí los Kits Viajeros de HispaRob a través de Lía García de Logix5 que estuvo en el colegio haciendo talleres extraescolares de robótica, y me comentó la posibilidad de solicitar un préstamo de material, ya que en mi centro no contamos con presupuesto para poder comprarlo. Tenía en mente realizar durante el curso un proyecto llamado "Conectando Mundos" desde 3 años hasta 6º de Primaria, donde la idea principal es relacionar el ordenador y la programación en un mundo virtual con algo del mundo físico, así que los pedí.

Al comenzar el proyecto les conté a todos los alumnos que había solicitado un préstamo de material y que si nos lo concedían tendríamos robots para programar. Cuando llegaron al centro fue una fiesta para todos ya que han pasado por todas las clases, desde Infantil, donde han visto cómo se movía a través de una línea sin salirse de ella, hasta Primaria. En 1º, 2º y 3º se han limitado a controlarlo a través del mando a distancia y ver las posibilidades que tenía, tanto los sensores de proximidad como los de movimiento; mientras que los mayores de 4º, 5º y 6º de Primaria lo han programado a través de MakeBlock. Hicimos unas sesiones para que experimentaran con las luces led y las notas musicales en la que debían crear una melodía con distintos tonos de luz ([goo.gl/UGp7qC](http://goo.gl/UGp7qC)).

Creo que ha sido una experiencia muy buena para todos por el hecho de contar con un material que de otra forma no tendríamos, por saber que hay que mandarlo a otro colegio y hay que cuidarlo en extremo, por compartir con la comunidad nuestro trabajo y además creo que el material compartido nos hace más solidarios con los demás, nos hace saber que no es necesario tenerlo todo para nosotros, que entre todos hacemos más.

PD: ¡He pedido a mi Ayuntamiento que se plantee la posibilidad de adquirir algún Kit Viajero!

### Carmen Gloder Ramos



Licenciada en Psicopedagogía por la Universidad Nacional de Educación a Distancia (UNED). Maestra de Primaria en el CEIP Clara Campoamor de Huércal de Almería.



# El Kit Viajero llega a Casas-Ibáñez

Cati Navarro Guillermo

**C**ati Navarro Guillermo es una maestra “en continuo aprendizaje”, muy interesada en el uso de las Tecnologías de Información y la Comunicación que pidió un Kit Viajero para su centro. A continuación, en formato de cuestionario, nos detalla dicha experiencia desarrollada en Casas-Ibáñez (Albacete).

**¿Qué te animó a pedir el Kit Viajero?** Llevaba varios años trabajando la programación y la robótica con mis chiquitines de Infantil a través de Bee-Bot. Había comprobado de primera mano la motivación que despierta en los alumnos y las posibilidades educativas que posee al poder proporcionarles una educación acorde con la sociedad tecnológica en la que vivimos. Además, había detectado que alumnos con un alto índice de inseguridad y miedo a equivocarse a través de la robótica perdían ese miedo, era tal el interés que despertaban los robots que olvidaban sus temores al fracaso, siendo capaces de enfrentarse a diferentes situaciones de aprendizaje creadas por medio de la robótica y la programación.

Gracias a Mercedes Ruiz conocí esta iniciativa llevada a cabo por HispaRob. Ella fue quien me animó a probar un recurso diferente con el que también se podía trabajar la robótica y la programación pero con un lenguaje distinto, programación por bloques, que hasta ese momento no habíamos tenido la oportunidad de explorar sus posibilidades. El único compromiso con el préstamo del material era contar nuestra experiencia para seguir sumando sinergias y generando ese espíritu #ubuntu. Un precio muy pequeño para una iniciativa tan valiosa y enriquecedora.

**¿Cómo los has usado y qué repercusiones ha tenido en tu centro?** En mi centro, llevamos a cabo una experiencia de trabajo en equipo en la que colaboraron los niños de 4 y 5 años, con ayuda de CodeBug se aproximaron al lenguaje de programación por bloques a la vez que trabajaron la lectoescritura. Varios docentes que hasta ese momento no habían tenido contacto alguno con la robótica, comprobaron de primera mano sus posibilidades y desde entonces ha entrado a formar parte de sus aulas. La robótica y la programación suscitan cada día más interés y se va contagiando ese espíritu robótico en todo el centro.



**¿Qué has contado a otros profes sobre el uso de estos kits robóticos?** Tuve la oportunidad de presentar mi experiencia con los Kits Viajeros en el SIMO 2016 y pude dar a conocer a diferentes maestros y profesores la existencia de este material de préstamo de HispaRob. Gracias a la donación realizada por varios docentes y algunas empresas para que los planes de pensamiento robótico fuesen de todos y para todos ya no hay excusas para no lanzarse a explorar las ventajas que la robótica y la programación pueden proporcionar a nuestras aulas.

**¿Lo recomendarías a otros profes? ¿Razones?** Por supuesto, es una oportunidad que no debemos dejar pasar. Tenemos al alcance de nuestras manos unos recursos con los que conseguir que los aprendizajes de nuestros alumnos sean más interesantes por la curiosidad y motivación que despiertan los kits robóticos, al mismo tiempo vamos a conseguir que desarrollen procesos cognitivos complejos. Y lo más importante de todo es que proporcionan experiencias no sólo para aprender con emoción sino también enseñar.



## Cati Navarro Guillermo



Maestra de Educación Infantil del CEIP San Agustín de Casas-Ibáñez (Albacete).

Twitter: @catinagui



# Primeras Noticias

Asociación de Prensa Juvenil

Inicio

Sociedad

Internet y Móviles

Ciencia y Naturaleza

Salud

Cultura

Educación

Deporte

Ocio



Los jóvenes piden más sanciones por conducir bajo los efectos de las drogas



Sólo el 14% de los jóvenes cree que comprará su vivienda antes de superar los 30 años



El desempleo juvenil en 2017 Sudamérica alcanza el 18,3% y empeorará en 2018



Amplían la franja de edad para realizar prácticas no laborales



Al 40% de los jóvenes le compensa emborracharse y perder el control



Los adolescentes están creciendo más lentamente que antes



Nueva edición de la Fiesta del Cine en octubre

Únete a Primeras Noticias!



¿Qué significa ser cantante?



McLaren-Honda, atrapada en el día de la marmota



Los animales NO son cosas



Cómo influyen los móviles en la sociedad



De Erasmus a Erasmus+, 30 años de historia



Los sisís, la otra cara de la juventud



NO HATE  
SPEECH  
MOVEMENT

Orientación laboral



Búsqueda de empleo a través de app: 10 claves para sacar el mayor partido y aumentar las opciones de contratación



Cooperación y voluntariado

**primerasnoticias.com**

Red de reporteros juveniles

Ven y verás, cada día



# La robótica y el lenguaje de programación en Educación Infantil: una oportunidad para reinventar la manera de aprender

**Domingo Santabárbara Bayo**

## ¿POR QUÉ INTRODUCIR LA ROBÓTICA EN LA EDUCACIÓN?

**A**ntes de empezar, enmarquemos el concepto de robótica educativa en un contexto que nos ayude a explicar el porqué de su inclusión en el mundo educativo. Englobada dentro de la llamada educación STEM, la cual sirve para designar la introducción en las aulas de disciplinas académicas de ciencia, tecnología, ingeniería y matemáticas (Science, Technology, Engineering y Mathematics), la presencia de la robótica y el lenguaje de programación en las escuelas suele justificarse a través de la necesidad de preparar a nuestros alumnos para trabajos "del futuro" y que en muchos casos todavía no han sido inventados.

En mi opinión, la necesidad de introducir estas disciplinas en las propuestas didácticas de nuestros centros educativos, debe ir más allá de la simple visión mercantilista y de una mejor preparación laboral de la mano de obra del futuro. La inclusión del lenguaje computacional en nuestras aulas puede ofrecernos un sinfín de propuestas motivadoras que ayuden a mejorar el proyecto didáctico que desarrollamos como docentes.

Por ello, con las propuestas de trabajo que he desarrollado en el aula con niños de entre tres y seis años, y que describiré a continuación, he pretendido perseguir el objetivo de desarrollar en los pequeños sus potencialidades en el campo de la investigación, de la creatividad, del trabajo en equipo, del conocer cómo funciona el mundo que les rodea... utilizando para ello herramientas como la robótica y otros lenguajes no convencionales como es el caso del lenguaje de programación.

Personalmente, me gusta pensar en la robótica educativa como una herramienta que ayude a que mis alumnos lleguen a ser ciudadanos críticos, autónomos y capaces de crear contenidos y proyectos. Necesitamos personas que diseñen y lleven a cabo propuestas de mejora a nuestra sociedad, no sólo gente que "consume" propuestas preconizadas perpetuando los problemas y modelos existentes.

## STEP BY STEP: PRIMEROS PASOS CON LA ROBÓTICA EDUCATIVA

Si tengo que hablar sobre mi primer contacto con la robótica educativa, no puedo dejar de nombrar a Marta y Sara Reina. Estas compañeras, maestras de Educación Infantil en la Comunidad de Madrid, a través de su proyecto "Robótica y mucho mas" me sirvieron de puerta de entrada a este mundo educativo-computacional en el que encontré enseguida conexiones directas con el trabajo que desarrollamos los educadores en la etapa de tres a seis años: la utilización de materiales y herramientas no nacidas con fines didácticos para abordar contenidos educativos, el uso del juego como metodología de aprendizaje, partir de la potencialidad del niño y su curiosidad por conocer cómo funciona el mundo que le rodea, etc.

Aunque no poseía ningún tipo de conocimiento acerca del lenguaje de programación o la robótica, quise probar a introducir un pequeño robot Beebot en mi aula, y para mi sorpresa descubrí la facilidad con que se integró perfectamente en las actividades que llevamos a cabo en el aula cada día.

La pequeña abeja ayudaba a los pequeños a pasar la lista del clase, a recorrer tapetes para encontrar letras, números e imágenes sobre el tema que estábamos abordando, a descubrir un tesoro o recordar conceptos tratados en clase...

Además de que resultaba muy motivador para los niños utilizarla, cada vez se ponía más de manifiesto que no solo era la competencia digital la que estábamos desarrollando en los pequeños. La creatividad que desarrollaban a la hora de proponer retos, el despertar del pensamiento divergente a la hora de escoger varias soluciones a retos propuestos para nuestro compañero robótico o la capacidad para trabajar en equipo y así poder utilizar esta herramienta para superar la propuesta, denotaban que esto sólo era el principio de las posibilidades que la robótica podría ofrecer a los pequeños como alumnos y a mí como maestro.



## SI A MÍ ME SIRVE, A TÍ SEGURO QUE TAMBIÉN

Comentando estas actividades con compañeros de Educación Infantil y Educación Primaria, nos dimos cuenta de que si la robótica y el lenguaje de programación habían entrado en mi aula para mejorar la experiencia de aprendizaje, también podría "colarse" en otras clases para hacer lo mismo.

Por ello, y con la ayuda de mi compañero de centro Juan Manuel Barrantes, decidimos hacer una invitación a los compañeros del CEIP Gil Tarín para que después de presentarles un par de herramientas de robótica educativa se atrevieran (de manera voluntaria) a realizar una actividad relacionada con la asignatura o nivel que impartían.

La sorpresa fue mayúscula cuando vimos que la respuesta de las personas que se habían implicado en la propuesta era mucho mayor de lo esperado y podía servir de ayuda a otros centros que quisieran iniciarse en la introducción de la robótica en sus aulas. Por eso decidimos compilarlas todas en la web [aprendiendoconrobotica.blogspot.com.es](http://aprendiendoconrobotica.blogspot.com.es), un espacio donde además de explicarse de manera detallada los primeros pasos a dar con las herramientas propuestas (Beebot y Lego Wedo al tratarse del que disponíamos en ese momento), se recopilan actividades para el aula clasificadas por niveles, dificultad o materia. Allí encontramos actividades diseñadas para sesiones de Audición y Lenguaje, Educación Infantil, Conocimiento del Medio, Matemáticas, Lengua Española...

El uso de materiales robóticos en nuestro aula suscitó que multitud de compañeros de otros centros se pusieran en contacto con nosotros para solicitarnos asesoramiento y material. Esto hizo que lleváramos a cabo dos actuaciones al respecto:

Primero, solicitar a los centros de formación del profesorado de nuestra provincia que dispusieran de un parque robótico suficiente para que esos centros interesados pudiesen tomarlos prestados durante un tiempo para probarlo en sus aulas. Esta propuesta se llevó a cabo ese mismo curso y fue todo un éxito, existiendo todavía este servicio y facilitando a muchos centros un primer acercamiento a la robótica educativa gracias al material de préstamo y las propuestas del blog.

En segundo lugar, nos "obligó" a empezar a pensar en la idea de que si la robótica y la programación suscitaban tanto interés entre los docentes, probablemente sería necesario un espacio y una propuesta formativa que diera respuesta a esa demanda.

## EL VIAJE DE BEEBOT: UN PROYECTO COLABORATIVO QUE SOBREPASA FRONTERAS

Tras recibir mails de compañeras de otras localidades y comunidades de España que mostraban interés por las propuestas que habíamos llevado a cabo, decidí junto con otras dos maestras, Carmen Castejón y Alma Ariza, llevar a cabo una idea algo ambiciosa: hacer llegar un pequeño robot a los centros que lo solicitaran para que lo tuvieran una semana en el aula y desarrollaran con él algunas actividades que después se compartirían en un espacio web.

Así nació "El viaje de Bee bot", un proyecto colaborativo que posibilitó que niños de más de 30 centros de todo el país pudiesen acercarse a la utilización de estas herramientas para poder llevar cabo proyectos de investigación, actividades sobre materias que estaban estudiando o "simplemente" desarrollar ideas y proyectos que muy poco tiene que envidiar a la ingeniería adulta. La propuesta podemos decir que "casi se nos fue de las manos" en el momento que las solicitudes fueron tantas que no hubo fechas en el calendario para que un robot llegase a todos los centros. La solución fue solicitar la colaboración de una empresa que comercializa estos robots, quien amablemente nos cedió otra unidad para que el proyecto pudiese seguir extendiéndose y llegara a todos los puntos del país que querían participar en el proyecto.

Pero la cosa no acabó aquí, ya que desde Argentina, unas compañeras conocieron el proyecto y también solicitaron participar, así que solucionados los problemas de aduanas, nuestro pequeño amigo llegó al otro lado del charco y aprovechó para pasearse por varias ciudades de Sudamérica, dejando claro una vez más que la robótica educativa había entrado en las aulas para quedarse.

## APRENDER A APRENDER SOBRE EL APRENDER A APRENDER

El hecho de que este proyecto fuese galardonado con el Premio Nacional de Educación y el reconocimiento como mejor proyecto colaborativo en SIMO 2015, hizo que la idea de organizar una Jornadas de Robótica Educativa para dar a conocer las posibilidades del lenguaje de programación y la robótica como herramienta educativa se tornase real en #JERP2016 ([jerp.info](http://jerp.info)).

Para ello, un grupo de maestros, familias y colaboradores desarrollamos un programa de conferencias, talleres, experiencias donde se subraya la importancia de estas herramientas y se animaba tanto a docentes como a familias a interactuar directamente con ellas para descubrir su potencial.

Estas jornadas, celebradas en la localidad zaragozana de La Muela, ya van por su segunda edición y nos han servido a muchos de nosotros para ahondar un poco más en la utilización de la robótica en nuestras aulas. Gracias a ellas conocemos diferentes materiales, hemos contactado con compañeros de otros centros y ciudades que desarrollan propuestas sorprendentes y motivadoras, hemos desarrollado una secuenciación de actividades acordes a los diferentes niveles educativos que impartimos...

Pero sobre todo, personalmente, me han servido para ver lo esencial de que introduzcamos el lenguaje de programación en la escuela más allá de enseñar con robótica. Me refiero al hecho de que "tenemos la obligación" de incluirlo en nuestro currículo por la sencilla y esencial razón de potenciar la idea de que el niño debe ser el constructor de su conocimiento, de que nosotros podemos acompañarle en la conquista de sus aprendizajes, de que podemos ser testigos de excepción en el desarrollo de sus proyectos. Y para eso el lenguaje computacional es una herramienta especialmente motivadora.

## NO SOMOS INGENIEROS, SOMOS MAESTROS

Para terminar, querría subrayar que aunque es evidente que me encantan los temas tecnológicos, no tengo ningún tipo de formación específica en ellos. Soy maestro, para ser más exacto de Educación Infantil. Destaco este dato porque creo que se debe desterrar la idea de que para utilizar herramientas digitales en tu aula debes de poseer ciertos conocimientos y realizar formaciones interminables para acreditar que como docente usas esa herramienta para fines pedagógicos. Creo que eso es un gran error.

Nuestro trabajo consiste en cuidar del proceso de aprendizaje de los niños a nuestro cargo. Si debemos destinar más tiempo en aprender a utilizar una herramienta que en preparar las propuestas que queremos desarrollar con nuestros alumnos, nos estamos equivocando. La herramienta debe ser una motivación, un medio y no el grueso de nuestra propuesta educativa. Si algo nos "roba" tanto tiempo del que debemos destinar a nuestros alumnos, la opción es buscar una herramienta similar peor más sencilla e igual de efectiva o conseguir la colaboración de ingenieros, informáticos, médicos, arquitectos, artistas... en nuestra aula (práctica poco potenciada en nuestras escuelas pero que debería de utilizarse mucho más como el fantástico punto de confluencia creativa que supone). Por eso no debemos ser expertos informáticos para usar las herramientas digitales en el aula, nos basta con tener una idea de cómo convertirlas en una ayuda para aprender y ganas para llevarlo a cabo.

El hecho de incluir diferentes materiales, herramientas, propuestas, y metodologías en nuestras clases obedece a la obligación moral y profesional que tenemos de respetar las potencialidades de los pequeños. Se trata de prestar atención y dar voz a los 100 lenguajes que propagaba el siempre poco reconocido Loris Malaguzzi: *"El niño tiene cien lenguas pero se le roban noventa y nueve"*.

Quizá el lenguaje computacional sea uno de esos lenguajes que el niño quisiera utilizar en la escuela y que por tanto deben estar presentes en la propuesta formativa que ofrecemos desde nuestros centros.

## CONCLUSIÓN

Desde esa imperiosa necesidad debemos escuchar a nuestro alumnado, incluir nuevas propuestas acordes con sus necesidades y la realidad que están viviendo actualmente, dar cabida a materiales y herramientas como el lenguaje computacional para poder expresar y crear proyectos que pueden cambiar el mundo.

Nuestra labor como docentes es sencilla y maravillosa al mismo tiempo, al acompañar a los niños en sus descubrimientos y el desarrollo de sus capacidades, ya sea utilizando pintura, piezas de construcción, una canción o un robot.

Pero siempre con la idea clara de que la inclusión de la robótica y el lenguaje computacional en nuestra aula nunca debe perseguir el objetivo de convertirlos a todos en expertos en programación, sino el de asegurar que todos tiene la oportunidad de encender esa llamita que habita en su interior y que ayudará en el futuro a alumbrar el mundo.

## Bibliografía

ARIZA, A.; CASTEJÓN, C. y SANTABÁRBARA, D. (2015). "El viaje de Bee bot" (web) ([elviajedebot.blogspot.com.es](http://elviajedebot.blogspot.com.es)).

BARRANTES, J.M. y SANTABÁRBARA, D. (Coords.) (2015). "Aprendiendo con robótica" (web) ([aprendiendoconrobotica.blogspot.com.es](http://aprendiendoconrobotica.blogspot.com.es)).

EQUIPO DE JERP (2016). "Jornadas Educativas sobre Robótica y Programación" (web) ([jerp.info](http://jerp.info)).

MUÑOZ, C. (11-05-2017). "Aragón celebra el mayor encuentro de robótica de España" (artículo). Disponible en: [goo.gl/SGo486](http://goo.gl/SGo486).

REINA, M. y REINA, S. "Robótica y mucho mas" (web): ([olmedarein7.wixsite.com/roboticainfantil](http://olmedarein7.wixsite.com/roboticainfantil)).

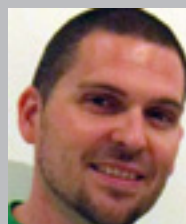
SANTABÁRBARA, D. (2014) "Nuestra ventana mágica al mundo" (web) ([nuestraventanamagica.blogspot.com.es](http://nuestraventanamagica.blogspot.com.es)).

SANTABÁRBARA, D. (2014). "La PDI en la Educación Infantil como motor de aprendizaje". En Comunicación y Pedagogía, nº 275-276 (Especial Hardware en Educación), pp. 62-66.

SANTABÁRBARA, D. (2015). "El viaje de Bee bot". ([youtu.be/NR9PSuqe6Y4](https://youtu.be/NR9PSuqe6Y4)).

SANTABÁRBARA, D. (2015). "El viaje de Beebot". En Comunicación y Pedagogía, nº 289-290 (Especial Programación y Robótica Educativa), pp. 45-49.

## Domingo Santabárbara Bayo



Maestro de Educación Infantil en el CEIP Gil Tarín de La Muela (Zaragoza). Coordinador de proyectos de innovación educativa. Ponente y formador de docentes en congresos y encuentros sobre el uso de herramientas digitales en educación.

Twitter: @domingosantabar



# Sólo un primer paso

José Manuel Giráldez Rivero

## UN MUNDO EN CRECIMIENTO

**D**ecir que la robótica está de moda no es ninguna novedad. Todos los días, de forma recurrente, aparecen en los diarios noticias relativas a los avances aparecidos en este campo, artículos donde se exponen las transformaciones que sufrirá el mercado laboral y vaticinios sobre las mudanzas que se avecinan para nuestras sociedades cuando esta tecnología llegue de forma irremediable hasta nosotros.

Un ruido similar se genera en torno a la robótica educativa. No hace falta indagar demasiado para ver que no es una moda local, sino de amplia difusión y largo recorrido como apunta Coll<sup>1</sup>. El número de centros escolares –públicos, concertados o privados– que ofertan la robótica en sus extraescolares ha crecido en los últimos dos años en nuestro país. Igualmente crece la inclusión de la programación y la robótica en las clases regladas. Del mismo modo, aunque tímidamente, las administraciones educativas van haciéndose eco, en sus currículos, de estos nuevos saberes impulsando la robótica entre los escolares de Primaria y Secundaria. También las AMPAS de todo el país se interesan por la inclusión de estos conocimientos entre las ofertas educativas de sus hijos e hijas.

El interés que despiertan en la sociedad en general y en el mundo educativo en particular estos cacharros, ha supuesto la apertura de una ventana de negocio que los fabricantes de robótica educativa, y las empresas de distribución de los mismos no han dudado en aprovechar ampliando la oferta y abaratando costes. También, empresas educativas tradicionales se han sumado a estas iniciativas creando sus propias propuestas en muchos casos de gran interés pedagógico. Al mismo tiempo, y dado el carácter técnico de estos conocimientos, surgen otras empresas centradas en proporcionar estos saberes en forma de extraescolares, campamentos de vacaciones, o

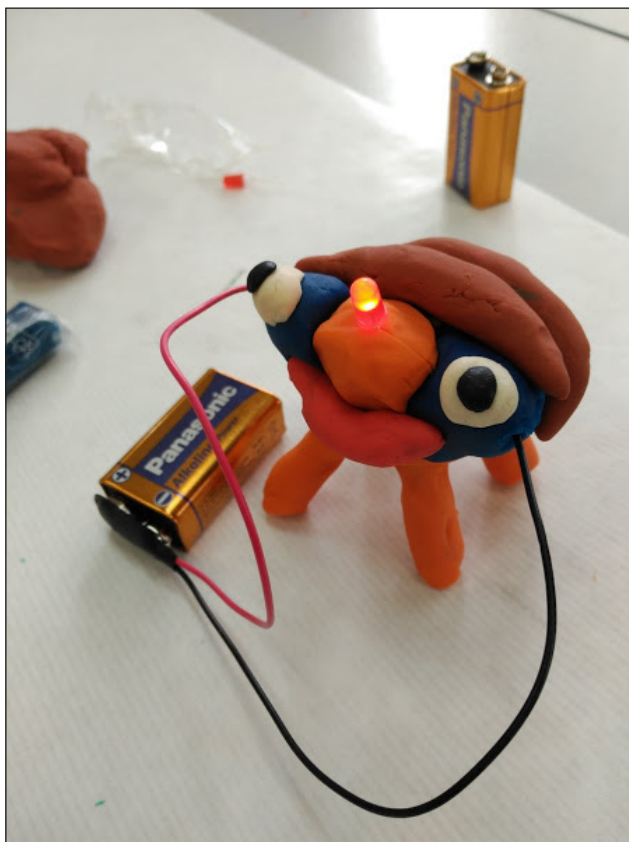
bajo la modalidad de formación para educadores (con frecuencia las mismas empresas realizan ambos cometidos).

## SITUARSE PARA TRANSFORMAR

Dice el adagio que *"Si el río suena, agua lleva"* y, del mismo modo, observando la robótica educativa más allá de los ruidos mediáticos, comprobaremos que esta disciplina es una potente herramienta para utilizar en las aulas. Potente, porque es altamente motivadora para el alumnado sin excepción, y porque permite desarrollar un conjunto de habilidades, competencias, clave en las vidas de los escolares de hoy en día. Habilidades tales como la creatividad, el pensamiento crítico, el planteamiento y resolución de problemas, etc.

Junto a la bondad de la adquisición de estas capacidades, desde mi punto de vista, habría que añadirles la capacidad del alumno de "situarse" ante la realidad que vive y la capacidad "transformadora" del entorno. El acelerado desarrollo tecnológico de los últimos cincuenta años sitúa al escolar actual ante un mundo altamente tecnificado, en el que todas sus relaciones con el mundo –sea este físico, social o cultural– se ven mediadas por artefactos tecnológicos. Comprender el funcionamiento de dicha tecnología es clave para poder ejercer una ciudadanía crítica que actuando sobre ese mundo sea capaz de transformarlo.

Desde esta perspectiva, entendemos que la robótica educativa debe tener un alcance general, debe ir más allá de ciertas disciplinas del currículo y de ciertas edades, situándose en la transversalidad y alcanzando todos los niveles de la Educación Infantil y la escolaridad obligatoria. Por suerte, a día de hoy contamos con numerosos recursos para poder llevar adelante esta propuesta tanto desde la óptica de los artefactos, como desde las experiencias docentes realizadas, que ya van siendo numerosas.



## CUANDO COLABORAR ES LA CLAVE

Una tercera capacidad que pone en marcha el trabajo con la robótica educativa es la habilidad para "colaborar". Una habilidad imprescindible para llevar adelante proyectos de una cierta envergadura. Por ello, el docente ensimismado, encerrado entre las cuatro paredes del aula, sin contactos con otros docentes, no sirve. Es necesario un docente conectado con otros que, desde lo vivencial muestre el camino de la colaboración al alumnado.

En "Colaborar para Enseñar"<sup>2</sup>, jornada promovida por la Asociación Espiral y la Fundación Colegio Base, procuramos ayudar a desarrollar esa capacidad, dando visibilidad a proyectos colaborativos de docentes y animando a otros docentes a que compartan su trabajo poniendo en marcha proyectos colaborativos.

Desde sus inicios, la jornada buscó la inclusión de la robótica y la programación entre sus talleres bajo las ideas que esbozamos anteriormente: la robótica y la programación como contenidos transversales desde las primeras edades que, yendo más allá del mundo STEM, favorezcan la adquisición de habilidades/capacidades necesarias para el alumnado en general y que favorezcan el posicionamiento del alumnado como ciudadano crítico y transformador.

## PORQUE TÚ PUEDES

Partiendo de esta perspectiva, el trabajo del docente y del alumnado no priorizará aspectos técnicos, altamente específicos, sino que se convertirá en un espacio

desde donde abordar la resolución de pequeños retos y problemas, donde la creatividad sea un componente esencial en esa resolución y en el que el colaborar para compartir ideas y soluciones sea la norma y no la excepción.

Como escribió Mercedes Jimeno Badiola en la síntesis de su taller de robótica en la primera jornada: "No es necesario que el participante tenga conocimientos de robótica, química, física, biología, electricidad y/o electrónica para participar en el taller. Ni que sea docente de ninguna asignatura del Área Científico-Técnica, ya que el taller se puede extender a otras asignaturas del currículo"<sup>3</sup>.

Efectivamente, los conocimientos ya los adquiriremos si son necesarios en el transcurso del tiempo, pero lo que es imprescindible para poder trabajar a cualquier edad y en cualquier etapa es nuestra competencia pedagógica y de eso sobra entre nuestros maestros y profesores.

Existen numerosas opciones formativas donde, según nuestros gustos o nuestros intereses, podemos realizar una formación inicial. Numerosas jornadas como #PR3D<sup>4</sup> donde compartir con otros docentes nuestros logros o fracasos. Hay un gran mundo al otro lado del espejo de la robótica educativa dispuesto a apoyarnos con sólo el que demos un primer paso. Sólo el primer paso.

### Notas:

1.- COLL, A. (2016). "Herramientas para fomentar la creatividad, lo importante es el fin". En *Comunicación y Pedagogía*, nº 289-290 (Especial Programación y Robótica Educativa), pp 27-29.

2.- Espiral, educación y tecnología (2015-2017). "Colaborar para enseñar". Disponible en: [ciberespiral.org/index.php/es/inicio-colaborar2017](http://ciberespiral.org/index.php/es/inicio-colaborar2017).

3.- JIMENO, M. (2015). "Una mirada creativa de la ciencia y la tecnología: interacción y experimentación en el aula de Primaria y Secundaria". Disponible en: [blogs.ciberespiral.org/esprial-base/talleres](http://blogs.ciberespiral.org/esprial-base/talleres).

4.- #PR3D (2015-2017): es el hashtag de la Jornada anual "Programación, Robótica e Impresión 3D" que organizan Asociación Espiral y DIM (Didáctica y Multimedia) junto al Grupo Tramuntec. Disponible en: [sites.google.com/site/jornadapr3dxxx](https://sites.google.com/site/jornadapr3dxxx).

## José Manuel Giráldez Rivero



Vicepresidente Pedagógico de Espiral y Tecnología. Licenciado en Geografía e Historia. Master en Didáctica de la Historia, Master en Nuevas Tecnologías aplicadas a la Educación. Coordinador de la Jornada JEspibase.

Twitter: @pepegiraldez



La revista  
Comunicación y Pedagogía  
le permitirá estar informado  
sobre las últimas  
innovaciones tecnológicas  
y pedagógicas  
del sector educativo.

La publicación pone  
a su alcance materiales  
y recursos pedagógicos  
y las opiniones y experiencias  
más destacadas  
en relación con la aplicación  
de Internet, la informática  
y los medios de comunicación  
en el aula.

**www.centrocp.com**  
**SUSCRIPCIÓN (8 NÚMEROS)**

**SUSCRIPCIÓN PAPEL**  
**(48.- €)**

Incluye 8 números de la edición  
en papel y asignación de claves  
de acceso online a la hemeroteca de la revista  
(durante el periodo de vigencia  
de la suscripción)



**SUSCRIPCIÓN DIGITAL**  
**(25.- €)**

Se facilitan claves de acceso online  
a la edición digital durante 8 números  
y a la hemeroteca de la revista  
(durante el periodo de vigencia  
de la suscripción)

**BOLETÍN DE SUSCRIPCIÓN**

Deseo suscribirme a Comunicación y Pedagogía

☐ Remito cheque

☐ Giro Postal Nº

☐ Transferencia  
bancaria a  
Fin Ediciones, S.L.

☐ DOMICILIACIÓN BANCARIA. Ruego carguen a mi cuenta, hasta nueva orden, los recibos que presente Fin Ediciones, S.L. por importe de mi suscripción.

Modalidad de suscripción: ☐ PAPEL ☐ DIGITAL

Nombre: \_\_\_\_\_ CIF / NIF: \_\_\_\_\_

Domicilio: \_\_\_\_\_

CP: \_\_\_\_\_ Población: \_\_\_\_\_ Provincia: \_\_\_\_\_

Tel.: \_\_\_\_\_ e-mail: \_\_\_\_\_

Titular: \_\_\_\_\_

Banco/ Caja: \_\_\_\_\_ Cod. Entidad: \_\_\_\_\_ Cod. Of.: \_\_\_\_\_ DC.: \_\_\_\_\_

CC o libreta: \_\_\_\_\_

Firma: \_\_\_\_\_

Cláusula de Protección de Datos. En función de lo establecido en la Ley de Protección de Datos de Carácter Personal, FIN EDICIONES SL, con domicilio en calle General Weyler, 128-130 de Badalona (Barcelona), le informa de que sus datos van a ser incluidos en un fichero titularidad de esta Compañía y que los mismos son tratados con la finalidad de gestionar su suscripción, así como el envío de información y promociones. En ningún caso se destinarán estos datos a otros fines que los descritos y no se entregarán a terceras partes, de acuerdo con los principios de protección de datos de la LEY ORGÁNICA 15/1999 de 13 Diciembre, de regulación del tratamiento automatizado de los datos de carácter personal. Le informamos que usted tiene derecho al acceso, cancelación, rectificación y oposición de los datos facilitados mediante solicitud por escrito a info@centrocp.com

Si desea suscribirse remita el cupón o fotocopia del mismo a:

Centro de Comunicación y Pedagogía. C/ General Weyler, 128-130. 08912 Badalona (Barcelona). Tel. 93 207 50 52



## BDN Lab, compartiendo aprendizaje

Alejandro Aliaga Alcolea

**B**DN Lab es un fab lab, un espacio en el que se puede encontrar todo lo necesario para el aprendizaje técnico, la experimentación y la creación de todo tipo de proyectos que precisen de dispositivos de fabricación digital. Hasta ahí encontraremos la definición más o menos estándar de este centro, pero pronto descubriréis que los responsables de este centro queremos ampliarla para abarcar no sólo las necesidades presentes y conocidas sino también las que nos encontraremos en el camino.

BDN Lab nació en 2015, aunque no fue hasta 2016 que abrió sus puertas oficialmente. No obstante, el germen de la idea que posteriormente se transformaría en el proyecto, nació mucho antes, durante los primeros años de la década de los 90, cuando los padres del autor de estas letras tuvieron la ocurrencia de comprar a su hijo un ordenador. ¿Y qué hace un chaval curioso por la tecnología con un ordenador nuevo y reluciente? Desmontarlo, claro está.

Entonces no era consciente de ello, pero lo que realmente me satisfacía era que mis inventos, mis creaciones, mis "chapuzas" funcionaran, es decir, no me contentaba con esperar la luz brillante del monitor tras encender la cpu sino que quería comprender por qué lo hacía.

No cuento nada que vosotros, lectores y padres con hijos devorados por la curiosidad de trastear con cacharros todo el día hayan observado en multitud de ocasiones. Y son, precisamente los tutores, docentes y padres los que deben estar atentos a ese brillo en los ojos de los más jóvenes para facilitarles el camino hacia el aprendizaje mediante la experimentación, definición que hoy en día se cobija bajo el concepto DIY (*Do It Yourself*) o, lo que es lo mismo, hazlo tú mismo.

Permítanme hacer un breve desvío en este momento, justo cuando he hablado de los padres. Muchos de ellos albergan la esperanza y deseo de que los jóvenes de la casa sean algún día profesionales de alguna

de las numerosas ramas de la Ingeniería, arquitectos, programadores, etc. Nada malo en ello, faltaría más. Pero si esa esperanza, traducida en facilitar el camino a los jóvenes, se traduce en ansia puede devenir en un comportamiento contraproducente que acaba por aburrir a los jóvenes. Por ello, siempre recomiendo a los padres que acompañan a sus pequeños a las clases extraescolares que impartimos en BDN Lab no empujarles sino enseñarles el camino, mostrarles el potencial de la tecnología, hablarles del futuro sumergido en ella que nos espera, pero nada más. Deben ser los chicos y chicas los que deben querer aprender.

Esta filosofía es la que inspira BDN Lab, la de abrir puertas al aprendizaje mediante el uso de tecnología de fabricación digital: impresoras 3D, escáneres 3D, plóters de corte, fresadoras CNC, máquinas de corte y grabado láser, etc. Todo ello para poder crear casi cualquier cosa, "*how to make almost anything*", tal como diría Neil Gershenfeld, padre de la red internacional de fab labs.



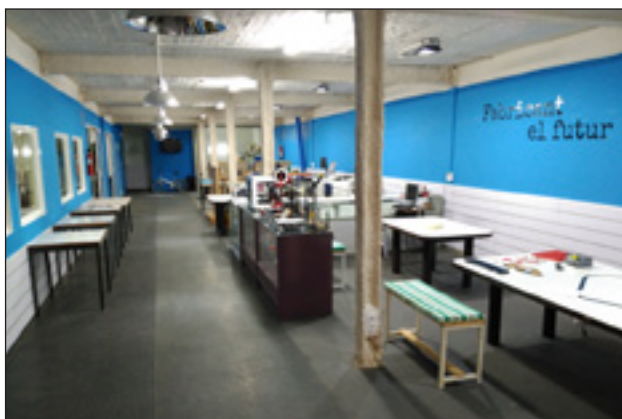
Sin embargo, también hemos asimilado otro mensaje de Gernshenfeld, una evolución del primero: como crear algo que crea casi cualquier cosa (*"how to make something that makes almost anything"*). Bajo este modo de pensar y hacer pensamos en BDN Lab en cómo crear nuevos dispositivos de fabricación que, a su vez, permitan crear otros nuevos y diferentes. Así, nos hemos divertido creando con fresadoras CNC partes de otras fresadoras; con impresoras 3D hemos creado las piezas de una nueva más grande y superior en cualidades; y nos hemos servido de esas mismas impresoras 3D para crear robots y piezas para kits electrónicos. ¡Y lo que queda!

En el anterior párrafo he escrito el verbo "divertir" y no es una cuestión baladí. Si los responsables del lab no nos divertimos aprendiendo y experimentando, difícilmente podremos transmitir entusiasmo y hambre de conocimiento a los jóvenes y adultos que vienen a aprender en el fab lab.

Los hay quienes pueden adquirir conocimientos sobre cualquier cosa sin apenas esfuerzo. Yo no me cuento entre ellos y toda la vida estudiantil me ha costado aprender sobre física, química o matemáticas. Sí, superaba los cursos uno tras otro, pero no me divertía aprendiendo sobre estas materias. Pero, claro, todo cambiaba cuando debía aplicar conocimientos técnicos a un objetivo: montar mi primer ordenador, modificar ("hackear", como se diría hoy) mi primer móvil, diseñar con programas de diseño vectorial, probar nuevos sistemas operativos, etc. En esos momentos no había pausa mientras chicos que sabían más que yo me enseñaban, no perdía la paciencia cuando el módem 56k no cargaba las webs que quería consultar para resolver mis dudas y aprendía lo que hiciera falta sobre propiedades físicas de los materiales, sobre cálculos geométricos o de temperaturas o empezaba a realizar mis primeros pasos en la programación.

El destino es, como mínimo, curioso: de sufrir en casi todo lo que tuviera relación con las áreas STEM (Ciencia, Tecnología, Ingeniería y Matemáticas) he pasado a dar clases sobre materias y temáticas directamente relacionadas con esas áreas. ¿Por qué ha pasado esto? Y (quizás una pregunta más relevante), ¿podrían los jóvenes de hoy disfrutar de un proceso parecido?

Esta pregunta es, en realidad, retórica como bien podréis imaginar ya que no cuento nada nuevo: si el aprendizaje es divertido es mucho más fácil y, sobre todo, rápido. Lo he comprobado, por ejemplo, en las formaciones que hicimos en el curso pasado a chicos en situación de riesgo de exclusión social, con dificultades de aprendizaje y con un nivel educativo pobre. En esas clases enseñábamos a diseñar en 3D y 2D, pero lo hacíamos siempre considerando el interés de los chicos: de este modo, instruíamos en diseño 3D de tablas *longboard* para los jóvenes aficionados a esta variante del monopatín, llaveros para las carteras o escudos de equipos de fútbol; enseñábamos diseño vectorial para las decoraciones de sus clases o sus habitaciones y para hacer carteles con volumen para las tiendas de sus padres. En definitiva, instruíamos a los chicos con un objetivo que verían realizado más tarde.







Otro asunto que todos los que quieran explorar las posibilidades educativas de los fab labs deberían tener en cuenta es que su potencial didáctico empieza con las áreas STEM como plataforma, pero van más allá de éstas para alcanzar otras como cualquier estudio artístico (de hecho, es ya común leer las siglas STEAM, con una "A" para referenciar el área artística), histórico, musical, geográfico, lingüístico, lúdico-pedagógico, etc. Además, empiezo a observar también en España y Sudamérica una iniciativa que en EE.UU., con el movimiento *maker* y los fab labs más arraigados, es habitual: usar los dispositivos de fabricación digital para que los alumnos de los centros educativos lleven a cabo proyectos para sus colegios e institutos como, por ejemplo, las nuevas rotulaciones de las aulas, decoraciones, útiles para los laboratorios, pasarelas de acceso para minusválidos e incluso juegos para los más pequeños del cole. De este modo, consiguen aprender mediante la creación, además de resolver problemas inmediatos. ¡Mejor, imposible!

Tampoco deberíamos olvidar que los fab labs tienen el potencial de facilitar el trabajo al docente. En BDN Lab no sólo proponemos talleres didácticos y proyectos educativos sino que tratamos de que estos tengan relación directa con el currículo que esté siguiendo el profesor, de tal modo que no sólo sumemos en la causa docente sino que el profesor cumpla sus objetivos inmediatos. Por ejemplo, si el profesor está formando a sus alumnos en el arte griego, ¿no es buena idea que realicen un proyecto de diseño e impresión 3D para crear ejemplos de los tres órdenes arquitectónicos

clásicos: el dórico, el jónico y el corintio? Además, esto representa una excelente oportunidad para explotar el potencial del aprendizaje por proyectos, uniendo áreas como las matemáticas, la historia y el arte.

Antes mencionaba la diversión y estimulación que aporta el DIY, el hazlo tú mismo. Sin embargo, lo es más aún si aprendes con compañeros que tienen intereses iguales o semejantes, pero que pueden suplir algunas de tus carencias (y viceversa). Esto es lo que se conoce hoy en día como DIWO ("*Do it with others*") o, lo que es lo mismo, hazlo con otros. Los fab labs como BDN Lab fundamentan su funcionamiento, precisamente, en su comunidad de usuarios. Ni siquiera los fab managers pueden albergar todos y cada uno de los conocimientos para llevar a cabo todos los proyectos. Ayudando y dejándose ayudar es cuando se aprende más rápido y, claro está, es en muchas ocasiones más ameno.

En BDN Lab nos hemos subido a esta ola del DIWO, pero hemos dado una vuelta más a la definición, añadiendo una facilidad adicional al fab lab en la planta superior de la nave, que alberga un espacio *coworking*. Éste cuenta con todo lo necesario para el trabajo que podríamos calificar como "de oficina", sin embargo, posee las particularidades habituales en este tipo de servicios, como son el de reunir diferentes puestos de trabajo individuales, pero con afinidades y agrupados bajo un mismo techo. Se fomenta de este modo, la colaboración entre *coworkers*.

En el caso del BDN Lab, este *coworking* representa una excelente oportunidad para los jóvenes que van a empezar sus primeros pasos en el mundo profesional ya que, de este modo, no tienen la necesidad de destinar grandes recursos al alquiler de almacenes u oficinas, salas de reuniones, compra de equipamiento técnico, etc.

Hasta aquí mi aventura durante la primera parte del camino de BDN Lab. Espero que la lectura de estas letras pueda inspirar alguna iniciativa para explotar el gran potencial didáctico que albergan los fab labs que empiezan a proliferar por todo el mundo.

## Alejandro Aliaga Alcolea



Socio fundador de BDN Lab. Director del Centro de Comunicación y Pedagogía (CC&P).

Twitter: @alejandrbdn





**No te pierdas el especial de  
Programación y Robótica Educativa (I)  
C&P 289-290**

**[www.centrocp.com](http://www.centrocp.com)**



# CINE Y EDUCACIÓN

## Guías didácticas de películas para el aula



Visita nuestra web  
**cineyeducacion.com**



DEVOLUCIONES:  
CENTRO DE COMUNICACIÓN Y PEDAGOGÍA  
General Weyler, 128-130  
08912 Badalona (Barcelona)