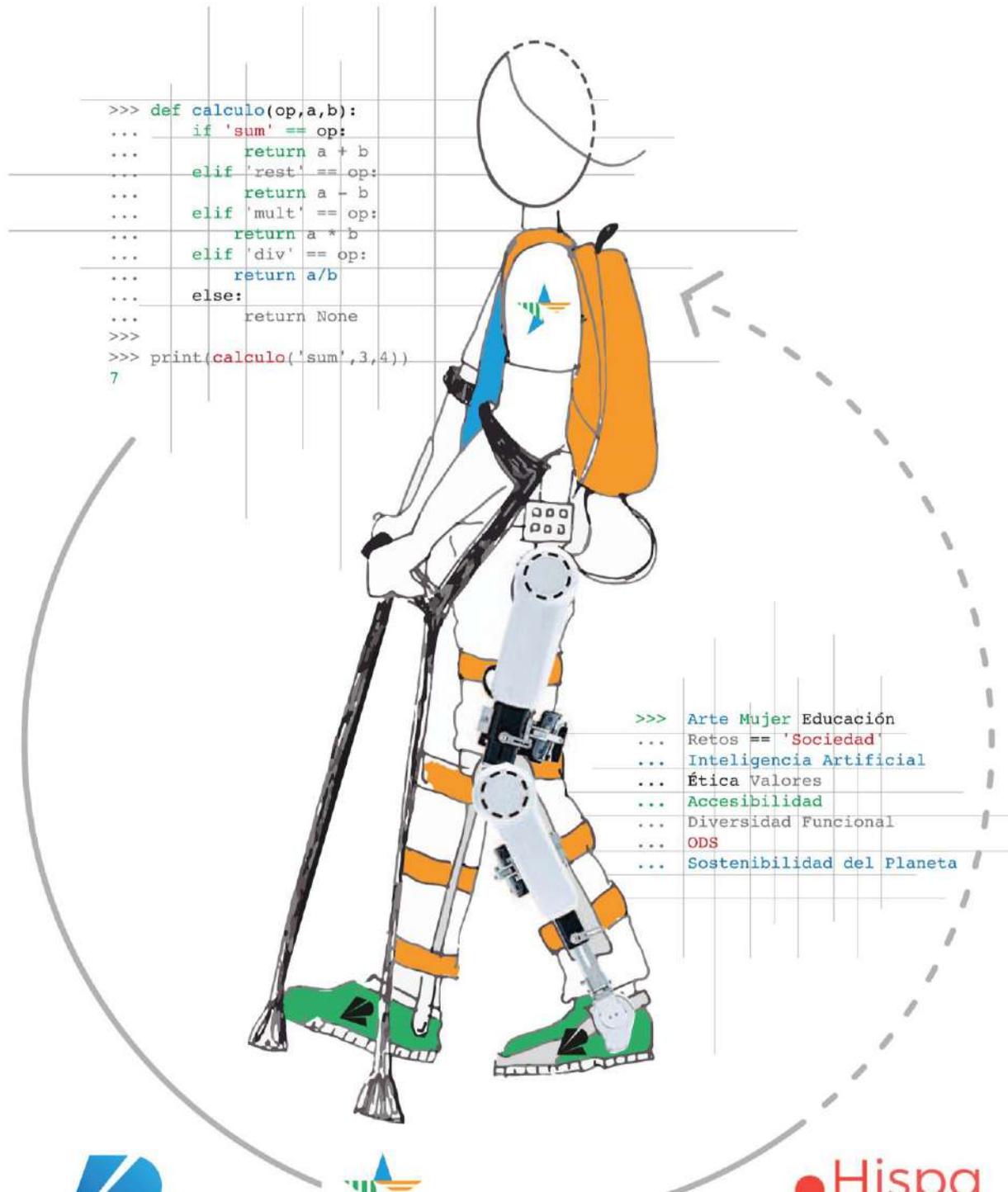




ROBÓTICA POR LA IGUALDAD

Publicación monográfica sobre robótica educativa inspirada en la celebración de la Semana Europea de la Robótica ERW2019 (Parte I)

Abril de 2020



#erw2019

ÍNDICE

Editorial , por Mercedes Ruíz	4
Nos cambiaron las preguntas , por Ricardo Muñoz	5
Profundizando	7
Mentorización de alumnado de diferentes niveles, por Julio Pacheco	8
Establecer puentes entre la universidad y la escuela, por María del Mar Sánchez, José Luis Serrano e Isabel María Solano	12
La robótica educativa en la formación inicial del maestro no es una cuestión de género, por Pedro Román-Graván y Carlos Hervás-Gómez.	19
Recursos, libre, privativo, seguridad... y robótica en el aula, por Antonio Ángel Ruiz Molino	23
La robótica educativa aplicada a la diversidad funcional en la formación inicial del profesorado, por Carmen Siles Rojas	27
Robótica y diversidad funcional en secundaria, por Carlos Mallo	30
Buenas prácticas	36
Receta emocional, por Cristina Martínez Fuentes	37
La robótica en diversidad funcional auditiva, por Noelia Cebrián Marta y M ^a Dolores González Valls, Colegio La Purísima para niños sordos de Zaragoza	40
"Una nariz limpia", por Ana María Guillén Hernández	43
"Robots con corazón", por Isabel Laguna Rodríguez	45
Robotizando generaciones, por Cati Navarro	47
Robótica a ciegas, por Rosa María Garrido Feijoo	51
En infantil "somos robots", por Carmen Gloder	56
"Aula makers", por Chema González	59
Robótica en el aula desde la dirección de un centro en tiempos difíciles, por Eusebio Ramón Córdoba Medina	63
Un mundo de colores lleno de personas, por Gorka García	65
Centros de secundaria como centros inclusivos, por Manuel Vega Lora	67
Los robots visitan a nuestros mayores, por Bernat Llopis	69
El desarrollo de las inteligencias múltiples a través de la robótica educativa según el programa metodológico CSP (Complubot Smart Project), por M ^a José de Ágreda Cuartero	71
Robótica educativa en el Colegio Ntra. Sra. de la Consolación de Villacañas (Toledo), por M ^a Carmen Carmona García y Ana Belén Villegas Crespo	73
Experiencia en el Colegio Sagrada Familia (Cantabria)	74

EDITORIAL

Te damos la bienvenida a este monográfico que llegará a tus manos meses después de la Semana Europea del 2019 #erw2019 y preparando ya la del próximo curso, una cita en noviembre en tu calendario.

Desde el curso 2013/14, un camino de colaboración internacional, investigación, encuentros, formación, talleres, eventos, publicaciones divulgativas y préstamos han ido haciendo posible que la denominada robótica educativa, con ese espíritu de formular nuevas preguntas a realidades que parecían estar apareciendo de manera incipiente, con un rumbo definido, haya podido encontrar la A en STEM, la inclusión, el apoyo a la compra de materiales en economía circular y repercutiendo en nuestras pequeñas empresas, los Kits de préstamos, la mentorización, la formación inicial de los docentes, la profundización en aspectos puramente tecnológicos o de programación, en aspectos metodológicos y pedagógicos...

Todo este camino lo puedes descubrir en el [grupo temático de la Plataforma HispaRob](#)

Esperamos que puedas leer este monográfico con el tiempo y sosiego necesarios para descubrir que los modos de establecer los relatos virtuales están explorando nuevos formatos pero con un único objetivo: "Si hemos podido, tú también puedes".

Tras los debates instaurados en la sociedad sobre inteligencia artificial, algoritmos, ética y uso de los datos, puestos de trabajo, impuestos, literatura transmedia, arte aumentado y sociedad que necesita aprender lo que es un contexto emergente, el que se crea con contextos cara a cara y con aportes de los interconectados... Tras esa necesidad de debatir juntos ¿lo primero? volver a ese diálogo entre humanizar al robot y robotizar al humano.

En este número, empezamos haciendo una llamada a la inclusión y a compartir que sin emoción no hay aprendizaje, como postula el investigador Francisco Mora Teruel. Te dejamos con la emoción que ha movido a estas firmas a compartir, de manera generosa, su tiempo, su práctica y su relato.

Recuerda, hazte preguntas y busca respuestas a tus propias preguntas.

Te esperamos en la #erw2020.

Mercedes Ruiz

Twitter @londones

NOS CAMBIARON LAS PREGUNTAS

Hace ya bastante tiempo que en Quito apareció un grafiti en el que se podía leer: "*Cuando teníamos todas las respuestas nos cambiaron las preguntas*"

Y hoy en día esto sigue siendo una verdad irrefutable, nos han cambiado las preguntas, pero nos las han cambiado a todos, a las empresas, a los profesores, a los alumnos, a los políticos... a la sociedad en general. Y tenemos una responsabilidad grande con todos, que consiste en acercarles las herramientas que les ayuden a entender esta nueva realidad.

Hisparob es un puzle gigante con piezas de diferentes tamaños, unas muy pequeñas y otras muy grandes, cada uno aportamos nuestro granito de arena para que al final todos encajemos y podamos dar respuesta a este gran interrogante para tanta gente, que es la Robótica.

Tenemos muy claro que es fundamental que los organismos públicos apuesten fuerte por dotar a los centros educativos de las herramientas necesarias para hacer frente a esta realidad, si no se invierte en Educación en este sentido de forma urgente y contundente, vamos a tener un serio problema a medio plazo, al no haber preparado a los estudiantes para enfrentarse a estos nuevos perfiles laborales en los que será crítico haber tenido una continuidad al simple hecho de ser nativos digitales.

Mi compromiso y el del resto de compañeros del Hisparob es con la sociedad, por supuesto que hay interés empresarial, porque sin ese tejido empresarial y si ese empuje económico, esto es simplemente inviable sin un compromiso político serio y tangible. Lo importante, lo que nos hace únicos, es que pese a ser empresas que podemos ser más o menos competencia directa o indirecta en muchos casos, hemos sabido que este era el momento de sumar y no de dividir, es por eso que cada vez más centros educativos, Centros de Formación del Profesorado, Concejalías y Consejerías de Educación, Proyectos de Cooperación Internacional, Ferias, Congresos...etc... confían en nosotros. Es primordial destacar que trabajamos todos bajo unos estándares de calidad que hemos consensuado y que son fundamentales para que cualquier centro educativo o institución que contacte y contrate con nosotros sepa que a poco que pongan de su parte, el éxito en la implantación está asegurado ya que tenemos todo lo que necesitan para ello al cubrir todos los eslabones de la cadena, investigación, asesoramiento, suministro, formación, acompañamiento, soporte técnico y crecimiento.

Es realmente importante el que todos los centros educativos que colaboran con nosotros, que nos abren sus puertas y nos brindan su tiempo, cuenten que realmente se puede, que hay que hacer un esfuerzo, obviamente, pero que todos los centros pueden y como no, sus testimonios son la prueba fehaciente y enriquecedora que esperemos muchos puedan leer gracias a este monográfico y esto les anime a quitarse miedos y prejuicios, porque van a saber que nosotros nos encargaremos de ayudarles y que esa ayuda es realmente efectiva por fin si viene de Hisparob, ya que además, inicialmente no necesitarían ni hacer una inversión en material al poder apuntarse al proyecto de los Kits Viajeros para valorar si realmente un material les vale para sus aulas antes de decidir comprarlo.

No me gustaría terminar sin comentar, para los que aún no sean conscientes, que en Hisparob somos los Coordinadores Nacionales de la Semana Europea de la Robótica en España y que aunque quizá nosotros desde aquí envidiemos la inversión pública y privada que realizan otros países, en Bruselas somos un referente por la cantidad de iniciativas que llevamos a cabo cada año y la calidad de todo lo que hacemos, por lo que os animo a seguir en esa línea y que sigamos creciendo porque solo con crecimiento y admiración conseguiremos que esa inversión pública y privada, no tenga más remedio que rendirse a la evidencia y llegar a los centros educativos.

Sin más, decir que es para mi todo un honor ser un poco el capitán de este barco, sobre todo porque como padre de dos niños, me siento responsable de estar luchando por mejorar su Educación gracias al altavoz que se me ha brindado, agradecer a PRODEL S.A., empresa en la que trabajo, que me permita dedicar tanto tiempo y esfuerzo a Hisparob, agradecer a todos los compañeros de Hisparob, a la Junta Directiva por el esfuerzo realizado este año y sobre todo a los compañeros del Grupo Temático de Robótica Educativa y a los colaboradores del mismo, el apoyo recibido durante mi primer curso en el cargo, porque sin ese apoyo no habiéramos podido hacer tantas cosas como hemos hecho, habernos embarcado en

proyectos tan bonitos y haber abierto las puertas que hemos abierto. Vamos a seguir luchando, porque queda mucho por hacer y vamos a seguir rodeándonos de gente maravillosa por lo que ya os digo que por nosotros no va a quedar.

Por Ricardo Muñoz Cabello



Ricardo Muñoz Cabello

*Dpto. TIC, STEAM y Sistemas Informáticos en PRODEL S.A.
Equipamiento Didáctico y Científico.*

www.prodel.es [@prodel.sa](https://www.facebook.com/prodel.sa) <https://www.facebook.com/prodel.sa>

*Coordinador del Grupo Temático Robótica Educativa de HispaRob.
Coordinador para España de la Semana Europea de la Robótica.*

PROFUNDIZANDO

MENTORIZACIÓN DE ALUMNADO DE DIFERENTES NIVELES, por Julio Pacheco

La robótica educativa se abre paso en el instituto de enseñanza secundaria (IES) Álvaro Falomir de Almassora el curso 2017/2018, cuando desde el departamento de informática se plantea utilizar esta herramienta como nexo entre alumnado de diferentes niveles para poder enseñar en las aulas de los colegios de infantil y primaria (CEIPs) de la población lo que se ha aprendido en las clases de tecnologías de la información y la comunicación del instituto.

Tras el reparto de los diferentes niveles y asignaturas en mi departamento, me encuentro ante un curso escolar en el que impartiré clase en Tecnologías de la Información y la Comunicación al alumnado de varios grupos de segundo de bachillerato y de cuarto de la ESO. Hay que comenzar el relato con un pequeño inciso; llevo ya dos años siendo tutor de prácticas de alumnado de los grados de maestro y maestra en educación primaria e infantil de la universidad Jaume I (UJI) de Castellón; esto que pudiera no ser significativo, lo es desde el momento en que esa función me había permitido ya abrirme paso en los diferentes CEIPs de mi entorno y con ello conocer no solo las posibilidades de los diferentes niveles educativos, sino también al personal de varios centros.

Es con el grupo de segundo de bachillerato (el grupo, presionado desde un inicio con la prueba de acceso a la universidad; yo, con la intención de formarlos y que se llevasen un aprendizaje significativo) donde se me ocurre plantearles “escapar” ligeramente del currículo y dedicar horas de la asignatura a aprender “robótica”.

La idea inicial era conseguir un puñado de robots y herramientas programables para que comprobaran el funcionamiento de éstos, pero en seguida la tarea se volvió compleja.

Desde el centro solo pudimos comprar un mBot; yo tenía un par de Makey-makey; y tres docentes de otros centros (compañeros y amigos) me prestaron una Beebot y un panel, otra placa makey makey y otro robot mBot.

Cuando el alumnado prueba los mBot, es cuando el entusiasmo y las ganas de hacer del grupo me empujaron a esta aventura. Con sus ganas y un “Julio, si hace falta, nosotros compramos más mBots” empezamos a pensar qué podíamos hacer una vez comenzáramos a programar.



La idea, en un principio poco elaborada, era aprender nosotros cosas en el aula y replicar el aprendizaje realizado en las clases de otros colegios del entorno.

La primera dificultad vino con los materiales. Si la propuesta es “mentorizar”, es decir, cada estudiante mayor debe formar a un estudiante del colegio; necesitaríamos más materiales. Por otro lado, nos encontraremos, más adelante, con la dificultad horaria o de salida del centro por unos y por otros.

En una de estas horas en las que coincidimos docentes en el centro educativo, la coordinadora de la transición de primaria a secundaria me comenta la posibilidad de realizar un proyecto y presentarlo al ayuntamiento del pueblo para ver si colabora en esta actividad.

Dicho y hecho. El bagaje de llevar veinte años en la universidad pidiendo proyectos a diferentes entidades hace que juntar cuatro folios en los cuales la *justificación*, los *objetivos*, la *propuesta de trabajo*, el *calendario de ejecución*, y por supuesto, el **presupuesto**, donde estuvieran claramente detallados consigue que el documento del proyecto de mentorización tenga cuerpo como tal.

Tras presentarlo en la corporación municipal, y mostrar interés desde la concejalía de educación, la cosa se estanca y no pasa de buenas palabras y un "ya veremos" con lo que comenzamos con muy poco material, pero muchas ganas.

Lo primero es formar al estudiantado y además que entre ellos se cuenten cosas. Esto va a servir para sacar además el aspecto más "docente" de mis alumnos. Nos contamos cosas entre nosotros y nos ponemos a prueba haciendo exposiciones sobre los diferentes robots y herramientas que vamos a querer llevar a los colegios.



Es en este punto donde, con el proyecto en marcha, bien definido y probándolo ya en los colegios donde los docentes habían puesto una mayor confianza en el mismo, decido presentar el proyecto a las empresas del entorno del instituto.

En un principio, como un comercial vendiendo su patente, me presento en diferentes entidades del pueblo a contarles qué es lo que ya estamos haciendo y cuáles pueden ser los beneficios, ¡¡y los beneficiarios!! de dicho proyecto.

En definitiva, será un proyecto de la chavalería del pueblo, para la chavalería del pueblo; sí, apoyado por los centros educativos en los que se están formando. La verdad es que si a esto le sumamos las ganas que están aportando mis estudiantes; los docentes y educadores de los CEIPs colaboradores y el estudiantado de esos coles... es difícil pensar que esto tiene que no salir bien.

Efectivamente, es la caja rural del municipio CAIXALMASSORA quien una vez llevado el proyecto a su consejo de dirección de la entidad decide, no solo apoyarlo, sino financiarlo completamente. En poco menos de un mes, hay que agradecer, no solo la eficacia y vista de sus dirigentes, sino la rapidez en tomar partido y facilitar el trabajo al proyecto.



Con el dinero proporcionado por CAIXALMASSORA se puede comprar material, para no depender de que los préstamos que hasta ahora utilizábamos no fueran requeridos por sus propietarios, y teniendo el material en nuestro poder, podemos organizar y estructurar las salidas a los colegios con un criterio más adecuado a nuestros intereses y no tan dependiente de la variable tiempo como ocurría hasta ese momento.

Poder adquirir material, en la cantidad necesaria para poder llevar a cabo las actividades y además poder tener a partir de ese momento una cierta variedad, nos hizo crecer mucho en el proyecto.

Es en este momento cuando se incorporan al proyecto los alumnos de cuarto de la ESO que hasta ahora no nos habíamos planteado poderlos hacer partícipes de éste.



Entre ellos comienzan a probar robots que ya hemos visto que pueden funcionar en los cursos mayores y además hacemos varias reuniones conjuntas de todos los grupos para explicarnos cosas entre nosotros.

Al igual que la evaluación-entre-iguales funciona para ir evaluándonos unos a otros, la enseñanza-entre-iguales, también lo hace. Entre ellos se encuentran cómodos a la hora de explicarse cosas; e incluso más motivados que cuando hay algún tipo de calificación intermedia. Ellos no lo saben, o no son conscientes, pero todo esto a mí me sirve para ir evaluándoles y observando cada vez más competencias que yo tengo que ir atribuyéndoles en sus diferentes evaluaciones.

Tenemos alumnado del instituto; tenemos material, una parte comprada por el centro, otra por los alumnos y la inmensa mayoría proporcionada por la ayuda económica de CAIXALMASSORA, y tenemos a los CEIPs del entorno encantados con la idea de que vayamos a sus aulas y les enseñemos y expliquemos cuestiones sobre robótica educativa.

Llegan la preparación de actividades para poder ir a los colegios y los nervios de nuestra primera vez. ¿Saldrá bien? ¿Tendremos el nivel adecuado? ¿Será útil? ¿Aprenderán? ¿Aprenderemos? Todo un asalto de dudas que aparecen ante el desconocimiento de una actividad nueva. Todo ello con el apoyo y sin la falta de sonrisas de los centros que nos acogían como mentores.

El gran día nos espera con una gran cantidad de dudas e inseguridades. Reconozco una vez más la gran labor de la primera maestra del primer colegio al que vamos, de la que no salían nada más que reconocimientos hacia el alumnado del instituto (recuerdo que, al ser un pueblo, muchos de mis alumnos del instituto han pasado antes por sus manos como maestra de un colegio cercano), la incertidumbre de no estar a la altura se disipa rápidamente en el reparto de mentores a las diferentes clases del colegio.

"Iratxe y Adrián, con Salma y Elna a cinco años A; Sandra, Natalia y Salma a cinco años B; Jorge, Adrian y Alin con Aritz a cuatro años B, María, Rubén y Laura a cuatro años A..." Haber estado preparando quién iba a qué clases con anterioridad, las actividades a ejecutar con los niños, muchas de ellas extraídas de diferentes blogs o tareas educativas; otras muchas originales de la chavalería, hace que el proyecto vaya tomando su cuerpo y entidad según se van implicando más y más.

Rápido, muy rápido, desaparecen las inquietudes. Vecinos, familiares, conocidos es lo que hay entre muchos de los grupos mentorizados. Una prima y un sobrino del mismo grupo, dos vecinas (una del IES y otra del CEIP) han coincidido en su clase enseñándose robótica una a la otra. El niño pequeño del segundo y la vecina del quinto también han formado tándem. El hielo se derrite casi antes de comenzar a entrar en las explicaciones de unas y los ojos atentos y abiertos de los otros.

Tras nuestra primera experiencia, acabamos por despedirnos de nuestros mentorizados hasta dentro de dos semanas, hemos dejado un poso y actividades a medio hacer para que ellos trabajen durante ese período de tiempo en el que nosotros reflexionaremos por nuestro lado qué cosas han salido mejor y cuales han salido peor; pero mientras el alumnado de los colegios y sus docentes trabajarán sobre aspectos previamente acordados.

Inmediatamente después de acabar las actividades, recogeremos de cada una de las personas participantes una pequeña reflexión sobre su experiencia.



De una manera resumida, desde el instituto hemos trabajado un buen puñado de competencias; hemos conocido y aprendido (y tropezado y vuelto a aprender) sobre robótica educativa; y su aplicación no solo en el aula, sino sobre personas de nuestro entorno para enseñarles su funcionamiento, con lo que el sentido emprendedor de cada uno a la hora de elegir o realizar actividades se pone en marcha; lo hemos hecho con familiares y personas de nuestro entorno, socializando con ellas, y todo esto sin dejar atrás las habilidades lingüísticas para redactar dossiers o explicaciones, matemáticas para hacer cálculos y digitales y técnicas para comprender el funcionamiento de todas estas herramientas.

Y lo que es más importante: hemos divertido a nuestros mentorizados, divirtiéndonos nosotros por el camino. Trabajando. Trabajando mucho y trabajando duro, pero consiguiendo que lo que era una ilusión por hacer "algo diferente" se convierta en algo muy parecido a lo que puede ser un proyecto de aprendizaje-servicio bien estructurado.



Por Julio Pacheco Aparicio



Julio Pacheco Aparicio, profesor de informática del IES Álvaro Falomir, profesor de matemáticas de la Universitat Jaume I (UJI), coordinador del proyecto UJI-LliureX y miembro del grupo de investigación GREAT (Grupo de Enseñanza, Aprendizaje y Tecnología)

Actualmente soy el jefe del departamento de informática del instituto, donde llevamos adelante un proyecto de mentorización entre alumnado de diferentes niveles utilizando la robótica educativa. En la UJI soy el organizador de las jornadas de innovación utilizando la robótica educativa que montamos cada año con el apoyo de una iniciativa de la Unidad de apoyo Educativo (USE) de la UJI a través de un Grupo de innovación educativa, EDUBOT.

En el curso 2017-2018 pongo en marcha el proyecto de mentorización entre alumnado de diferentes niveles utilizando la robótica educativa.

web: <http://mentorizacionrobots.uji.es>

Twitter: @juliopacheco

Instagram: @mentorizacionrobots

ESTABLECER PUENTES ENTRE LA UNIVERSIDAD Y LA ESCUELA, por María del Mar Sánchez, José Luis Serrano e Isabel María Solano (Universidad de Murcia)

1. EL MURO ENTRE LA ESCUELA Y LA UNIVERSIDAD

La lógica nos dice que la relación entre los colegios y las facultades de educación debería ser constante y fluida, tanto en la formación inicial como en la formación permanente de los docentes. No obstante, la realidad nos dice que esta relación se ha caracterizado, como afirman García y Estebaranz (1998), más bien por el desencuentro y la ignorancia recíproca. Dos mundos que viven de espaldas y con un gran muro entre ambos.

El "sistema" no facilita la colaboración. Es cierto que desde la creación de las primeras Escuelas Normales se incluyó la necesidad de realizar prácticas en los colegios como parte del plan de estudios de magisterio (González, 1994), pero no olvidemos que actualmente las prácticas escolares se articulan como una asignatura independiente. Conectar cualquier otra asignatura universitaria con los colegios queda en manos de la voluntad de un profesorado universitario sometido a múltiples presiones de otro tipo, en un sistema que no premia ni posibilita estas acciones. Del mismo modo, estas colaboraciones también quedan en manos de la voluntad de las escuelas, que han sufrido las consecuencias de la última crisis, y a las que cada vez se les somete a más burocracia y a mayor presión social.

En ciertos aspectos esta relación resulta incluso irónica. Por un lado, los docentes universitarios centran la mayor parte de sus esfuerzos en el ámbito de la investigación, realizando una serie de prácticas -y padeciendo sus efectos nocivos- que dan lugar a lo que Saura y Bolívar (2019) denominan "sujeto académico neoliberal de la universidad contemporánea", es decir, preocupado por la sobreproducción de artículos, el factor de impacto, las acreditaciones de agencias evaluadoras o la cuantificación del CV. Todo ello rodeado -en muchas ocasiones- por una atmósfera de estrés, ansiedad, competitividad excesiva o individualismo. De otro lado, los docentes de los colegios -e institutos- valoran negativamente este esfuerzo en la investigación realizada, por tratar temas poco pertinentes, por la falta de formación y sobre todo, por ver al investigador como una persona muy alejada de la realidad de las aulas (Murillo y Perines, 2017).

El sistema no nos ayuda, NO, pero eso no puede ser la eterna excusa. Tenemos que romper los muros que nos impiden colaborar y crear nuevos caminos. La universidad no puede adoptar únicamente una "naturaleza, anónima y burocrática" (Rodríguez y Garzón, 2003), pero tampoco la escuela debería renegar de la importancia de los saberes que se trabajan en la universidad y la valía del profesorado que trabaja allí.

Vamos todos en el mismo barco, y eso, a veces, se nos olvida. Para nosotros la robótica educativa ha sido una excusa más para seguir haciendo agujeros en el muro y establecer puentes. Este es el eje central de nuestra aportación: la colaboración entre escuela y universidad, sus docentes y sus estudiantes. Desde la universidad queremos aprender de lo que se hace en los colegios y a la vez queremos que nuestros estudiantes aporten ideas y recursos a los colegios. Consideramos que es un ingrediente básico para una formación inicial del profesorado de calidad. En este texto queremos contar cómo va nuestra historia con la robótica educativa, pero antes, queremos compartir unas reflexiones sobre lo que solemos ver en los dos lados del muro para mostrar cómo tratamos de programar nuevos cauces de colaboración. Seamos realistas, estamos lejos de que el muro desaparezca, tanto la organización del sistema como las creencias nos lo impiden. Sin embargo, busquemos soluciones.

2. PROGRAMAMOS PUENTES

No estamos solos ni somos pioneros. Afortunadamente, existen muchos puentes previos sobre el muro. Multitud de docentes de escuelas y universidad ya colaboraron años atrás y son, en gran medida, nuestro ejemplo. En lo personal, en los últimos años hemos visto lo que hay al otro lado del muro y oye, nos gusta lo que vemos, y sobre todo, lo que construimos juntos. Pero antes, veamos desde una visión más crítica las dificultades encontradas para que la robótica educativa pueda ser una nueva oportunidad -por supuesto

no la única- para la colaboración y la solución de problemas o necesidades de los estudiantes. Analizar el terreno nos da la ventaja para ver qué tipo de materiales necesitamos -y necesitaremos- en nuestros puentes. Seamos realistas más que optimistas.

Pensamiento computacional, robótica, programación, son actualmente conceptos que estamos escuchando en uno de los lados del muro, en la escuela. Innovar está de moda y en no pocas ocasiones se convierte en el fin principal. La búsqueda continua de la innovación se convierte en un arma de doble filo. Puede provocar que los errores -y aciertos- del pasado no sean atendidos con la suficiente calma y paciencia que merecen y década tras década nos sigamos encontrando en puntos similares en lo que la integración educativa de la tecnología se refiere. La historia y la realidad de la tecnología educativa nos advierten que ciertas -aparentes- novedades -metodologías o tecnologías- aparecen de forma repentina para solucionar todos los problemas de la educación. Puede que el uso de los robots haya seducido y vislumbrado. ¿Hay evidencias de que ayuden a los problemas que tienen las escuelas? ¿Se conocen? Seamos prudentes y pacientes.

Veamos al otro lado del muro lo que sucede. En las universidades comentábamos al inicio de este escrito la importancia que tiene la investigación para el profesor universitario, formador de los futuros docentes. Aquí parece que la innovación docente no atrae tanto -apenas se valora y se reconoce-. Sin embargo, la caducidad de la información en el ámbito de la tecnología educativa provoca y alimenta la generación de nuevas modas sobre conceptos que rápidamente se aprecian en los congresos y en las publicaciones de las revistas científicas a la que tanto idolatramos y necesitamos. Desde que se piensa en una idea hasta que se acaba publicando la investigación difícilmente pasan menos de dos años. En ese tiempo, el investigador ve como su gran idea ya no es trending topic y su publicación ya habrá quedado desfasada, una tragedia. Las prisas en investigación tampoco ayudan.

La robótica educativa y el pensamiento computacional es tendencia a nivel global, así lo refleja la revisión realizada por Hsyu, Irie y Ching (2019). "Moda" liderada en gran medida por las escuelas y las empresas mediante la realización de actividades extraescolares y programas de enriquecimiento. Otro elemento clave son las reformas curriculares que han comenzado a producirse. El supuesto impacto en economías futuras para la generación de productores de tecnología y su adaptación a la sociedad moderna, son algunos de los argumentos que justifican la necesidad de su inclusión en las escuelas. Sin olvidar otras habilidades asociadas al desarrollo del pensamiento computacional con la programación y los robots: creatividad, trabajo colaborativo, razonamiento sistemático, reflexión del propio pensamiento, habilidades de comunicación, estrategias para la resolución de problemas... Resumiendo: los docentes tienen la necesidad de aprender y utilizar los robots en sus aulas. Pero ¿y cómo han respondido las facultades de educación ante esta necesidad? Algo tarde...

La autoformación ha sido hasta el momento la vía que los docentes de las escuelas más han utilizado para tratar de aprender a utilizar y a integrar los robots en el aula (según el informe del INTEF del año 2018). Si bien es cierto que desde la formación continua no han parado de proliferar cursos sobre programación, robots, Scratch y otros lenguajes de programación, somos conscientes de que la formación inicial del profesorado ha reaccionado algo tarde. La consecuencia es negativa: el robot se convierte en el protagonista y acabamos olvidando los principios básicos de la tecnología educativa.

Tras detectar esta situación, decidimos ponernos manos a la obra. Primero aprendiendo de los centros. Después analizando lo que la investigación sobre pensamiento computacional y robótica educativa nos dice y sobre todo, fijando siempre los principios de la tecnología educativa como elementos claves. En todo este viaje hemos cometido errores y en otras ocasiones hemos acertado, pero sobre todo hemos fijado un modelo de trabajo que tratamos de compartir en cada acción que realizamos. En este camino, y gracias a nuestro afán por colaborar, encontramos un ingrediente que estabiliza los puentes que deseamos mantener y crear. Una iniciativa en red, de la red y para la red de la que formamos parte: #RobóticaPorLaIgualdad.

3. ROBÓTICA POR LA IGUALDAD

Navegando por la red, específicamente por Twitter, y gracias al trabajo y difusión que realizan Gorka García (@gorkaprofe) y Mercedes Ruiz (@londones) conocimos esta iniciativa, que nos ilusionó desde el primer momento.

Desde nuestra perspectiva, el desarrollo del pensamiento computacional va más allá de aprender de manera técnica a programar un robot (sin restar importancia a la parte de formación tecnológica que es necesario trabajar). Pero nosotros partimos de la perspectiva de Wing (2006; 2017) de cómo trabajar el pensamiento computacional que permite desarrollar habilidades relacionadas con la resolución de problemas, pero sobre todo añadiendo la visión de Bers (2018), que nos habla de que el pensamiento computacional permite desarrollar habilidades relacionadas con la creación. Saber programar permite "crear" cosas y establecer una nueva relación con la tecnología, que no solo se consume, sino que se conoce, se crea. Aprender a programar es desarrollar una nueva alfabetización para el futuro y permitir que las personas sepan comunicarse con las máquinas y que éstas hagan lo que el ser humano desea y no al revés, tal y como ya Papert argumentaba en 1980. Nos hace partícipes de la "sociedad del algoritmo" y entender que, probablemente, el "algoritmo es el concepto más importante en nuestro mundo. Si queremos comprender nuestra vida y nuestro futuro, debemos hacer todos los esfuerzos posibles por entender qué es un algoritmo y cómo los algoritmos están conectados con las emociones" (Harari, 2017, p.100).

Por tanto, desde la perspectiva de la alfabetización, la iniciativa robótica por la igualdad nos permite visibilizar la necesidad de aprender todos juntos (docentes de escuela y universidad y alumnado de escuela y magisterio) para adentrarnos de la mano en las nuevas experiencias educativas con robótica. Desde la universidad tenemos un sitio privilegiado para ser facilitadores de experiencias, punto de unión entre educadores, proveedores de recursos e ideas y plantear nuestra experiencia y visión desde la tecnología educativa. Y desde la escuela nos pueden aportar una visión real de las necesidades de aula, la visión de la experiencia, la utilidad real de la robótica y la motivación de ser útiles para mejorar la sociedad.

4. DERRIBAMOS MUROS

Año tras año nuestros estudiantes de magisterio de Educación Infantil y Primaria han hecho prácticas estupendas en nuestras asignaturas relacionadas con el diseño de recursos didácticos digitales. Sin embargo, estos recursos quedaban aparcados en nuestros respectivos despachos, sin ser utilizados en las aulas, sin que fueran útiles. Hace unos años comenzamos con la idea de vincular nuestra asignatura universitaria a un aula. Profesores como Salomé Recio en Infantil y Fulgencio Rojo, en primaria, tendieron los primeros puentes para favorecer esta colaboración entre la escuela y la universidad, y durante algunos años hemos realizado proyectos telecolaborativos poniendo en contacto a alumnado universitario y niños y niñas de entre 3 a 12 años, que han sido maravillosos.

En el curso académico 2018-2019, nuestra experiencia de colaboración con centros alcanza un punto álgido con la concesión en septiembre de 2018 de dos proyectos de innovación Educativa, al amparo de una convocatoria pública promovida por el Vicerrectorado de estudios de la Universidad de Murcia. El primero de ellos, titulado "Rincones TIC" (<http://bit.ly/31d367>) participaron las alumnas de 2º curso de la asignatura de "Medios, materiales y TIC para la enseñanza" del Grado en Educación Infantil, con las profesoras Isabel María Solano y María del Mar Sánchez. El segundo fue el proyecto "Aprendizaje Basado en Proyectos con Tecnología Educativa: Maestros que retan a estudiantes del Grado en Educación Primaria" (<http://bit.ly/31dL58T>), en el que participaron alumnos de la asignatura "Recursos en Educación y TIC" (grupo 2) del Grado en Educación Primaria, con el profesor José Luis Serrano. Ambos proyectos planteaban una propuesta de renovación metodológica en las aulas, y la robótica, la programación y el pensamiento computacional era una parte del contenido teórico-práctico de la asignatura.

Con los proyectos concedidos, planteamos la necesidad de adquirir robots que sirvieran de práctica directa al alumnado universitario. Fue así como bee-bot, blue-bot, cubbeto, next 2.0 y dash and dot, m-boot, edison y makey makey llegaron a nuestras aulas. Llegó el momento de buscar la participación de los docentes de infantil y primaria, y para ello, fuimos con todos los robots a diversos centros buscando la

implicación en el proyecto y la reflexión sobre el potencial didáctico de los robots (Figura 1). De forma paralela, se logró la introducción de un recurso la robótica que, para muchos docentes, suponían un horizonte lejano y poco tangible. Y fue así como comenzó una aventura maravillosa ...

Los proyectos, aunque separados, coincidían en la necesidad de promover la colaboración entre escuela-universidad, acercando el centro y las aulas a una clase universitaria. Para ello, los docentes transmitían información contextualizadas de sus aulas y planteaban una necesidad real, en el caso del Grado en Infantil, y un reto, en el caso del Grado en Educación Primaria, que constituía el punto de partida para que los alumnos comenzaran a diseñar recursos y los integraran curricularmente en una propuesta destinada a responder el reto o trabajar las necesidades planteadas por los docentes participantes en sus aulas.

El valor añadido del proyecto lo aportó el elevado compromiso de los docentes que acompañaron a los estudiantes en todo su proceso de aprendizaje, orientándolos, guiándolos y finalmente evaluándolos. Por un lado, en el Grado en Educación Infantil se logró una masiva participación de docentes, 31 en total, procedentes de colegios CEI Pipiripao (Cartagena), CEIP Atalaya (Cartagena), colegio San Juan Bosco (Cartagena), CEIP Montepinar (Murcia) y CEIP Cierva Peñafiel (Murcia). De este modo, cada grupo compuesto de 4 o 5 alumnos tuvieron una tutora de infantil de referencia para la que diseñarían e implementarían los recursos diseñados. Por otro lado, en el Grado en Primaria, participaron cuatro docentes de los centros CEIP Juan Navarro, CEIP Casa del Niño, ambos situados en Lorca (Murcia) y el CEIP Antonio Machado de San Sebastián de los Reyes (Madrid), así como un investigador de la Universidad Internacional de Valencia. Cada docente hizo un vídeo planteando retos educativos para integrar las tecnologías en el aula, entre las que estaban la robótica. Cada docente de primaria trabajó con 4 grupos de 3 o 4 alumnos cada uno, que plantearon soluciones a dichos retos. La evaluación se produjo de forma diferenciada: En el Grado en Educación Primaria, los docentes evaluaron la respuesta al reto a través de los recursos y vídeos explicativos realizados por los alumnos. En el Grado en Infantil, los estudiantes acudieron a las aulas para implementar los recursos diseñados y recibir el feedback de las docentes, así como de los alumnos (Figura 2).

Además de constituir una oportunidad auténtica de aprendizaje para el alumnado universitario de ambos grados, los recursos educativos diseñados fueron cedidos a la escuela, en el caso de Infantil, para ser aplicados posteriormente por el profesorado participante. En el caso de primaria, los vídeos constituyeron excelentes manuales para ofrecer una reflexión al profesorado sobre las soluciones tecnológicas dadas por el alumnado universitario.



Figura 1: Sesiones de robótica y pensamiento computacional con el profesorado de Infantil y Primaria en un centro participante en el proyecto.



Figura 2: Diferentes momentos de la implementación de los recursos y actividades de robótica en Educación Infantil.

UN ROBOT PARA UNIRNOS A TODOS...

... o cómo la robótica nos ayudó a establecer puentes entre la universidad y la escuela

María del Mar Sánchez Vera mmarsanchez@um.es
Jose Luis Serrano Sánchez jl.serranosanchez@um.es
Isabel María Solano Fernández imsolano@um.es

EL MURO ENTRE LA ESCUELA Y LA UNIVERSIDAD

Dos realidades que se dan la espalda.

¿Cómo entender que en realidad estamos en el mismo barco?



PROGRAMAMOS PUENTES

Nuestro interés es conocer más sobre la robótica y sus posibilidades como puntos de encuentro.

¿Y si en el marco de nuestras asignaturas los alumnos de magisterio diseñan actividades y paneles de robótica que puedan ser utilizados en las aulas?

¡No más trabajos olvidados en un armario!

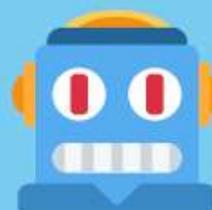


ROBÓTICA POR LA IGUALDAD

Metemos los robots en el maletero del coche y nos vamos a hablar y aprender con maestros de colegios.

Nos abren la puerta. Estrechamos lazos.

¿Y si nuestros alumnos de magisterio hacen las prácticas de nuestra asignatura en función de las necesidades de un aula? ¿Y si los maestros les ayudan en el proceso?



DERRIBAMOS MUROS

Acudimos a los colegios. Los alumnos universitarios muestran a los maestros sus trabajos. Los niños experimentan con los robots. Los recursos se quedan en los coles para poder ser utilizados.

Desarrollamos el pensamiento computacional en alumnos universitarios y alumnos de infantil y primaria.

APRENDIZAJE con mayúsculas.



"Ir a los colegios me ha permitido ver realmente lo que ocurre en el aula y poner en práctica lo que hemos diseñado ha estado genial. Me ha hecho entender mejor cómo puedo trabajar con la robótica cuando sea maestra"

Alumna de Magisterio de Educación Infantil

GITE

UNIVERSIDAD DE MURCIA



5. RESULTADOS Y CONCLUSIONES: UN ROBOT PARA UNIRNOS A TODOS

Los robots nos han unido a todos: profesores de universidad de distintas titulaciones, niños y niñas de Infantil y Primaria con futuros docentes, docentes en ejercicio con docentes en formación, docentes en ejercicio con profesorado universitario. Los robots nos han permitido aprender. Los docentes de las escuelas han podido conocer más sobre la robótica y ver cómo se puede trabajar en el aula, los estudiantes de magisterio han tenido la oportunidad de implementar los recursos y propuestas de robótica que habían creado, los profesores de universidad hemos aprendido de lo que se hace en las escuelas para mejorar nuestras asignaturas. Hemos creado no uno, sino muchos puentes. Y ya abierto el camino, nos resulta más fácil cruzarlos en ambos sentidos.

Muchos de los centros participantes se han animado a adquirir robots y continuar trabajando con el tema de la robótica educativa y nos plantean de nuevo la posibilidad de continuar con la experiencia, que ya está planificada para llevarse a cabo en el curso 2019/2020. Por otro lado, la valoración del alumnado universitario ha sido inmejorable, reconociendo el valor práctico de la experiencia para su aprendizaje como docentes y la oportunidad de poder acudir a los centros o tener contacto con docentes a pie de aula para que su aprendizaje sea más significativo.

La experiencia también ha incentivado la creación de un grupo de Telegram de profesorado interesado en el tema de la robótica educativa en la Región de Murcia y la posibilidad de llevar a cabo el Primer Encuentro GITE 2019 sobre Pensamiento Computacional y robótica educativa (<http://bit.ly/2prvh1J>), en el que docentes (de escuela y de la universidad) y estudiantes de magisterio compartieron propuestas de robótica para el aula y planteamos colaboraciones futuras.

Esto no ha hecho más que comenzar. Para el futuro esperamos seguir aprendiendo juntos, encontrarnos en el camino y aprender a construir algoritmos que conecten personas y emociones.

6. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Bers, M.U. (2018). *Codings as a Playground: programming and Computational Thinking in the Early Childhood Classroom*. New York: Routledge.

García, C.M. y Estebanz, A. (1998). Modelos de colaboración entre la Universidad y las escuelas en la formación del profesorado. *Revista de Educación*, 317, 97-120. https://idus.us.es/xmlui/bitstream/handle/11441/31841/Modelos_de_colaboracion_entre_la_universidad.pdf?sequence=1

González, T. (1994). Trazos históricos sobre la formación de maestros. *Revista Interuniversitaria de Formación del Profesorado*, 21, 175-198.

Harari, Y. N. (2017). *Homo Deus: Breve historia del mañana*. Debate

INTEF (2018). Programación, robótica y pensamiento computacional en el aula. Recuperado de <http://code.intef.es/wp-content/uploads/2018/10/Ponencia-sobre-Pensamiento-Computacional.-Informe-Final.pdf>

Murillo, F. J., y Perines, H. (2016). Cómo los docentes no universitarios perciben la investigación educativa. *Revista Complutense De Educación*, 28(1), 81-99. https://doi.org/10.5209/rev_RCED.2017.v28.n1.48800

Papert, S. (1980). *Mindstorms: Children, Computers and Powerful ideas*. London: Harvester Press.

Rodríguez, J.G. y Garzón, J.C. (2003). Cooperación escuela-Universidad y construcción de currículo, en Leite, R. y Flavio, A. *Curriculo na contemporaneidade*. http://www.humanas.unal.edu.co/red/files/6312/7248/4387/Articulos-cooperacion_escuela_universidad.pdf

Saura, G. y Bolívar, A. (2019). Sujeto académico neoliberal: cuantificado, digitalizado y bibliometrificado. *REICE. Revista Iberoamericana sobre Calidad, Eficacia y Cambio en Educación* 17(4), 9-26.

Hsu, YC., Irie, N.R. & Ching, YH. (2019). Computational Thinking Educational Policy Initiatives (CTEPI) Across the Globe. *TechTrends* 63, 260. <https://doi.org/10.1007/s11528-019-00384-4>

Wing, J.M. (2006). Computational thinking. CACM Viewpoint.

Wing, J.M. (2017). Computational thinking's influence on research and education for all. Italian Journal of Educational Technology, 25 (2), 7-14.

Por María del Mar Sánchez, José Luis Serrano e Isabel María Solano



María del Mar Sánchez Vera

Profesora de Tecnología Educativa del Departamento de Didáctica y Organización Escolar de la Facultad de Educación de la Universidad de Murcia y miembro del Grupo de Investigación de Tecnología Educativa (GITE). Para mí, robótica por la igualdad significa una oportunidad para que la tecnología ayude a innovar en el aula, a establecer colaboraciones para aprender juntos y a construir juntos la sociedad del futuro.

Blog: <http://marsanchezvera.blogspot.com/>

Twitter: @mallemar

Instagram: mallemar

Correo electrónico: mmarsanchez@um.es



José Luis Serrano Sánchez

Profesor e investigador de tecnología educativa en el Departamento de Didáctica y Organización Escolar de la Universidad de Murcia. Miembro del Grupo de Investigación de Tecnología Educativa (GITE). Director ejecutivo de la Revista Interuniversitaria de Investigación en Tecnología Educativa. Me preocupa mucho la desconexión que hay entre facultades de educación y los centros educativos y las desigualdades que esto acaba provocando. Por ello, iniciativas con la robótica por la igualdad suponen para mí una ocasión más para aprender, compartir y hacer que se comparta el conocimiento de manera abierta.

Web: <http://www.jlserranosanchez.es>

Twitter: @joseluisserrano

Correo electrónico: jl.serranosanchez@um.es



Isabel María Solano Fernández

Profesora de Tecnología Educativa de la Universidad de Murcia. Miembro del Grupo de Investigación de Tecnología Educativa y, actualmente, directora del Departamento de Didáctica y Organización Escolar. Robótica para la igualdad es una oportunidad única para que los docentes crean en su potencial como promotores del cambio en la escuela, colaborando con otros agentes y promoviendo estrategias didácticas en pos de la igualdad de oportunidades con tecnologías.

Twitter: @imsolano

Correo electrónico: imsolano@um.es

LA ROBÓTICA EDUCATIVA EN LA FORMACIÓN INICIAL DEL MAESTRO NO ES UNA CUESTIÓN DE GÉNERO, por Pedro Román-Graván y Carlos Hervás-Gómez

En estos momentos de cambios permanentes, los docentes deben formarse para dar respuesta a los retos que les está planteando la sociedad actual. Estamos atravesando la Cuarta Revolución Industrial y profundos cambios se van a producir, o, mejor dicho, se están produciendo ya, cambios en nuestra forma de vida cotidiana, en nuestra manera de aprender, de trabajar y de relacionarnos los unos con los otros.

Informes relevantes como el presentado por el Foro Económico Mundial (Foro Económico Mundial WEF, 2019), afirman que los perfiles tecnológicos van a adoptar un fuerte protagonismo, y deben transformarse las competencias y habilidades, dando especial importancia a los movimientos interdisciplinares como son el caso de las Ciencias, la Tecnología, la Ingeniería, Artes y Matemáticas (STEAM).

La idea es intentar conseguir el Objetivo del Milenio número tres propuesto por Naciones Unidas: todos los países deben promover la igualdad de género y el empoderamiento de las mujeres, específicamente la meta que aboga por la eliminación de la disparidad de género en la educación primaria y secundaria (Dian-Fu, Chang & Hsiao-Chi, Chang, 2018) (Herro, Quigley, Andrews, & Delacruz, 2017), ya que la idea es que sigan avanzando con éxito en el desarrollo de sus carreras profesionales (Pinder, 2018).

Hay que destacar que el papel de educador es fundamental para conseguir estos objetivos y para ello, éstos deben tener la facultad de usar la tecnología, personalizando su desarrollo en su propia disciplina e incorporarlos a los planes de estudio, pero para ello es necesario que se inspiren en modelos exitosos (Manwaring, Larsen, Graham, Henrie, & Halverson, 2017) (Román Graván & Hervás Gómez, 2017).

Esta es una meta fundamental a la hora de interpretar y poner en marcha la formación de los futuros docentes, por eso, como docentes, es nuestro objetivo proporcionarles buenas prácticas a modo de inspiración, para que puedan desarrollar en su futuro inmediato como profesionales en sus disciplinas y en sus aulas (Hammer & Cross, 2013).

Durante los últimos años hemos ido comprobando como va aumentando el interés por un tópico "Robótica", que no se encuentra alojado en nuestro sistema educativo de una forma plena e institucional. Ahora bien, la encontramos en jornadas, eventos, prácticas extraescolares, etc. Aunque todavía la robótica no ha encontrado el lugar que merece en los planes de estudio escolares, es creciente el número de acciones y eventos robóticos que tienen lugar en la educación formal e informal e incluso en el profesorado universitario, como es el caso de la Universidad de Sevilla y su "Robotic-US: Robótica Educativa para la igualdad y la inclusión de la mujer en el movimiento Maker y STEAM", por señalar un ejemplo reciente.

Añadimos la importancia de incluirla en el sistema educativo con los contenidos de las áreas STEAM junto con el pensamiento computacional que, en nuestro entorno científico, se abre un momento de reflexión sobre su puesta en marcha en las enseñanzas obligatorias, bien dentro del currículo, o como actividad extracurricular (Adell Segura, Llopis, Esteve Mon, & Valdeolivas Novella, 2019).

La educación de los estudiantes, y más aún de las niñas, en las áreas de STEAM, es considerada en países como Estados Unidos, Corea del Sur, Japón, ... como un elemento crucial para el desarrollo económico nacional. Es por lo que la comunidad científica se encuentra ante el siguiente interrogante: ¿Por qué la brecha de género en estas disciplinas?

Nosotros quisimos investigar las percepciones que las estudiantes de magisterio (Facultad de Ciencias de la Educación de la Universidad de Sevilla) tienen sobre la Robótica Educativa y cómo ésta les puede ayudar cuando sean graduadas. Para ello y durante el curso académico 2016-17 emprendimos una actividad de innovación educativa consistente en la formación en robótica educativa y pensamiento computacional a

estudiantes de la Facultad de Ciencias de la Educación de la Universidad de Sevilla (Román Graván, Hervás Gómez, & Guisado Lizar, 2017).

En ella participaron tanto estudiantes de la asignatura de TIC del Grado de Educación Infantil como del de Primaria. Los resultados concluyeron que los estudiantes habían estado muy motivados y reaccionaron muy positivamente ante la introducción de la robótica educativa en el currículum académico (ver Figura nº 1).



Figura nº 1. Estudiantes interactuando con el Robot Mouse.

Tras la experiencia, decidimos continuar otros dos cursos académicos más (2017-18 y 2018-19), también en ambos grados universitarios, y nos propusimos estudiar las percepciones que tenían las estudiantes (mujeres) sobre la robótica antes de utilizar los kits robóticos (pretest) y después de usarlos (postest).

Algunos de los tapices que elaboraron los estudiantes son los que mostramos a continuación en la figura nº 2:

La metodología de investigación ha sido cuasi experimental y longitudinal, ya que las prácticas de la asignatura eran obligatorias y no iba a ser posible establecer de forma exacta la equivalencia inicial de los grupos, como ocurre en los diseños experimentales (Cook & Campbell, 1986).



Figura nº 2. Ejemplos de tapices elaborados para diferentes kits robóticos.

Para recoger la información, se diseñó un cuestionario que contenía 42 ítems (5 ítems de identificación y 37 ítems sobre robótica), siendo la escala de medición utilizada tipo Likert, donde la puntuación 1 representaba nada adecuado, nada pertinente, inválido; y la 5 era muy adecuado, muy pertinente, muy válido.

El total de cuestionarios pretest cumplimentados fue de 879, mientras que las encuestas postest que se recopilaron fueron 620. El número de cuestionarios postest fue algo inferior a los recogidos en el pretest debido al final de curso y a que aún estaban consignando sus respuestas. Una vez se analizaron los resultados del cuestionario pretest y postest, se pueden llegar a las siguientes conclusiones:

Los ítems mejor valorados después de realizar las prácticas con los kits robóticos han sido aquellos relacionados con que:

- Las estudiantes disfrutaban de las clases en las que se realicen actividades de robótica educativa;
- Asisten a clase entusiasmadas cuando se realizan actividades con la robótica educativa;
- La interacción en el aula con experiencias de robótica educativa promueve nuevas metodologías de enseñanza-aprendizaje;
- Utilizando la robótica educativa se favorecen las destrezas tecnológicas relacionadas con la utilización y aplicación de las TIC.

Los ítems con puntuaciones más dispares antes y después de realizar las prácticas con los kits robóticos hacen referencia, lógicamente, a aquellas preguntas relacionadas con el grado de conocimiento sobre los robots que usaron durante la experiencia, la robótica educativa y los lenguajes de programación utilizados para su manejo.

Cuando les preguntamos que nos escribieran cómo se sentían tras la experiencia, esto fue lo que nos contestaron las chicas:

- He descubierto que las TIC son una herramienta muy buena para aumentar la motivación de los niños por los contenidos.

- He descubierto que se puede usar para enseñar mientras haces más amenas las clases y de una forma más divertida.
- Me ha gustado que se pueda incluir en prácticas educativas para desarrollar la motivación y así lograr un mayor interés por las asignaturas a dar.
- Al terminar he descubierto que no tienes que ser un "friki" de la tecnología o un "cerebritito" para poder programar un robot y saber utilizarlo.

La conclusión del estudio es que el trabajo con los kits robóticos ha sido un éxito, manifestando percepciones muy positivas tanto antes como después de haber realizado las prácticas con ellos.

FINANCIACIÓN

Estudio financiado por la Unidad de Igualdad (Vicerrectorado de los Servicios Sociales y Comunitarios) de la Universidad de Sevilla, convocatoria de ayudas y subvenciones para el desarrollo de iniciativas de igualdad de género de la US, con un importe total de 2.000€. Convocatoria: http://igualdad.us.es/?page_id=603. Resolución: <http://bit.ly/iguadad-resolucion>. Proyecto número 566 y titulado "Robotic-US: Jornadas Robótica Educativa por la igualdad y la inclusión de la mujer en el movimiento Maker y STEAM", y por el Grupo de Investigación Didáctica (GID): Análisis Tecnológico y cualitativo (Consejería de Educación de la Junta de Andalucía: HUM-0390).

REFERENCIAS

- Adell Segura, J., Llopis, M. A., Esteve Mon, F., & Valdeolivas Novella, M. G. (2019). El debate sobre el pensamiento computacional en educación. *RIED. Revista Iberoamericana de Educación a Distancia*, 22(1), 171-186. doi:10.5944/ried.22.1.22303
- Cook, T., & Campbell, D. (1986). The causal assumptions of quasi-experimental practice. *Synthese*(68), 141-180. doi:10.1007/BF00413970
- Dian-Fu, Chang, & Hsiao-Chi, Chang. (2018). Patterns of gender parity in the humanities and STEM programs: the trajectory under the expanded higher education system, *Studies in Higher Education*. *Studies in Higher Education*, 1-13. doi:https://doi.org/10.1080/03075079.2018.1550479
- Foro Económico Mundial WEF. (2019). *Innovation with a Purpose: Improving Traceability in Food Value Chains through Technology Innovations*. Recuperado de http://www3.weforum.org/docs/WEF_Traceability_in_food_value_chains_Digital.pdf
- Hamner, E., & Cross, J. (2013). Arts & Bots: Techniques for distributing a STEAM robotics program through K-12 classrooms. *IEEE Integrated STEM Education Conference (ISEC)*, (págs. 1-5). Princeton, NJ.
- Herro, D., Quigley, C., Andrews, J., & Delacruz, G. (2017). Co-Measure: developing an assessment for student collaboration in STEAM activities. *International Journal of STEM Education*, 4(1). doi:10.1186/s40594-017-0094-z
- Manwaring, K., Larsen, R., Graham, C., Henrie, C., & Halverson, L. (2017). Investigating student engagement in blended learning settings using experience sampling and structural equation modeling. *Internet High. Educ.*, 35, 21-33. Obtenido de 10.1016/j.iheduc.2017.06.002
- Pinder, P. (2018). *First Bahamas Mixed-Methods Game-Based Learning Research Reveals Teachers "Support" Use of Games in STEM Instruction*. Recuperado de <http://ezproxy2.utwente.nl/login?url=http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=eric&AN=ED582903&site=ehost-live>
- Román Graván, P., & Hervás Gómez, C. (2017). Yes, you can: la robótica en la formación universitaria de maestr@s es posible. *Comunicación y Pedagogía*, 49-52.
- Román Graván, P., Hervás Gómez, C., & Guisado Lizar, J. L. (2017). Experiencia de innovación educativa con robótica en la Facultad de Ciencias de la Educación de la Universidad de Sevilla, España. En J. Ruiz

Palmero, J. Sánchez Rodríguez, & E. Sánchez Rivas, *Innovación docente y uso de las TIC en educación* (págs. 1-10). Málaga: UMA editorial.

Por Pedro Román-Graván y Carlos Hervás-Gómez.



Pedro Román-Graván. Universidad de Sevilla (proman@us.es; [@promanito](https://www.youtube.com/user/promanito); <https://www.youtube.com/user/promanito>)



Carlos Hervás-Gómez. Universidad de Sevilla (hervas@us.es; [@CarlosHervasGom](https://www.youtube.com/carloshervasgomez); <https://www.youtube.com/carloshervasgomez>)

RECURSOS, LIBRE, PRIVATIVO, SEGURIDAD... Y ROBÓTICA EN EL AULA, por Antonio Ángel Ruiz Molino

EN EVOLUCIÓN

Es importante conocer las características de los recursos digitales y tecnológicos que usamos en el aula. Seleccionar unos u otros supone aceptar ciertas formas de trabajo, principios y responsabilidades. Son muy diversos los factores que influyen en dicha elección: adecuación didáctica, metodologías que favorecen, pensamientos que potencian, calidad de materiales, precio, personas o iniciativas que los crean o producen, fomento del uso de fuentes abiertas, filosofía de uso, cómo las administraciones apoyan su utilización...



Desde un punto de vista práctico, y quizás generalizando en exceso, la mayoría de los docentes suelen guiarse por unos criterios muy simples al elegir sus recursos: funcionan eficazmente, facilitan el trabajo personal y ayudan a los alumnos a adquirir las competencias necesarias. Términos como software libre, código abierto, hardware libre y similares han sido unos grandes desconocidos para la mayoría. Durante muchos años, no ha existido demasiada preocupación por analizar si, por ejemplo, el software era libremente compatible de forma legal o no; simplemente, se copiaba y se usaba. Menos interés ha existido aún por ver el código fuente para mejorarlo, salvo para expertos. Sobre el hardware, a pocos les ha importado algo más allá de marca y modelo.

En el mundo de la programación y la robótica esto se manifiesta de múltiples formas. Muchos usan ciertas herramientas y recursos no porque tengan una u otra filosofía, sino porque los tienen al alcance, los prueban y descubren que les son más útiles que otros. Algunas opciones parten con ventaja por motivos muy diversos: familiaridad, estrategias comerciales, difusión... Por ello, es aconsejable adquirir más información en redes de docentes.

Afortunadamente, la cada vez mayor disponibilidad de medios, el aumento de información y el aflorar iniciativas, que fomentan formas de entender la tecnología de forma alternativa, están ayudando a incrementar el número de docentes que tienen en cuenta el origen de los recursos, el tipo de filosofía o los métodos de trabajo que tienden a fomentar.

UN MUNDO DE PREFERENCIAS

Ciertamente, cada docente y centro tiene sus preferencias de uso porque sus circunstancias son muy diferentes y singulares. Es comprensible. Incluso bien entendido, favorece el sano debate sobre las competencias que deben adquirirse y qué recursos son los más apropiados.

Una de las reflexiones gira en torno al uso de recursos libres o privativos. Si bien bastantes se posicionan a favor de unos u otros, quizás sea conveniente tomar una postura más intermedia y valorar las diversas opciones como enriquecedoras, necesarias y complementarias, con sus luces y sus sombras, e incluso buscar interconectarlas lo más posible, pudiendo así surgir nuevas oportunidades desconocidas, impensables y quizás más útiles que caminando en solitario.



Cuando emprendemos un viaje, los medios que podemos usar son muy diversos, pero elegimos una u otra combinación en función de las necesidades del momento. A veces, lo más determinante será disfrutar del viaje a paso lento pero, en otras ocasiones, priorizaremos necesariamente la rapidez incluso en contra de nuestras propias preferencias.

Indudablemente, es deseable que cada vez se dediquen más esfuerzos a desarrollar recursos libres, de calidad y gratuitos (o a precio razonable en el caso de la robótica). E igualmente razonable y legítimo es decidirse por otros recursos privativos si lo hacemos sensatamente y con ello creemos facilitar aprendizajes y adquirir competencias más eficazmente.

En este contexto, el papel de las administraciones es orientar a las diversas opciones para que aporten grandes ideas. Unas acabarán siendo dominantes, pero todas deben evolucionar apropiadamente: lo que ayer era un avance pronto se vuelve obsoleto y reemplazable.

PROTECCIÓN DE DATOS

A todo ello se suman nuevas preocupaciones. Los derechos de los usuarios, su privacidad y cómo están protegidos sus datos personales. La LPD (Ley de Protección de Datos) y las orientaciones institucionales insisten cada vez más en desarrollar buenos hábitos y prácticas.

A nivel de programación y robótica también es necesario tener en cuenta este aspecto, pues el número de recursos, herramientas, plataformas de aprendizaje y servicios de intercambio va en aumento. Hay quien distingue entre software libre "seguro" y software privativo "inseguro".

O servicios digitales educativos de las instituciones públicas seguros frente a la menor seguridad en los privados. Según situaciones puede tener su fundamento, pero hay un factor más decisivo: el usuario y su comportamiento digital. En todos los tipos de plataformas sigue habiendo centros educativos y docentes que, sin razón fundamentada, comparten o permiten que se compartan contenidos sensibles, sin anonimizar ni tomar otras precauciones complementarias.



En el otro lado, intentando recurrir a un símil no tecnológico, podríamos plantearnos la siguiente cuestión. ¿Deberíamos los centros dejar de realizar salidas culturales o excursiones porque suelen aumentar los factores de riesgo? Todo parece indicar que, en condiciones normales, no es precisamente la mejor opción para llegar a comprender nuestro entorno y hacer que nuestros alumnos estén mejor preparados para desenvolverse en un futuro en un mundo global e interconectado cuando tengan que caminar en solitario, más independientemente y con juicio propio. Parece más aconsejable buscar caminos diversos y viables, estar atentos y guiar. A veces ponemos el foco en las posibilidades técnicas de las herramientas más que en desarrollar la competencia digital en seguridad del alumno, sin duda, más relevante y determinante.

¿PERO EXISTE IGUALDAD DE OPORTUNIDADES?

¿Cómo interpretar la igualdad de oportunidades? Cada docente tendrá su propia opinión.

Todos nuestros alumnos deberían tener acceso no sólo a lo más viable o barato, sino también cada vez más a lo menos accesible pero necesario o interesante.

A nivel de programación, disponemos de muchas herramientas de calidad al alcance de todos; aunque queda camino para adaptar muchas de ellas a necesidades de inclusión. Una de las



dificultades más evidentes es el coste de equipamientos y kits. Para minimizar este tipo de dificultades se están poniendo en marcha iniciativas muy interesantes.

Las administraciones están desarrollando nuevos programas de integración de la programación y la robótica en las aulas, aunque la realidad es que su uso no es muy habitual en una gran parte de centros educativos, sobre todo en los niveles más iniciales.

En el CEIP Miguel de Cervantes de Leganés hemos vivido ese proceso. Partimos, hace tiempo, de una iniciativa muy puntual con medios muy limitados, pero, paso a paso, la realización de experiencias con respaldo del claustro ha desembocado actualmente en la aceptación de un Proyecto de Innovación con apoyo y financiación de la Consejería de Educación e Investigación: "Inventamos nuestro futuro: ApS #cervanbot". Es una propuesta que sigue en evolución; caminamos porque un día se decidió dar un paso y avanzamos porque luego se decidió insistir, a pesar de los escasos recursos existentes en los inicios o las dificultades que surgieron. Como un ejemplo ilustrativo, Scratch apareció en nuestro centro tímidamente en 2008-2009 y ahora ya nos estamos planteando explorar las posibilidades del IoT.



Buscando algunos momentos importantes, hay que citar que empresas vinculadas a Hisparob (Plataforma Tecnológica Española de Robótica) nos visitaron aportando su visión desde antes de la creación de #cervanbot (Jornadas Tecno-robóticas del centro) y fueron en gran parte el origen de esas jornadas, que se iniciaron en 2015 y alcanzan ya su sexta edición. Ello nos impulsó a solicitar la colaboración de nuevas empresas y personas, lo que en su conjunto ha permitido realizar en las aulas múltiples talleres tecnológicos y robóticos con prácticamente todos los cursos y grupos, tanto en las propias jornadas como en otras fechas escolares. Enriquecedoras colaboraciones conectadas con empresas privadas, instituciones públicas o iniciativas personales.

Hemos participado en investigaciones y experiencias vinculadas con universidades, así como en proyectos de emprendimiento. A ello hay que sumar el uso de kits viajeros en varias ocasiones, como los gestionados por el Grupo Temático de Robótica Educativa de Hisparob y con los de otras empresas. Cualquier centro interesado puede solicitarlos. Incluso, a veces, iniciativas o empresas comprometidas han donado algún recurso para que fuera probado, analizado o simplemente dispusiéramos de él. No hay certeza de cómo evolucionará el proyecto, pero empezó andado.



No olvidemos recurrir cuando sea oportuno a los centros de formación del profesorado, presentes no solo con actividades de formación. En tema de préstamos de recursos, llevan una larga trayectoria y tímidamente empiezan a disponer de kits robóticos y nuevos medios que pueden ceder a los centros, a veces, apoyados por otras iniciativas del sector. Favorecer la interconexión entre empresas de muy diversa orientación e instituciones del ámbito educativo amplía posibilidades y funciona en ambos sentidos.

Desde el propio centro, también podemos ayudar con simples actividades de mentorización de unos cursos a otros, a colegios de la zona, servicios y residencias de mayores, instituciones públicas, muestras en eventos de diversa índole...o abriendo las puertas a visitas a otras iniciativas y compartiendo ideas y experiencias. Se viven experiencias de contextos de aprendizaje enriquecidos, en las que muchas veces se aprende bastante más de lo que se ofrece.

¿QUÉ RECURSOS DEBEMOS USAR EN EL AULA? ¿LIBRES? ¿PRIVATIVOS? ¿OTROS?

Simplemente, aquellos que creamos que son los más útiles para adquirir las competencias que se desean alcanzar, si es posible, después de probarlos o dejándose llevar por consejos de compañeros que ya los están utilizando y que generosamente comparten su experiencia.

Cuando compartimos en redes siempre aparecen propuestas de programación con el propio cuerpo, experiencias desconectadas con material fotocopiable o constructivo, robots de suelo diversos (Bee-bot, Robot Mouse, Doc, Mind), siguelíneas que interpretan códigos de colores (Ozobot, True-true), programables con tarjetas (True-true, Goma Brain), Scratch Jr, Scratch en versión local o web, kits para hacer circuitos, modelos construibles preprogramados (MRT Sensing), construcción y programación al estilo LEGO, robots controlables como mBot o Edison, placas y componentes Makey-Makey micro:bit, Arduino, Rapsberry...



De todos ellos, algunas opciones aparecen más resaltadas, como actividades desconectadas, robots de suelo, Scratch Jr, Scratch, LEGO o similar, mBot, Edison, micro:bit o Arduino. Pero se sigue evolucionando. Hace no mucho apareció Tokymaker, una nueva placa IoT (Internet de las Cosas) muy interesante; un ejemplo de que seguirán apareciendo nuevas alternativas. Bastantes de las opciones citadas corresponden al mundo del software y hardware libres, pero también se mencionan recursos y herramientas propietarias muy útiles y que son referentes importantes.

No dudemos en empezar con lo que tengamos más al alcance, aunque sea limitado o imperfecto.

Y, si es posible, hagámoslo caminando en la línea de #roboticaporlaigualdad.

Por Antonio Ángel Ruiz Molino



Maestro y Coordinador TIC del CEIP Miguel de Cervantes de Leganés. Coordinador de las Jornadas Tecno-robóticas #cervanbot. Creador de contenidos y espacios educativos relacionados con las TIC desde hace unos 20 años. Relacionado con el mundo de la programación desde hace algo más de 10 cursos y con la robótica desde hace poco más de 6. Formador presencial y en línea. Colaborador en diversos proyectos educativos con objetivos y orientaciones muy diversas. Convencido de que todo nuestro alumnado se merece usar los recursos de la mayor calidad y efectividad para así adquirir las mejores competencias alcanzables. Incluir a las personas es ayudarles a desarrollarse al máximo, lo que implica usar con sensatez medios de orígenes muy variados y tendencias muy diversas.

Y gracias a todo ello, impulsor inicial junto a grandes compañeros de #roboticaporlaigualdad.

JueduLand (página de recursos): <http://roble.pntic.mec.es/arumoo1o/>

JueduLand Blog: <http://jueduco.blogspot.com/>

Aprendemos con bots - #cervanbot: <https://www.educa2.madrid.org/web/aprendemos-con-bots>

Twitter: [@antJueduLand](https://twitter.com/antJueduLand)

LA ROBÓTICA EDUCATIVA APLICADA A LA DIVERSIDAD FUNCIONAL EN LA FORMACIÓN INICIAL DEL PROFESORADO, por Carmen Siles Rojas

La robótica educativa (RE) constituye una herramienta útil en el desarrollo de múltiples dimensiones de los estudiantes, sobre todo en aquellos con diversidad funcional, alteraciones motrices, alteraciones del lenguaje, alteraciones del comportamiento, déficit de atención, trastornos del espectro autista, trastornos del desarrollo intelectual..., ayudándoles a adquirir nuevas competencias y mejorar sus habilidades interpersonales, comunicativas, motrices, intelectuales; resolver problemas cotidianos al favorecer el uso del lenguaje; impulsar su creatividad; aumentar su concentración, su esfuerzo, su perseverancia y su motivación al sentirse desafiados a completar las actividades que se le proponen; y, mejorar sus resultados académicos y su autoestima (López, Molina y Mallo, 2018; Maldonado, González, Vera y Vicente, 2017). La escasa literatura científica existente así como las experiencias llevadas a cabo por los profesionales de la enseñanza, nos presentan la RE con fuertes posibilidades para favorecer la inclusión de las personas con diversidad funcional y superar las limitaciones que se derivan de la misma.

Pero el potencial pedagógico e inclusivo de esta herramienta tiende a ser desconocido por los profesores por falta de formación específica (Conchinha, D'Abreu y Freitas 2015), tanto en lo que se refiere a su conocimiento tecnológico e instrumental, como en lo referido a su dominio metodológico, estratégico y disciplinario. De ahí la necesidad de capacitar a los futuros profesionales de la enseñanza para el manejo de la RE como un recurso de apoyo en la formación de personas con diversidad funcional.

También hay que tener presente, como se viene reclamando por parte de los profesores que trabajan con estudiantes con diversos tipos de diversidad funcional, así como por diferentes instituciones, que generalmente el uso de la RE no se dirige en primera instancia a los sujetos con necesidades específicas de apoyo educativo, por lo que el profesorado tiene que adaptar los kits y actividades de robótica generales a las necesidades de la diversidad de alumnos que encuentra en sus aulas, de modo que el desarrollo de estas destrezas también resulta necesario incluirlo en la formación inicial de los profesionales de la enseñanza.

A la luz del potencial inclusivo de la RE, del desconocimiento del mismo que tiene el profesorado y de la falta de kits y actividades de robótica adaptadas que hemos señalado, planificamos una experiencia destinada a estudiantes de la Facultad de Educación de la Universidad de Sevilla, con el objetivo de desarrollar en los futuros profesionales de la enseñanza destrezas tecnológicas relacionadas con la utilización, adaptación y aplicación de la RE a los alumnos con necesidades específicas de apoyo educativo, para promover la inclusión educativa y social y, la autonomía en el proceso enseñanza-aprendizaje de este alumnado.

DESARROLLO DE LA EXPERIENCIA

Para esta experiencia se ha utilizado el kit de robótica Robot Mouse y han participado en ella un grupo de estudiantes de primero del Grado de Educación Infantil, que cursaba la asignatura de "Atención a la diversidad" durante el curso académico 2018-2019. El grupo está integrado en su mayoría por mujeres (94,8%), como es habitual en esta titulación.

La experiencia se estructuró en base a las siguientes etapas:

La primera supone un estudio en profundidad (definición; posibles indicadores de alerta; protocolo de actuación; dificultades con las que debe luchar diariamente el sujeto; estrategias de intervención, tratamiento y metodologías disponibles; pautas metodológicas; beneficios de la inclusión para el estudiante; orientaciones para los padres; personajes famosos; y, asociaciones de padres) de una necesidad educativa de las más frecuentes en educación infantil (principales alteraciones del lenguaje oral, diversidad derivada de la limitación auditiva, de la limitación visual, de la limitación cognitiva, de la limitación motriz, del espectro autista o, de la hiperactividad, la impulsividad y el déficit de atención).

La segunda, la medición inicial (pretest) de las percepciones que tienen los futuros docentes de los usos pedagógicos de la RE para los alumnos con necesidades específicas de apoyo educativo, de los beneficios para éstos, de su disposición para utilizarla en la escuela cuando estén ejerciendo profesionalmente, de su interés y entusiasmo por esta práctica, y del interés de la profesora por la asignatura. Percepciones, que una vez finalizada la práctica se volvieron a medir (postest).

En la tercera, los estudiantes se documentan e informan sobre el recurso Robot Mouse y sobre sus posibilidades de uso. Seguidamente tienen una primera toma de contacto con el robot, para aprender su funcionamiento y poner en práctica ejemplos de actividades para trabajar el tipo de diversidad funcional que cada grupo está abordando.

En la cuarta, diseñan y exponen, posteriormente, tres actividades y el material adaptado necesario para desarrollarlas con el robot (véase ejemplos en las Figuras 1, 2, 3 y 4), para un aula de 16 estudiantes de 5 años, donde uno de ellos tiene la limitación en la que cada grupo ha desarrollado su trabajo. En la exposición han de justificar su propuesta desde el conocimiento que han adquirido de la limitación, a lo largo del trabajo realizado.



Figura 1: Tablero "Mapa del Tesoro", para la inclusión de alumnado con diversidad derivada de la limitación cognitiva.



Figura 2: Panel "Supermercado", de 26 piezas modulares de corcho, para la inclusión de estudiantes con diversidad derivada del espectro autista.

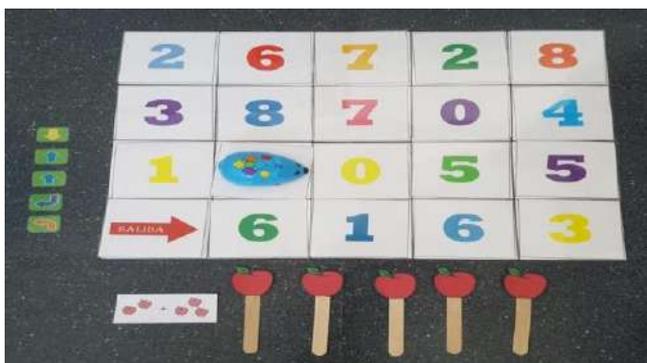


Figura 3: "Actividad numérica" destinada a la inclusión de estudiantes con diversidad derivada del espectro autista



Figura 4: Laberinto "Ratón que no te pille el gato", de 20 cuadrados extraíbles plastificados, para la inclusión de alumnado con diversidad derivada de la limitación auditiva.

CONCLUSIÓN

Sin llegar a analizar aún los resultados del pretest y postest aplicados, se puede anticipar, calculando el promedio por ítem de los resultados de estos cuestionarios, que el desarrollo de la experiencia orientada a la adquisición de destrezas tecnológicas para la incorporación de la RE como recurso en la atención a la diversidad del alumnado, presenta resultados positivos que corroboran que la práctica ha mejorado el desarrollo de estas destrezas en los futuros docentes

BIBLIOGRAFÍA

CONCHINHA, C., D'ABREU, J.V.V. & FREITAS, J.C. (2015): Percepcao dos professores portugueses sobre a robótica educativa aplicada as necessidades educativas especiais. *Ata do Chanllenges 2015: Meio Século de TIC na Educacao, Half a Century of ICT in Education*, 56-62.

LÓPEZ, F., MOLINA, A.G. & MALLO, C. (2018): Taller de robótica para alumnos con discapacidad visual de Educación Infantil y Primaria. *Integración: Revista Digital sobre Discapacidad Visual*, nº 73.

MALDONADO, J.J., GONZÁLEZ, S., VERA, D. & VICENTE, F. (2017): Necesidades educativas especiales: una mejora mediante innovación educativa. *Revista de Estudios e Investigación en Psicología y Educación*. Vol. Extr. Nº 11. DOI: <https://doi.org/10.17979/reipe.2017.0.11.2880>



Carmen Siles Rojas. Profesora Titular de la Facultad de Ciencias de la Educación de la Universidad de Sevilla. Twitter: @csilesrojas

ROBÓTICA Y DIVERSIDAD FUNCIONAL EN SECUNDARIA, por Carlos Mallo

Desde el punto de vista de la inclusión, la robótica, y la tecnología en general son como el filo de un cuchillo. Pueden resolver muchos de los problemas de inclusión y autonomía de las personas facilitando su vida si conseguimos que sea accesible y usable para las personas con diversidad funcional. En este sentido, podemos imaginar la autonomía que proporciona la tecnología en el acceso a información sensible o personal de tipo bancario, informes médicos o, simplemente, poder leer el periódico o el prospecto de un medicamento sin depender de la lectura de otra persona.

Pero también puede excluirlos y dejarlos fuera si la hacemos inaccesible en lo que se llamó la brecha digital. Podemos excluir a colectivos de personas que no puedan utilizar estas herramientas y recursos digitales y, lo que es peor, crear verdaderos analfabetos digitales al hacer que la información sea inaccesible.

ALUMNOS CON DIVERSIDAD FUNCIONAL VISUAL

Los alumnos con diversidad funcional visual presentan diferentes patologías relacionadas con los problemas de visión. Para cada uno de ellos es necesario adecuar y adaptar su puesto de trabajo y de estudio. No hay reglas generales para llevar a cabo esta adaptación. Cada alumno debe ser considerado individualmente y estudiadas sus necesidades.

Podemos establecer dos grandes grupos de alumnos con diversidad funcional visual. Aquellos que poseen un resto visual operativo que, aún siendo pequeño, les permite trabajar con la vista, aunque con grandes limitaciones y otro grupo formado por los alumnos ciegos, sin resto de visión, que trabajan fundamentalmente a través del tacto y del oído. Estos últimos son los que encuentran mayores problemas de accesibilidad a los contenidos y recursos.

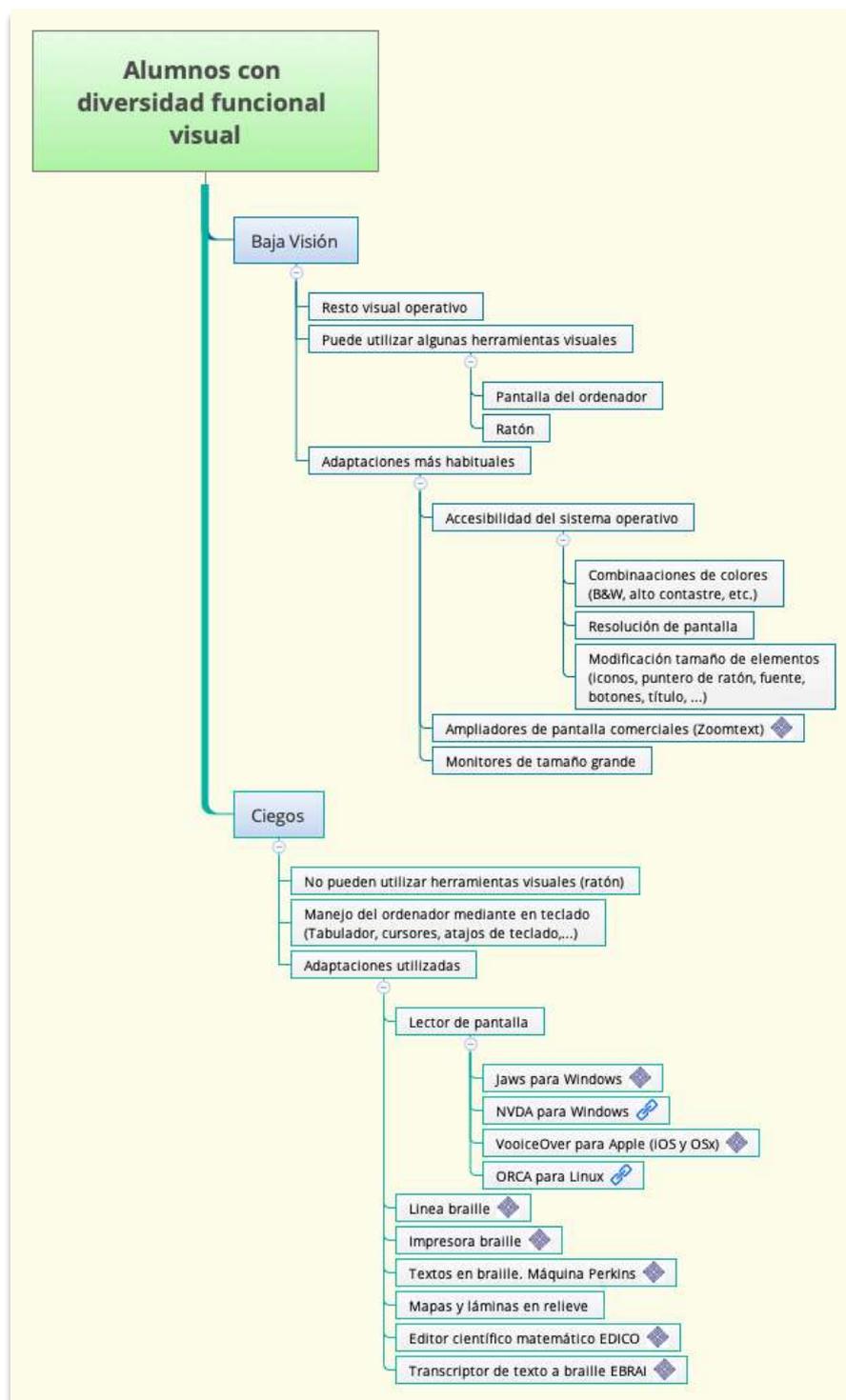


Ilustración 1 Alumnos con diversidad funcional visual

CARACTERÍSTICAS DEL USO DE SOFTWARE POR ALUMNOS CON DIVERSIDAD FUNCIONAL VISUAL

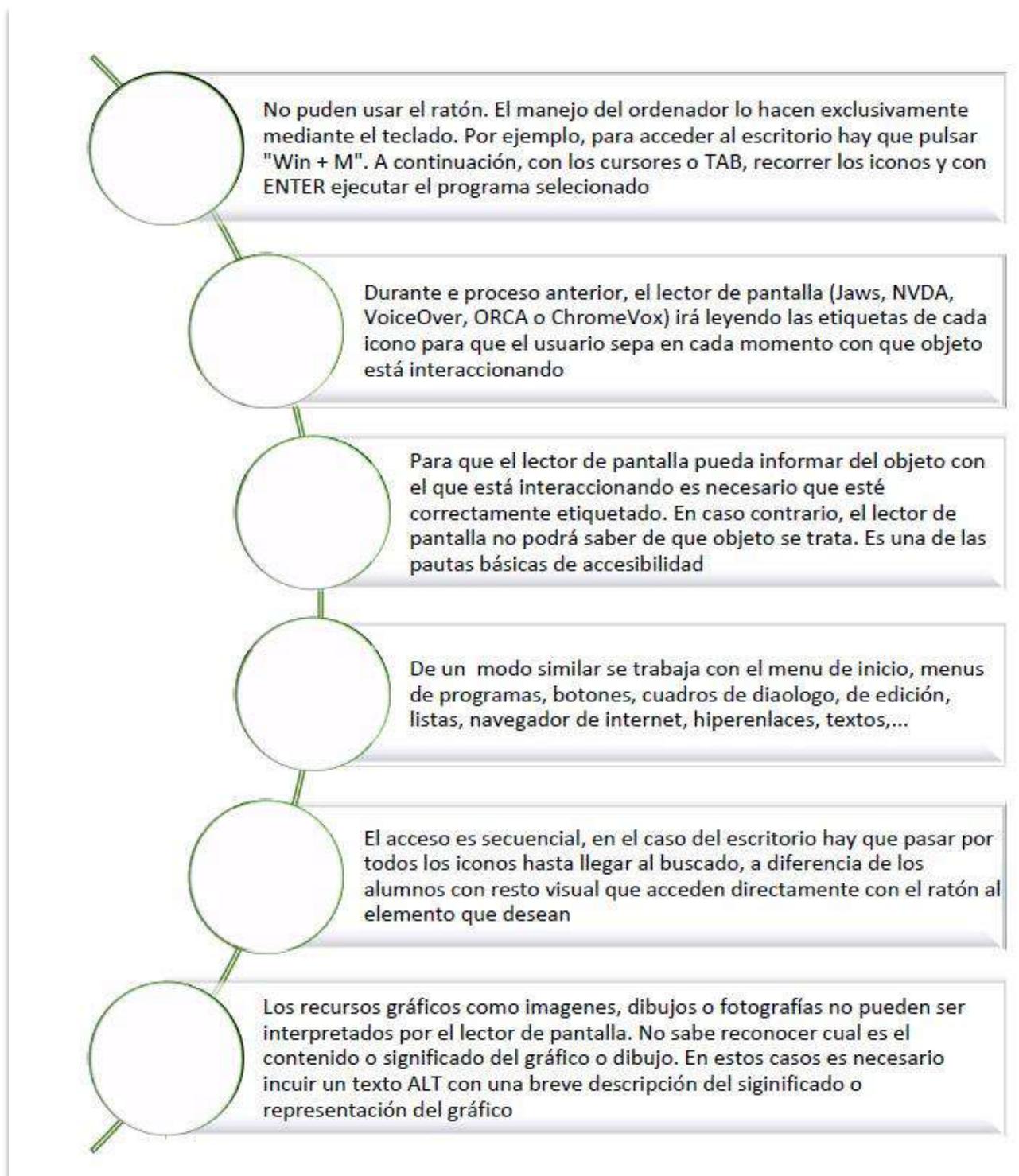


Ilustración 2 Uso de software por alumnos ciegos

PROBLEMAS Y VENTAJAS DE LA ROBÓTICA PARA LOS ALUMNOS CIEGOS



Ilustración 3 Problemas y ventajas de la robótica para alumnos ciegos

PROBLEMAS CON LOS MONTAJES DE LOS PROYECTOS



Ilustración 4 Problemas con los montajes de los proyectos de robótica

PROBLEMAS DE ACCESIBILIDAD DE LOS LENGUAJES DE PROGRAMACIÓN POR BLOQUES



Ilustración 5 problemas de accesibilidad de los lenguajes de programación por bloques

EN RESUMEN

Robótica y diversidad funcional visual

Los alumnos ciegos no pueden utilizar elementos de tipo puntero como el ratón o la pantalla táctil para manejar el ordenador. Por ello, los lenguajes de programación mediante bloques no son accesibles y son necesarios lenguajes de programación sencillos basados en texto o en objetos que puedan ser manipulados mediante el teclado.

Existen alternativas, especialmente para los alumnos más pequeños, mediante lenguajes de programación tangible que utilizan fichas físicas que representan las instrucciones. Estos recursos son muy interesantes para estos alumnos.

Es necesario que la salida generada por los programas sea también accesible. En este sentido, en el caso del software de programación por bloques debe haber salidas alternativas, no solo gráficas que utilicen el audio sino el alumno no percibirá el resultado de su programa, aunque hayamos hecho la programación accesible.

Debido a las dificultades de manipulación de muchos componentes como una "protoboard" o "placa de prototipado", la estructura que forma un robot, incluso de la conexión de muchos componentes electrónicos, es necesario buscar elementos mecánicos o de montaje que permitan su manipulación sencilla.

Para que un alumno ciego pueda llegar a montar la estructura mecánica de un robot, es necesario presentarle un modelo completo del mismo para que pueda tocar los componentes y conocer los elementos que lo forman y su composición. Es muy difícil para un alumno ciego percibir el resultado final de una construcción o montaje a partir únicamente de sus componentes individuales sueltos.

Del mismo modo es muy complicado conocer el montaje a partir de su guía de montaje o de construcción debido a la dificultad de representar los modelos y detalles de las piezas y su ensamblaje que se realiza en 3D mediante el uso de planos 2D para que puedan ser percibidos mediante el tacto.

En el caso de los montajes robóticos, deben producir salidas alternativas mediante vibradores, zumbadores, altavoces o sistemas de audio para que los alumnos conozcan que está ocurriendo con el sistema.

La robótica permite trabajar con magnitudes que son perceptibles sensorialmente como luz, temperatura, sonidos, tacto, y, a partir de estas entradas, programar un sistema que controla salidas que pueden ser percibidas físicamente, de forma háptica (directamente o sus efectos)

Por Carlos Mallo



Soy Carlos Mallo, profesor de ESO en el colegio de la ONCE en Madrid. Llevo casi 28 años trabajando en la enseñanza de la informática y la tecnología a personas ciegas. También soy especialista en el área de tecnología para asesorar a profesores y maestros de colegios e institutos en lo que llamamos una de las áreas de especial dificultad para alumnos ciegos. También estoy en el grupo ACCEDO del CRE de la ONCE en Madrid desde el que buscamos recursos educativos para alumnos de baja visión y ciegos y valoramos su accesibilidad.

BUENAS PRÁCTICAS

RECETA EMOCIONAL, por Cristina Martínez Fuentes

Una mirada, un gesto y una sonrisa bastaron aquella tarde para sentirme cautivada por aquellos niños y niñas de la Asociación Argar.

“No olvidemos que las pequeñas emociones son los grandes capitanes de nuestras vidas y las obedecemos sin darnos cuenta” (Vincent Van Gogh).

En una sociedad con carencias en la alfabetización emocional, en la que las emociones son el timón de nuestra vida, es necesario educarnos para ser emocionalmente competentes, para ponerle nombre a esas emociones que sentimos, saber cómo gestionarlas, así como reconocer las de los demás.

De esta manera seremos capaces de hablar claramente sobre lo que sentimos, de entrar a resolver o evitar los conflictos, incluso superar situaciones difíciles, prevenir la ansiedad, la violencia... Una prevención que minimice la vulnerabilidad de la persona.

Intentando dar respuesta a esa necesidad, uní dos de mis pasiones, la robótica y las emociones, y comencé a elaborar una receta un poco singular para colaborar con la Asociación Argar ofreciendo este plato emocional.

RECETA EMOCIONAL (PARA TRABAJAR UNA EMOCIÓN)

A través de la robótica haremos una receta emocional con cada una de las siguientes emociones: alegría, tristeza, rabia, culpa, sorpresa, miedo, asco, curiosidad, admiración y seguridad.

Ingredientes

- 1/2 kg optimismo
- 5 kg de cariño
- 8 kg de ternura
- Luna (Robot Pleo)
- Rex (Robot Pleo)
- 3 kg de curiosidad
- Learn to Learn
- Emociobot (Blue Bot)
- 1ª emoción: ALEGRÍA

Para obtener este estupendo plato debemos aportar en su elaboración una pizca de toque personal, de modo que sea la receta "nuestra", auténtica, personal, original.

Elaboración

PRIMER PASO: SENTIMOS.



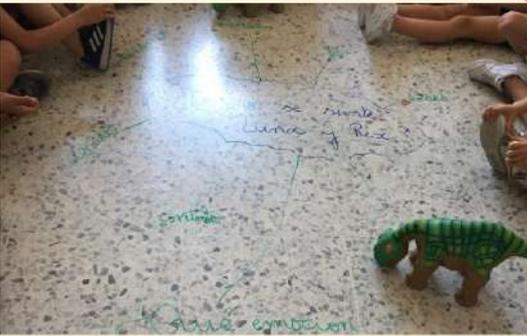
RECETA EMOCIONAL
PRIMER PASO: SENTIMOS.

Para empezar, batimos 3K de cariño 8K de ternura para obtener magia segura. Una vez la mezcla está a punto de emulsionar con los 3K de curiosidad, llegarán Luna y Rex para comenzar a emocionar.



Los acariciamos, jugamos, observamos cómo se sienten y co-construimos la nube mágica de la emoción ALEGRÍA. Una vez realizada, pensamos cuándo y porqué sentimos nosotros esa emoción, y lo representamos en la nube mágica.

También pensaremos qué ocurre en nuestro cuerpo y rostro "cuando estamos en ALEGRÍA".



SEGUNDO PASO: PROGRAMAMOS.



SEGUNDO PASO: PROGRAMAMOS.

A continuación incorporamos 5k de humor y los aderezamos con tres gotas de pasión para ir al fotomatón. Para partir de la emoción de cada uno de los alumnos y alumnas haremos una dinámica: contaremos una historia e iremos haciendo fotos a los rostros, encontrándonos así con caras de varias emociones.

Montaremos el tapete con Emociobot con sus fotos, para reconocer y programarlo hacia la emoción que estamos trabajando, conduciremos con grandes dosis de cariño para que no se pare en el fantástico viaje de la ALEGRÍA.

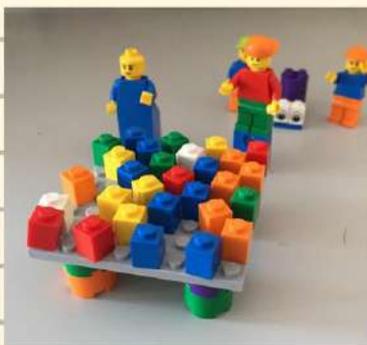


TERCER PASO: CONSTRUIMOS.

TERCER PASO: CONSTRUIMOS.



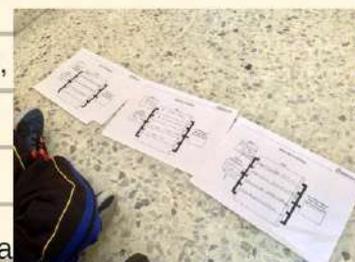
Después, daremos un Kits de Learn to Learn al alumnado y construiremos pieza a pieza esa emoción.



CUARTO PASO: PENSAMOS.

CUARTO PASO: PENSAMOS.

A continuación, cerraremos la receta con una dulce destreza de pensamiento de Robert Swartz: "Predicción" y pensaremos si podemos estar siempre ALEGRÍA. Y para finalizar, verteremos en una pizca de amor toda la emoción para elaborar nuestra metacognición.



Acompañar a estos niños es un gran reto para mí, inmensamente agradecida a la Asociación Argar por su acogida y por brindarme esta oportunidad.

Anexo

Estos ingredientes nos permiten elaborar otros platos:

- Los Kits de Learn to Learn pueden utilizarse para cualquier construcción o reto que planteemos.
- Emociobot (Blue Bot) además de iniciarnos en la programación, podemos pintar, disfrazar...
- Rex y Luna (Pleo) puede usarse para cantar, ayudar con otras emociones, bailar...

Por Cristina Martínez Fuentes



Soy Cristina Martínez Fuentes, maestra del CDPC Portocarrero en Aguadulce (Roquetas de Mar). Conservo una parte de niña, inquieta, soñadora, apasionada, con ganas de jugar, descubrir, crear, reflexionar... Si tuviera que definir mi estado sería el de "curiosidad permanente".

Hace cinco años observé un brillo muy especial en el alumnado al utilizar la robótica en el aula, comencé a cumplir un sueño robótico, "¡Pienso entre piezas! " (Proyecto de robótica) , un sueño #Ubuntu, donde aprendemos haciendo, creando, emocionándonos ... con igualdad de oportunidades para todos y todas #robótica por la igualdad.

@Cristingo480703

LA ROBÓTICA EN DIVERSIDAD FUNCIONAL AUDITIVA, por Noelia Cebrián Marta y M^a Dolores González Valls, Colegio La Purísima para niños sordos de Zaragoza

Ingredientes:

Deficiencia auditiva
Silencio
Implantes cocleares
Audífonos
Rehabilitación auditiva
Rehabilitación lingüística
Aula en pequeño grupo como facilitador del aprendizaje
Metodología verbotonal
Motivación
Emoción
Crear que es posible
Positividad

Modo de preparación:

Tenemos todos los ingredientes listos, pero cuando nos ponemos a cocinar el plato, nos damos cuenta que nos falta algo importante, el fuego y las ollas; sin lenguaje ni audición, no podemos preparar el guiso de nuestra vida.

¿Qué pasa con un niño o una persona sorda que no puede ni escuchar, ni producir los sonidos naturales del habla?, ¿cómo pueden aprender a integrarlos en una palabra, si para ellos ni siquiera como fonemas aislados tienen sentido?, ¿cómo harías tú para que todos esos ingredientes empiecen a cocerse y un niño sea capaz de llamar a su papá?

A menudo hablamos de nuestras comidas favoritas y compartimos con las personas la forma en que las elaboramos. Eso requiere de una organización de pensamiento y de lenguaje de la que no somos conscientes porque la adquirimos de forma natural gracias a la audición y al buen funcionamiento de los procesos cognitivos.

En nuestra cocina, Colegio La Purísima para niños sordos de Zaragoza, cada día desde hace más de cien años, para poder cocinar, tenemos que hacernos estas preguntas: ¿Por qué si un niño no escucha un fonema, no puede producirlo?, ¿cómo podemos enseñar la diferenciación y correcta articulación de fonemas similares?, ¿cómo ayudamos a organizar el lenguaje para que nuestros niños sean capaces de expresarse de forma correcta?

Algunos de nuestros ingredientes principales son la utilización de la *Metodología Verbotonal*, la innovación educativa y entender la tecnología, la robótica y la programación como utensilios curriculares y rehabilitadores indispensables que nos ayudan a cocinar cada día.

Algunos de los condimentos que usamos para elaborar ciertas recetas son los ipads, aplicaciones de programación, robots como Lego Wedo 2.0, Blue-bot o Sphero mini en los trabajos por proyectos y también Ozobot en las sesiones de rehabilitación de la audición y el lenguaje que, junto con los grafismos

fonéticos (representaciones gráficas del habla), ayudan a crear una salsa que permite a nuestros alumnos escuchar, producir fonemas, estructurar frases y, en definitiva, mejorar pensamiento y lenguaje.

Esta salsa es el aderezo perfecto de la abstracción, la imaginación, la planificación, el trabajo en equipo, las estrategias para resolver problemas y, sobre todo, para la expresión espontánea de ideas.

Nuestra función como chef es guiar a nuestros pequeños cocineros en ese aprendizaje y ayudarles a descubrir que la rehabilitación lingüística y auditiva de sus implantes cocleares y sus audífonos tiene una finalidad: ser capaz de expresar, comunicar y hacerse entender para poder compartir sus platos y escuchar todos los ingredientes que los demás pueden aportarnos para conseguir los mejores guisos.

En la cocina nos propusimos los siguientes objetivos:

- Aprender herramientas para desarrollar la inteligencia lógico-matemática
- Descubrir qué es un robot y qué papel tiene en nuestra sociedad
- Ayudarles a desarrollar un pensamiento abstracto
- Desarrollar destrezas manuales
- Desarrollar habilidades para trabajar en equipo, manejo de conflictos y habilidades para comunicarse.
- Habilidad para resolver problemas
- Desarrollar el aprendizaje de forma divertida
- Despertar su curiosidad por la robótica y programación



Al principio copiamos recetas de otros con lego Wedo 2.0 descubriendo, observando y viendo el funcionamiento, para después pasar a darles la oportunidad de crear y dar vida a sus propias recetas mientras aprenden y disfrutan.

La cocina se llenaba de motivación y participación consiguiendo platos que, en un principio, parecían difíciles de conseguir pero que, gracias al aprendizaje cooperativo, pueden desarrollar habilidades comunicativas compartiendo ideas entre ellos, expresando sus propias opiniones, investigando, negociando posibles soluciones, aprendiendo de la tecnología y consiguiendo nuevos guisos de una forma más lúdica y práctica.



Cocinar de esta forma nos permite hacer a los pequeños cocineros protagonistas de su aprendizaje, aumentando su autoestima y confianza en sí mismos y el perfeccionamiento de su motricidad fina.

También nos hemos atrevido con otros platos nuevos en nuestra cocina: Escornabot, Ozobot, Sphero mini y Pokibot.

Con algunos construimos nuestro propio robot para ejecutar con los botones secuencias de movimiento. Con otros, que unimos a los grafismos fonéticos (representaciones gráficas del habla, de Aldo Gladic), hacemos que nuestros pequeños cocineros sean capaces de leer y de pronunciar el menú de cada día. Y cuando añadimos Pokibot, entrenamos el reconocimiento auditivo de los pedidos de los diferentes comensales (diferentes tonos de voz, ritmos, entonaciones....). Cuando entra el Sphero Mini a la cocina,

todos los ingredientes se mezclan y se crea una salsa perfecta que acompaña a los nuevos platos creados por ellos, ¡quedando así un menú perfecto!

Presentaciones finales:

Hemos comprobado que cocinar de esta manera nos ayuda a potenciar unos sabores que creíamos imposibles, y que son tan importantes para nuestros pequeños cocineros: la abstracción, imaginación, planificación, estrategias para crear, para expresar ideas, para la resolución de problemas y el trabajo en equipo. Bases fundamentales del trabajo cognitivo y lingüístico, menú indispensable en su cocina personal.

El lema de nuestra cocina es creer y cumplir que también nosotros, desde la educación del niño sordo y con problemas de lenguaje, podemos hacerlo posible.

¿Quieres ver nuestra cocina? entra...



Por Noelia Cebrián Marta y M^a Dolores González Valls.



M^a Dolores González Valls

@Lolachorum

Colegio La Purísima para niños sordos.

Tutora de aula de sordoceguera

Educar en la #robóticaporlaigualdad es creer en la igualdad de oportunidades y recursos para todos sin importar el género ni la diversidad funcional.



Noelia Cebrián Marta

@noeliacebrian

Colegio La Purísima para niños sordos de Zaragoza

Tutora de aula E.P. 5

Creo desde hace unos cinco años con mucha más fuerza que antes, si es posible, en la robótica por la igualdad porque sin duda alguna siento que las limitaciones están en los profesores y no en los alumnos. Sólo hay que salir del confort, creer en ellos y creer que juntos podemos hacerlo posible.

“UNA NARIZ LIMPIA”, por Ana María Guillén Hernández

Dimensión de independencia personal (higiene) y robótica en infantil 3 años. Una propuesta inclusiva.

La robótica responde a un fin, un objetivo de mejora. Queremos crear para mejorar nuestra vida. Por ello nuestra propuesta, que se desarrolla dentro del primer trimestre del periodo de adaptación de un grupo de 3 años, responde a una necesidad básica, una rutina de las múltiples que trabajamos en el aula, que nos ayudará a tomar contacto con los primeros procesos de pensamiento computacional y robótica.



En el aula todos somos diferentes, con distinto aspecto físico, diferentes capacidades y diferentes necesidades. Pero siempre podemos encontrar un vínculo común que nos ayude a crecer.

Este curso se incorpora al centro un aula TGD, ello supone un reto de superación, mejora, adaptaciones y búsqueda de nuevos proyectos. El uso de pictogramas consensuados con el equipo TEA van a ser una de las adaptaciones realizadas a nuestras propuestas robóticas.

¿Cómo puede ayudarnos la robótica? ¿Qué robots o materiales vamos a utilizar? ¿Puede ayudarnos la robótica a promover la comunicación y la interacción social, tan necesaria en 3 años y en especial para los alumnos con TEA? ¿Cómo puede favorecer formular peticiones, generar situaciones fácilmente reconocibles por nuestros niños y que les lleven a la imitación y modulación de su propia conducta?



ASÍ HEMOS DESARROLLADO NUESTRA PROPUESTA: UNA NARIZ LIMPIA

1. Partimos de una conexión emocional con nuestros alumnos. Hemos convertido a nuestro robot en la mascota de aula. O, más bien, nuestra mascota de aula, Coco, se nos ha presentado en forma de robot.
2. Nos planteamos como objetivo una rutina de higiene: aprender a **limpiarse la nariz**. Para ello realizamos la secuencia vivencialmente, analizando todos los pasos que luego vamos a tener que interpretar con pensamiento computacional.

Trabajamos la secuencia:

- Me siento molesto en la nariz y cojo el espejo.
- ¿Tengo la nariz sucia? Dos caminos:
 - ✓ No, continúo trabajando.
 - ✓ Sí, tengo que limpiarme e ir a coger un pañuelo.
- Cojo un pañuelo, me sueno la nariz. Tiro el pañuelo a la papelera.
- Continúo trabajando.



- Nos trasladamos a otra dimensión espacial para dibujar el diagrama de la secuencia generando el pensamiento computacional. Utilizamos aros para establecer los puntos de avances y diferentes caminos.

Una colchoneta cuadrada será nuestro condicionante, que giramos para colocar en forma representativa de rombo, donde escribimos sí y no. Situamos los pañuelos en una mesa rectangular conectada con uno de los caminos. Una alfombra de letras es nuestro fin del proceso. Y de esta forma nos introduciremos en el esquema de **pensamiento computacional** de nuestra propuesta. Todos los chicos realizan la secuencia de entrada y salida.



Cambiamos de escenario y tomamos los primeros contactos robóticos con nuestra mascota en el aula de robótica. Utilizamos la secuencia pictogramada para establecer los pasos por donde ellos tienen que llevar a nuestra mascota para tener una nariz limpia.



Esta es nuestra primera incursión robótica con mirada inclusiva, en la adquisición de una rutina dentro del periodo de adaptación de 3 años, dentro de #robótica por la igualdad.

Por Ana María Guillén Hernández.



Ana María Guillén Hernández, maestra de Educación Infantil, Primaria y Educación Física. Trabajo en el CEIP Santiago Ramón y Cajal de Fuenlabrada (Madrid). Actualmente comenzando el nivel de 3 años.

Encuentro en robótica por la igualdad una puerta para seguir reflexionando y ofreciendo a mis chicas y chicos el acceso a la adquisición de capacidades que les posibilite desarrollarse plenamente, atendiendo a sus características y necesidades individuales.

Llevo vinculada al mundo de la tecnología, ciencia y matemáticas desde mis comienzos hace 10 años. La robótica entró hace 5 años en mi aula con fuerte impulso innovador, encontré en los contenidos STEAM su espacio y sitio en mi programación. Contenidos de pensamiento computacional que conectaron con mi formación inicial en programación, realizada en Formación Profesional como Técnico Especialista en gestión informática de Empresa.

Podéis conocer más de mí a través del blog [Un proyecto de maestra](#), así como en mi [página de facebook](#) y soy [@eltopocurioso](#) en Instagram y [twitter](#).

“ROBOTS CON CORAZÓN”, por Isabel Laguna Rodríguez

El planteamiento de esta actividad surge de la necesidad de establecer unas normas en el aula. Las normas ya estaban establecidas, pero en 3 años a veces son difíciles de cumplir y por unos niños más que por otros, sobre todo cuando existen necesidades educativas especiales. Esto me lleva finalmente a introducir pictogramas en el aula para conseguir una continuidad con las profesoras de apoyo (PT y AL) y así lograr mi cometido, que es la interiorización de las normas tan necesarias para un buen clima en el aula. Una propuesta inclusiva que no solo beneficia a niños con necesidades, sino que todos pueden beneficiarse de ello, ya que en el aula también se juntan varios niños con dificultades con el lenguaje, con el idioma, etc. Y como emoción y aprendizaje van unidos... ¡Éxito seguro! La falta de atención de nuestros pequeños cada año que pasa parece estar más afectada y no es fácil captarla, pero los robots tienen algo mágico y, además, nos ayudarán a tomar contacto con los primeros procesos de pensamiento computacional.

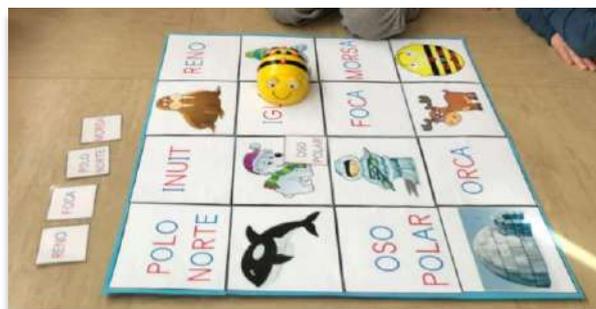


Ingredientes: ¿Qué necesitamos?

- Un robot (en nuestro caso usaremos BEE BOT). Personalmente, en tres años me gusta mucho, ya que se ven muy claramente los pasos que da y las pausas entre paso y paso hace más comprensible el proceso de entendimiento.
- Una cartulina, tijeras, pegamento, ...
- Pictogramas que se adecúen a nuestras necesidades.

Preparación:

- Lo primero y más importante desde el principio es establecer unas normas y límites muy claros para el uso de nuestro robot. Debemos tratarlo con cuidado, los niños actúan por imitación y si ven que cuando al cogerlo lo manipulamos cuidadosamente, lentamente, hablamos suave para no asustarlo, ... ellos rápidamente nos imitarán.
- Nuestro objetivo es interiorizar unas normas de convivencia en el aula muy básicas. Para ello, mediante el tablero, haremos llegar a BEE BOT a las diferentes acciones.
- El alumno primero elige a qué pictograma quiere llegar.
- Una vez elegido, mediante el uso de los botones, tendrá que guiar a BEE BOT poco a poco (normalmente en 3 años al inicio van pasito a pasito pero todo es válido). Para que BEE nos escuche atentamente, yo siempre les digo que, a la vez que aprietan los botones, deben verbalizar la acción que quieren que el robot haga, no porque BEE les escuche realmente (ya que les explico que solo avanza y gira cuando presionamos sus botones), pero sí que me vale a mí y a todos los compañeros que estamos mirando, para entender qué es lo que pretende. ¡Ah! Y siempre iniciamos una acción apretando a la “X” y, a la



vez, diciéndole alto y claro...: "¡Escúchame!" Ya que, si no lo hacemos, es posible que no nos haga caso y haga cosas que no le hemos ordenado.

- Cuando por fin llega a un pictograma de una acción, ha de verbalizar qué representa y a continuación, según la capacidad del niñ@, le pediremos que nos diga si esa acción está bien o mal. Para ello podrán apoyarse en unas imágenes que he preparado, una de color verde con el pulgar hacia arriba y otra de color rojo con el pulgar hacia abajo, de esta manera la comprensión e interiorización será lúdica y más comprensible para tod@s.
- Más adelante, a medida que su capacidad de atención y su capacidad comunicativa sean mayores y hayan adquirido mayor agilidad en el manejo de BEE, podemos introducir diferentes preguntas cuando caen en las diferentes casillas:
- En el caso de llegar a una acción negativa: ¿Vosotr@s hacéis esa acción en alguna ocasión? (pegar, quitar juguetes, correr por la clase, ...)
- Si es que sí, preguntar: ¿por qué?
- Si es que no, preguntar: ¿Os ha pasado alguna vez? ¿Cómo os habéis sentido?
- En el caso de llegar a una acción positiva: ¿Os ha abrazado algún amigo alguna vez?, ¿Te gustaría que te abrazaran?, ¿Tú has abrazado a un amigo?, ¿Por qué?, ¿Cómo te sentiste?, ¿Te apetece abrazar a algún amigo en este momento?, ...



De esta manera podemos hacer multitud de preguntas del tipo. Y ya tenemos de nuevo la emoción y el aprendizaje, unidos de la mano en el aula gracias a #RobóticaPorLaIgualdad.

Y ésta es nuestra primera receta robótica en el aula de 3 años.

Por Isabel Laguna Rodríguez.



Isabel Laguna Rodríguez. Trabajo como maestra en el segundo ciclo de Educación Infantil en el CEIP Juan de Austria (Leganés).

Coordinadora TIC. Formación permanente del Profesorado.

Entusiasta de la educación, disfruto investigando herramientas que permitan a mis alumnos aprender con mayor facilidad y de manera lúdica.

Llevo ya más de una década formándome en las TIC y en los últimos 4 años también en el campo de la robótica, asistiendo a cursos, jornadas, congresos,...

Podéis conocer más a fondo mi trabajo dentro del aula a través de mi blog "Mis pequetics", y en redes me encontraréis como @isalr8.

Actualmente estoy comenzando el nivel de 3 años. Y, aunque aún estamos adaptándonos, ya estoy intentando poner en marcha algunas propuestas en el aula. A través de #RobóticaPorLaIgualdad conseguiremos inclusión entre nuestros alumn@s a través del respeto a la diversidad y la eliminación de estereotipos de género en la sociedad.

ROBOTIZANDO GENERACIONES, por Cati Navarro

ROBÓ TIZANDO GENERACIONES

ACTIVIDAD



Talleres para compartir experiencias y estrechar vínculos entre generaciones



OBJETIVO



Abuelas/os, padres/madres y alumnos/as pasen un tiempo juntos, divirtiéndose y aprendiendo a programar robots educativos. No basta con que programen robots sino que es necesario acercarlos al funcionamiento de los mismos y al mundo de la electrónica.



REQUISITOS



- No se necesitan conocimientos previos en robótica o programación.
- Ganas de experimentar y no tener miedo a equivocarnos.
- Plastilina conductora, pilas, diodos leds.
- Robots de suelo (Bee Bot, Edison)
- Placa Makey Makey

TIEMPO



Un día a la semana, una hora, durante todo el curso escolar.

RECURSOS HUMANOS



Cada mes 4 invitados (papás, mamás, abuelas o abuelos).
Uno por niño/a.

REALIZACIÓN



4 talleres cada semana donde la robótica, el pensamiento computacional y la metodología STEAM (Ciencia, Tecnología, Ingeniería, Artes y Matemáticas) serán los protagonistas.



Taller de plastilina conductora: Crear circuitos con plasti conductora, pilas, conectores y diodos leds



Taller programación de robots de suelo, nos acercamos al pensamiento computacional, creando algoritmos



Taller con Makey Makey, experimentando y aprendiendo sobre circuitos y cosas del entorno conductoras y aislantes



Taller de programación de Edison, robot programable con seis actividades que el robot lee a través de códigos de barras. Uno de esos programas es controlar al robot con palmadas



VALORACIÓN



No sólo aprendieron a utilizar las tecnologías emergentes, sino también aprendieron a entenderlas desde dentro, utilizaron la programación y trabajaron el pensamiento computacional como herramientas para resolver desafíos presentes y futuros.



Resultado: Emoción en estado puro. La emoción se palpaba en el aire en todas y cada una de las sesiones compartidas con sus nietos, nietas, hijos e hijas.



Por Cati Navarro.



Maestra de Educación Infantil en el Ceip San Agustín en Casas Ibáñez, Albacete. Disfruta aprendiendo con sus alumnos y le apasiona fomentar el uso de las TIC en su aula. Desde el año 2014 está entusiasmada con la aplicación de la robótica y la programación en infantil por la emoción que despierta en los alumnos y sus posibilidades educativas para desarrollar tanto el pensamiento computacional como el pensamiento crítico, la creatividad y fomentar el trabajo en equipo.

Si queréis conocerla un poco más os invita a visitar su pequeño rincón [Los peques de mi cole](#) y aquí conoceréis cómo trabaja el [pensamiento computacional en infantil](#). También la podéis encontrar en Facebook "[Lospequesdemicole](#)" y en Twitter es [@catinagui](#)

ROBÓTICA A CIEGAS, por Rosa María Garrido Feijoo

Las nuevas metodologías activas en la educación, especialmente el pensamiento computacional, la programación y la robótica educativa, están provocando un cambio en la forma de enseñar en todas las etapas educativas, trabajando desde un enfoque transversal a las áreas de aprendizaje e interdisciplinar.

La mayoría de los materiales con los que trabajan los centros educativos en estas áreas no son accesibles para personas con discapacidad visual, especialmente si no tienen resto visual funcional. Teniendo en cuenta estas situaciones y queriendo fomentar la participación de estos alumnos, en el año 2015, en el Aula Avanza del Centro de Recursos Educativos de la ONCE en Pontevedra, empezamos a trabajar el pensamiento computacional y la robótica educativa con alumnos de Educación Infantil y de Primaria (3-7 años de edad) buscando, adaptando, creando materiales accesibles y asesorando a los profesionales de educación que atienden a este grupo de población.

Para introducir el pensamiento computacional, en el mercado existen materiales que debemos adaptar con relieves, etiquetar en braille o modificar los contrastes de los colores. En alumnos con discapacidad visual es conveniente empezar trabajando de forma "unplugged", siendo el propio alumno el que simule ser un robot y así interiorizar sus movimientos; su programación se realiza mediante órdenes verbales y, posteriormente, con tarjetas o fichas físicas que, colocadas de forma secuencial sobre un tablero o regleta, simulan los movimientos que deberá realizar para completar la actividad propuesta. Estas tarjetas deberán llevar marcas en relieve, texturas, etiquetas en papel fúser, formas geométricas o códigos de colores para los alumnos con baja visión.

Es fundamental realizar una estructuración analítica de los contenidos en los procesos de enseñanza y aprendizaje con alumnos con dificultades de visión importantes o cieguera. Dedicar un tiempo a que interioricen movimientos (primero en ellos y luego en el plano) es el paso previo al contacto con el robot. La guía física es la estrategia que se debe usar para asegurarnos la comprensión de cada movimiento, acompañado de su referente espacial y su reproducción (p.e.: giro a la derecha).



Regleta donde se adhieren los comandos a introducir en el robot

Debemos, además, asegurarnos que conozcan las texturas e introducirlas si no las han adquirido. No sólo tienen que discriminarlas, además tienen que nominarlas. Sucede lo mismo con cualquier código que se quiera incluir.

Cuando hablamos de robótica educativa, lo importante no es el robot; es la aplicación pedagógica que se hace de ellos. Los robots deben ser transparentes para el alumno, y poder trabajar con ellos como una herramienta más para alcanzar un aprendizaje. Son importantes los procesos mentales, habilidades, capacidades, procedimientos y aprendizajes que desarrolla y nos encontramos en el camino cuando trabajamos con ellos.

La mayoría de los robots educativos que hay en el mercado son válidos para trabajar con alumnos con discapacidad visual, solo es necesario que se etiqueten botones, tarjetas, bloques o teclas para que los alumnos puedan identificarlas y utilizarlas. De esta manera, hacemos accesible la programación de los dispositivos físicos de una forma tangible, logrando el "feedback" deseado. De ahí la importancia de que los movimientos del robot pueden ser percibidos de forma táctil.

Conviene recordar ciertos elementos que no son accesibles con los revisores de pantalla usados por la población con ceguera y que son empleados para programar los robots:

- Apps propias de algunos robots para dispositivos táctiles
- Programación visual por bloques
- Simuladores de botoneras y circuitos visuales con controles sin etiquetar

Considerando la edad de los alumnos y el tipo de actividades a realizar, nos centramos en los robots de suelo. Todos poseen botones perceptibles al tacto y movimientos controlados que pueden seguir con sus

manos. Estos robots solo realizan movimientos básicos: avanzar, retroceder, girar izquierda, girar derecha y detener. Aunque en robótica el objetivo es construir un robot y programarlo para que realice las tareas que le configuremos, la mayoría de los robots de suelo no se pueden montar, a excepción del Escornabot.

Los niños ciegos, en las edades en que nosotros trabajamos, no tienen la destreza suficiente para montarlo y menos para soldar los componentes. No obstante, sí logran usar un destornillador y desmontar algunas piezas para cambiar las pilas y seguir jugando.

¿Por qué elegimos Escornabot y no otro?

Escornabot es un proyecto de hardware abierto (OSHW) y software libre (FOSS) que permite adaptar sus características a las necesidades de los alumnos: cambiar ángulos de giro, distancia de recorrido, sonidos, etc. así como la conexión de diversos sensores. Al ser de código abierto, nos facilita personalizar el robot a nuestras necesidades, mantener contacto y aportar nuestro "feedback" con la comunidad desarrolladora. De esta manera, el robot añade implementaciones de mejora con cada sugerencia que proviene directamente de nuestra experiencia práctica con la población destinataria.



Imágenes de un alumno ciego elaborando un disfraz

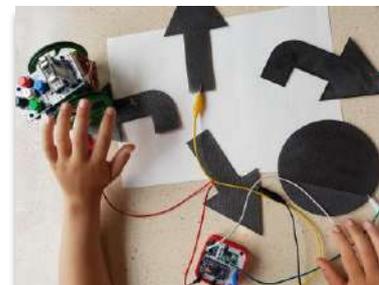
10 RAZONES POR LAS QUE ELEGIR ESCORNABOT:

1. Es un robot DIY ("Do It Yourself") que los alumnos pueden montar y, al mismo tiempo, aprender nociones de electrónica y que, se utilizó, en nuestra población, para el montaje de las ruedas.
2. Es muy económico: los componentes se pueden comprar en tiendas on-line de bajo costo.
3. Tamaño inferior a 10 cm.: permite trabajar con tableros con celdas de 10 cm., más manejables para estas edades y para alumnos con discapacidad visual (importancia de objetos abarcables que faciliten el aprendizaje a través del tacto).
4. Su aspecto no es tan amigable como en otros robots de suelo, pero a cambio permite que los alumnos puedan tocar sus componentes electrónicos y descubrir el interior de un robot. A priori, no lo asocian con un animal o una caja con ruedas... y ello, facilita trabajar la creatividad de los alumnos, diseñando disfraces que le posibilitan personalizarlo a su gusto.
5. Tener ruedas más grandes que otros robots similares: esta característica permite poder trabajar en tableros con relieves más altos sin que se atasque en su recorrido y ampliar el catálogo de texturas de las actividades que se programen.
6. Se puede variar el ángulo de giro (45°, 60°, 90° y 120°) sin necesidad de modificarlo por programación, basta con pulsar de forma corta/larga los botones. Así mismo, según el ángulo de giro, se varía de forma automática la longitud de su desplazamiento, de 10 a 14.4 cm, lo que permite trabajar con distintos tipos de tableros con celdas cuadradas, triangulares y hexagonales. Estas actividades están documentadas en repositorios que aumentan, día a día, gracias a las aportaciones de la comunidad educativa.
7. Posibilidad de añadir accesorios: caretas de personajes o superhéroes, foto de la cara del alumno para personalizarlo; añadir una "EscornaCaja" para transportar pequeñas piezas u objetos de la actividad; o introducir la posibilidad de dibujar trayectorias de movimiento con rotuladores
8. Baterías recargables: existen versiones más actuales con carcasas compactas o con baterías recargables en las que no es necesario extraer las pilas cada vez que se agotan ni desmontar componentes. Existe, además, una versión que se monta sin tornillos.

9. Las múltiples formas en que podemos introducir las órdenes y que no ofrecen otros robots similares. Esto es especialmente adecuado para alumnos con discapacidad. A continuación, se exponen algunas de ellas:
 - Mediante la botonera del propio robot situada en la parte superior. La botonera posee 5 botones para introducir los movimientos básicos: avanzar, retroceder, girar a la derecha, girar a la izquierda y ejecutar o Go.
 - Utilizando el "Mando Universal MuWi" que, con un módulo wifi, permite el envío de los comandos desde teléfonos móviles, tabletas y ordenadores, y además es accesible con los revisores de pantalla y ampliadores empleados por estos alumnos.
 - Añadiendo un módulo Bluetooth BLE: se transmiten las órdenes de los movimientos desde la App "Escornabot BLE" (accesible en iOS y Android).
 - Mediante "E_Key_Bt", pequeño dispositivo autónomo tipo Makey. Este dispositivo es adecuado para alumnos con problemas motores ya que les permite utilizar los pulsadores adaptándolos a sus movimientos y/o necesidades.
 - Con una placa "escoRnaFID" que posibilita dar las instrucciones mediante tarjetas con tecnología RFID. Esta elección nos facilita "feedback" visual y auditivo. Además, Escornabot nos verbaliza el recorrido y si la actividad se resolvió de manera correcta.
 - Mediante la realización de *gestos*: moviendo mano, objeto o dispositivo, indicamos la dirección del desplazamiento del robot.
 - Mediante control por voz: usando la App "EscornaVoz" y el control de voz de Google, permite dictar los comandos de movimiento. Disponible para dispositivos Android.
 - Colocando tarjetas en relieve y en braille de forma secuenciada en una regleta que se comunicará por Wifi o Bluetooth (en desarrollo)

10. Robótica accesible, transversal a contenidos curriculares, motivadora e inclusiva.

Por todas estas razones, creemos que es uno de los robots educativos de suelo más completo y más recomendado para alumnos con discapacidad, no solo visual.



Imágenes de alumnos manejando el Escornabot desde el iPad con MuWi y con el pulsador

TIPS PARA TRABAJAR ALUMNOS CON DISCAPACIDAD VISUAL

Muchos de los tableros que se usan en los centros no tienen grandes complicaciones de adaptación: delimitado de celdillas, etiquetado en braille, etc. aunque la mayoría no están pensados para que un niño ciego pueda interactuar. A continuación, se exponen unas orientaciones a tener en cuenta.

- Es esencial que, desde el comienzo de la actividad, se explique bien el objetivo perseguido con la misma.
- Antes de trabajar con el tablero real, se recomienda presentar al alumno una copia en tamaño reducido, más manejable, así lo percibirá en su totalidad. Se puede hacer una reproducción en fúser y después pasar al tablero en tamaño real.
- Comenzar con tableros pequeños, abarcables con sus brazos y, poco a poco, aumentar el número de filas y columnas.

- Trabajar con tableros implica empezar la tarea realizando una descripción de los mismos, así como del material empleado, número de filas y columnas, total de celdas, etc. Empezar siempre con una exploración general y seguir con la descripción de los detalles.
- Es preferible que los tableros no estén muy saturados, es decir, que se le presenten tableros con celdas vacías y, en aquellas que tenga algo que explorar, objeto o textura, ocupe la celda completa. Poco a poco, se pueden presentar tableros con más celdas ocupadas o ir rellenándolas en el transcurso de la actividad.
- Las celdas deberán estar bien delimitadas con marcas en relieve. Cuando el alumno adquiera más destreza, se puede introducir el concepto de "combinar celdas" tanto en vertical como en horizontal. En ese caso, no será necesario delimitar las divisiones internas de dichas celdas.
- Hay que tener cuidado con la selección de los materiales a usar en las celdas de los tableros, no deben ser muy altos ya que no les permitirían tocar, de forma cómoda, la celda que está detrás. Así como, con los contrastes de los colores en alumnos con baja visión.
- Es mejor trabajar con objetos reales, o lo más parecidas a la realidad, que con reproducciones. Si trabajamos con reproducciones, hay que tener en cuenta la escala, por ejemplo, no elegir un perro de mayor tamaño que un elefante.
- Todo lo que se coloque sobre un tablero debería estar adherido o, en caso de tratarse de piezas móviles, sujetas con cinta adhesiva de doble cara o velcro para que no se desplacen cuando las manos del alumno están explorando.
- En cuanto a los materiales de los tableros, existen múltiples opciones: cartulina, fieltro, alfombrilla enrollable, vinilo, cartón pluma, porexpán, madera, encajables tipo puzzle, metal con piezas imantadas, tela, papel plastificado, etc. Todos ellos tienen ventajas e inconvenientes, aunque recomendamos que estén elaborados con materiales ligeros, que se puedan transportar fácilmente y que no sean frágiles ya que deberán soportar, además del transporte, la exploración manual.
- Para alumnos sin resto visual funcional, los tableros con fundas o bolsillos de plástico en los que se introducen tarjetas, no son válidos ya que no percibirían los relieves de las tarjetas.



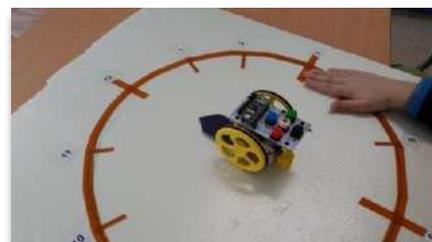
Alumnos realizando compras en un supermercado



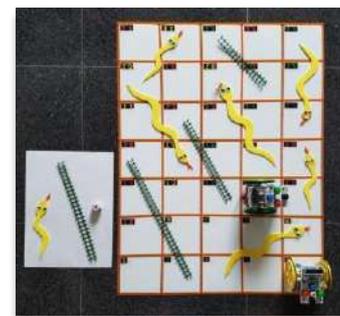
Tablero con texturas



Juego de preguntas y respuestas



Alumno trabajando en un panel circular las horas -en punto, cuartos, medias-



Tableros de plástico con circuito de carreras y juego de serpiente y escaleras

CONCLUSIONES

Constatamos que la incorporación de esta “nueva forma de aprender” a través de la robótica educativa es clave, beneficia y favorece los procesos educativos del alumnado con discapacidad visual, por muchas razones pero, sobre todo:

- Como elemento motivador que incita y une el movimiento/acción del alumno a la tarea de “aprender”. Esta población necesita encontrar elementos de aprendizaje que promuevan su actividad en el aula y con las correspondientes adaptaciones (algunas de ellas ya comentadas en este trabajo) se puede conseguir.
- El pensamiento computacional ayuda en la generación de estructuras de pensamiento secuenciadas, tan importantes en esta población.
- La robótica NO EXCLUYE, INCLUYE, mejora la participación en el aula.

Por Rosa María Garrido Feijoo



Instructora de Tiflotecnología y Braille en el Centro de Recursos Educativos de la ONCE en Pontevedra (Comunidad de Galicia).

[@rositamarytifo](#)

EN INFANTIL "SOMOS ROBOTS", por Carmen Gloder

ACTIVIDAD UNPLUGGED, PARA 4, 5 AÑOS Y 1º DE PRIMARIA CON LET'S GO CODE



DE COMPRAS CON ESCORNABOT Y BEEBOT



1º PIENSO EL MENÚ

Dentro del proyecto "El cuerpo Humano" y "La alimentación saludable" en 2º de Primaria trabajando por grupos tenemos que elaborar un menú siguiendo la pirámide de la alimentación con un presupuesto fijo de 10€. Trabajo en equipo, conteo, sumas, escritura, programación, manejo de una tienda....

2º PREPARO MI TIENDA



3º VOY A OTRA TIENDA A COMPRAR



4º PROGRAMO AL ROBOT PARA COMPRAR LO QUE HEMOS DECIDIDO EN GRUPO SIN SALIRME DEL PRESUPUESTO

CUADROS PARA UNA EXPOSICIÓN CON OZOBOT EN 4º DE PRIMARIA

24 alumnos, 8 Ozobots, 8 tablets con Ozoblocky y música El Baile de los polluelos, 1 minuto y 18 segundos. Cada dos grupos se ponen de acuerdo para coreografiar sus dos robots durante 15 segundos. Los 18 segundos restantes es una coreografía de los 8 Ozobots. Trabajo de grupo, toma de decisiones, llegar a acuerdos, customizar los robots para parecer polluelos...



APRENDIZAJE Y SERVICIO AYUDAMOS A LOS PEQUEÑOS DEL COLEGIO

A través del programa Scratch creamos juegos para enseñar a los pequeños de 3 años a manejar el ratón, a los de 4 años a practicar el click y a los de 5 años a mover los cursores. Realizamos distintas sesiones de mentorización con los 3 grupos. **¡¡¡Aprendo y enseño!!!**



SOLUCIONES STEAM: PARQUE DE ATRACCIONES

Con los kits de préstamo de HispaRob, Fischertechnik, construimos un parque de atracciones donde aprendemos y explicamos como se producen los diferentes movimientos (caída libre, puertas neumáticas, movimientos de una noria...) además programamos con diferentes plataformas.



Por Carmen Gloder Ramos



MUJERES TENÍAN QUE SER las que me trajeron a este mundo fascinante: Marta y Sara Reina con su curso en el CTIF, Mercedes Ruíz con el MOOC del INTEF, Mertxe Badiola y Cati Navarro en el encuentro en ESPIBASE, Lía García con el material de Logix5, Rosa Garrido con sus creaciones inclusivas e inspiradoras....

Soy Carmen Gloder, maestra de infantil en el Ceip "Enrique Tierno Galván" de San Sebastián de los Reyes, Madrid. Colegio de línea 1 en el que éste será el cuarto año que trabajamos el proyecto "Conectando Mundos", un taller de Programación y

Robótica con todos los cursos desde 3 años hasta 6º de primaria, una sesión semanal con cada curso, que agrupamos para que sea una hora y media cada quince días y podamos aprovechar más el taller. El objetivo es trabajar el pensamiento computacional y alfabetizar a nuestros alumnos para los requerimientos del siglo XXI. Pretendemos enseñarles a generar contenidos, para que puedan aprender, compartir, enseñar a los otros y no ser meros consumidores. Os presento una muestra de lo que hacemos en los diferentes niveles. Podéis ver nuestro trabajo en el blog Tic Tierno 3.0 y en las diferentes redes sociales TW @GloderCarmen y @coletiernosanse.

“AULA MAKERS”, por Chema González

INGREDIENTES

Materiales

- Mesas de trabajo en grupo
- Mesa de pruebas
- Banquetas
- Impresora 3D
- Pizarra
- Estor verde (Chroma Key)
- Televisión
- Mesas juego de robot.
- Cortadora Láser
- Armarios
- Herramientas de diferente tipo
- Cajas de almacenaje
- Material de deshecho (goma eva, madera, cartón, cartón pluma...)
- Kit de robots
- Televisión
- Tablets y pcs

Humanos

- Docentes con muchas ganas de trabajar y con ganas de hacer las cosas lo mejor posible.
- Alumnos con ganas de aprender y disfrutar.

Espacios

- Aula disponible, normalmente con muchos “trastos”.

Emocionales

- Alegría.
- Gratitud.
- Sorpresa.
- Satisfacción.
- Orgullo.

Especiales

- Club de Robótica
- Club de Mates

- STEMadrid

MODO DE PREPARACIÓN

Para la realización de un buen “Aula Makers”, lo primero que debemos añadir a nuestra receta es muchas ganas de querer hacer algo diferente, y por supuesto, todo ello iniciarlo preparando una buena selección de cursos de formación para el profesorado implicado.

Una vez que pongamos a fuego lento todo esto, tenemos que empezar a trabajar poquito a poco con los alumnos, y ver que pronto ellos van a motivarse y nos van a dar la satisfacción de que eso que estamos haciendo está en “su punto”.

Ahora es el momento de encender el fuego y añadir asesoramiento de los centros de formación del profesorado y de iniciativas como la Semana Europea de la Robótica de Hisparob.

Es el momento de añadir un poco de “sal” y organizar alguna iniciativa motivadora en el centro que incluya la ayuda de las familias, como por ejemplo unas “Jornadas Robóticas” que podrían llamarse “Robotizando el Gonzalo” y crear un blog para recoger todas las iniciativas: www.robotizandoelgonzalo.wordpress.com

Si vemos que nuestra receta está ya empezando a coger “temperatura” lo ideal sería llevarlo a “proyecto de centro” y conseguir que todos los alumnos se aprovechen de ello. La manera con que nosotros lo conseguimos fue incluyendo en nuestro currículo la asignatura de Libre Configuración Autónoma “Tecnología y recursos digitales para la mejora del aprendizaje” con una sesión semanal para todo nuestro alumnado.

Nuestro “guiso” ya empezará poco a poco a producir un “olor delicioso” por lo que pronto veremos que todo el trabajo con la robótica y la programación debe ir encaminado a realizar proyectos reales y prototipos que simulen el funcionamiento real de cosas que tenemos a nuestro alrededor y que a veces pasa desapercibido a los ojos de nuestro alumnado y quizás hasta de los nuestros.

Poco a poco veremos que tenemos que “añadir los últimos ingredientes a nuestra receta”, y después de probar nuestro “guiso”, veremos que nuestra receta se encamina a realizar proyectos STEAM en los que nuestro alumnado conjugue todo lo aprendido para realizar sus producciones, que muchas veces servirán para solucionar problemas reales que los alumnos observen a su alrededor, por lo que incluso nos podríamos ir hacia el Aprendizaje-Servicio.

Con todo esto, y mucha, mucha energía, veremos que nuestro guiso ya está en su punto ideal, solamente necesitamos un “recipiente” donde volcar nuestro “guiso” y que todo lo que hemos cocinado se haga realidad, y por ello que mejor que crear un espacio especial para trabajar dichos proyectos, que sea un espacio versátil en el que se pueda realizar diferentes tipos de actividades y hagan que nuestro “guiso” tenga un aspecto merecedor de una o dos estrellas Michelin.

Para ello, lo primero que tendremos que hacer será adecuar nuestro “recipiente”: Primero deberemos “coger el estropajo” y retirar las cosas que hay que no sirven (normalmente sillas y mesas de todo tipo). Es importante que el “recipiente” tenga varios compartimentos o espacios para poder trabajar y que nuestro guiso se acabe de realizar.



Es importante crear una zona de “investigar” con tablets y con televisión con conexión a internet en el que los alumnos investiguen, aprendan informalmente y consigan los conceptos necesarios para dar forma a su “guiso”. Además tenemos que crear otra zona para “intercambiar” con una pizarra, en la que los alumnos interactúen y pongan sus ideas en común entre ellos y con el docente, antes de pasar a la zona de “prototipado” con mesas grandes y banquetas en la que los alumnos puedan hacer sus primeros prototipos y en el que se empiece a ver que nuestro guiso, es un guiso con mucha calidad.

También necesitamos una zona para “presentar” con un estor verde por si queremos hacer Chroma Key, y con unos focos, una Tablet y un trípode para sujetarla, con la que podremos crear vídeos o presentaciones para que favorezca la participación y la discusión, y que haga que la imagen de nuestro “guiso” sea la mejor posible.

Tampoco nos podemos olvidar de la zona de “pruebas”, con una mesa de tipo juego de robot en la que los alumnos puedan probar sus proyectos, e incluso probar a “inventar nuevos sabores”.

Por último y no menos importante, las zonas de “creación” en las que estarán la impresora 3D, la cortadora láser y la mesa de trabajo, en la que utilizaremos los diferentes materiales y modelos para que nuestro “guiso” coja una forma real, y sea la envidia de los mejores chefs del mundo.

Con toda esta preparación ya estamos listos para poner el plato en la mesa y disfrutar de nuestra receta. ¡Buen apetito!

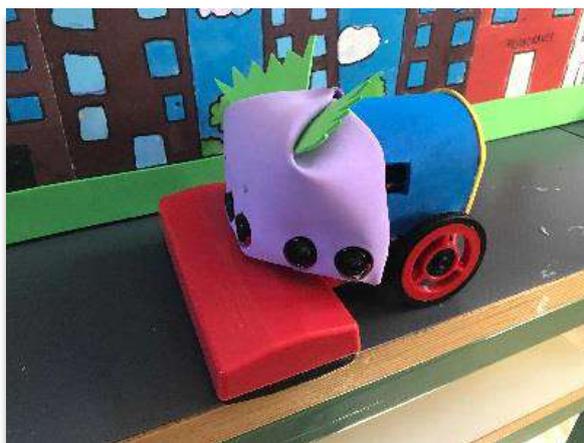


PROPUESTAS DE PRESENTACIÓN FINALES

Nuestro guiso o nuestra presentación puede tener muchas formas de cocinarlo, puede tener unos ingredientes u otros, pero a nuestro guiso lo que nunca le va a faltar es las emociones que en este aula van a surgir, ya que igual que cuando probamos un succulento manjar en nuestra boca y sentimos un montón de sabores y sensaciones. Este aula será un lugar en el que nosotros sentiremos y disfrutaremos de tantas emociones que harán de este lugar un espacio especial donde todo el alumnado querrá entrar para poder hacer realidad sus sueños.



Aquí os dejo el último sueño cumplido, una barredora automática, que simula al coche de Google y que barre las calles sin chocarse con nada, y que lo haría de manera silenciosa y por la noche al ser eléctrico completamente.



Por Jose María González Morón (Chema González)



Soy maestro de Educación Infantil en el CEIP Gonzalo Fernández de Córdoba (Madrid). Actualmente ocupo el puesto de Jefe de Estudios y desde que llegué al colegio he sido Coordinador TIC.

Siempre he intentado promover iniciativas relacionando la tecnología con la metodología y especialmente creando un proyecto de centro desde infantil hasta primaria para que todo el alumnado del centro pudiera tener la ocasión de disfrutar de la robótica educativa y luchar para que tanto chicas como chicos tuvieran las mismas oportunidades.

En el mundo "Tech" llevo muchos años, desde mis comienzos en el mundo educativo, allá por el año 1999, que ya empecé a ocupar puestos de Coordinador TIC, pero pronto empecé a comprender que la figura de Coordinador TIC no podría dedicarse exclusivamente a tener todos los pcs del centro en óptimas condiciones, sino que mi labor era más metodológica.

Hoy en mi centro es normal ver trabajar a los alumnos con programación o robótica, y por ello el curso pasado, gracias al Proyecto de Innovación de la Comunidad de Madrid, creamos en nuestro centro el "Gonzalo's Makerspace", un Aula Makers donde nuestros alumnos desarrollan sus proyectos STEAM con todo lo necesario para ello.

Twitter: chemagzm Web: www.robotizandoelgonzalo.wordpress.com.

ROBÓTICA EN EL AULA DESDE LA DIRECCIÓN DE UN CENTRO EN TIEMPOS DIFÍCILES, por Eusebio Ramón Córdoba Medina

Es difícil desde la actual situación que atravesamos en la escuela pública plantearse el cómo o por qué introducir la robótica en un centro educativo. Sin duda cualquiera que lea estas líneas pensará que hay otras muchas prioridades que abordar antes que ésta.

Creemos que se hace necesario pensar que la escuela debe caminar hacia nuevas líneas de trabajo y alfabetizaciones que logren un futuro mejor para nuestro alumnado y su entorno. Es necesario que el alumnado pueda integrar en su aprendizaje esa tecnología, ya que sin duda está y estará muy presente en sus vidas, y creemos que para el alumnado de las zonas rurales es una oportunidad de abrirles nuevos caminos y posibilidades.

¿Cómo hemos integrado esta tecnología en el CEIP San Sebastián?

- Ante la falta de recursos y dotación de los centros en la actualidad:
 - ✓ Planificando su introducción paulatina en el centro.
 - ✓ Buscando patrocinios a través de Ampas y asociaciones que pudiesen colaborar con el centro. El ampa del centro y distintos comercios de nuestra zona han “apadrinado” distintas iniciativas de nuestro centro que nos han permitido adquirir parte de nuestro material.
 - ✓ La miniempresa educativa del centro ha conseguido financiación para muchos de estos proyectos.
- Dado que el material suele ser costoso:
 - ✓ Hemos tratado de buscar materiales que sean de bajo coste, adecuados a las edades del centro y con múltiples posibilidades de uso.
 - ✓ Nuestro aula maker nos ha posibilitado fabricar piezas y personalizar algunos de los kits.
- Ante la movilidad del profesorado en el centro:
 - ✓ Aunque cada curso se va sumando más profesorado a esa iniciativa, hemos convertido al propio alumnado en mentor y formador de otros compañeros. De esta manera el alumnado de tercer ciclo tutoriza a compañeros de menor edad para que estos en el futuro realicen lo mismo con otros nuevos.



El resultado:

Hemos tratado de integrar la robótica en nuestros proyectos de aula como algo transparente y con sentido, de manera que algunos de ellos han consistido en crear un juego en los que, programando robots, se aprenda al mismo tiempo sobre los mismos, sus orígenes, partes, ...

Se ha integrado su uso en otras áreas, de forma que han sido un complemento perfecto a la hora de aprender vocabulario, expresiones, ...

Hemos realizado utilizando distintos tipos de placas como makey makey o Micro:bit: paneles informativos,



instrumentos, juegos, domotización de maquetas, que nos han acercado a la programación pero siempre como un medio y no como un fin.

Otra parte importante de este trabajo es el educar al alumnado en compartir sus trabajos y el conocimiento adquirido, de manera que su trabajo pueda ayudar a que otros inicien ese camino de una forma más sencilla.

Todos podemos ayudar, independientemente de nuestra edad, a que otros consigan alcanzar sus objetivos.



Por Eusebio Ramón Córdoba Medina



Actualmente director del CEIP San Sebastián de Archidona en la provincia de Málaga. Desde hace años entiendo que la robótica y el pensamiento computacional debe estar en el aula como medio para que el alumnado se vaya familiarizando con una tecnología que en poco tiempo debe convertirse en algo de lo más cotidiano y transparente.

Llevo más de 17 años relacionado con el uso de la tecnología en el aula, como maestro y asesor de formación del profesorado en el CEP de Antequera. En ese tiempo he ayudado a otros docentes impulsando el uso de la tecnología en su aula como elemento para la mejora de la práctica docente y como docente, introduciendo tecnologías como la impresión 3D o la robótica como elementos facilitadores para el desarrollo del currículum.

En twitter @eusebiocordoba

UN MUNDO DE COLORES LLENO DE PERSONAS, por Gorka García

Imagina que nuestras niñas y niños vivieran en un mundo lleno de colores y sólo conocieran el azul.

Imagina su reacción si un día descubren el resto de colores y la importancia de su fusión para interpretar el lugar donde vivimos. Quizás sería una reacción de miedo, de rechazo, de inseguridad... Es normal. Hay que ir adaptando sus ojos y eso lleva tiempo.

Imagina que desde la escuela se enseñasen todos los colores desde muy pequeños.

Imagina que para conocer los colores no fuera imprescindible ver.

Imagina la magia de descubrir colores nuevos.

Imagina...

La metodología conocida como "Aprendizaje y Servicio" son los sentidos que nos permiten conocer los colores.

La "inclusión" es percibir todos los colores para que nuestro entorno tenga sentido.

"Imaginar" es la energía, el combustible.

La Inteligencia artificial, la programación y la robótica son las herramientas que, por un tema de espacio-tiempo-evolución, se cruzan en nuestro camino.

La introducción de la programación y la robótica como recursos de aula, nos permite acercarnos a la realidad de la tecnología cada vez más presente en nuestra sociedad digital.

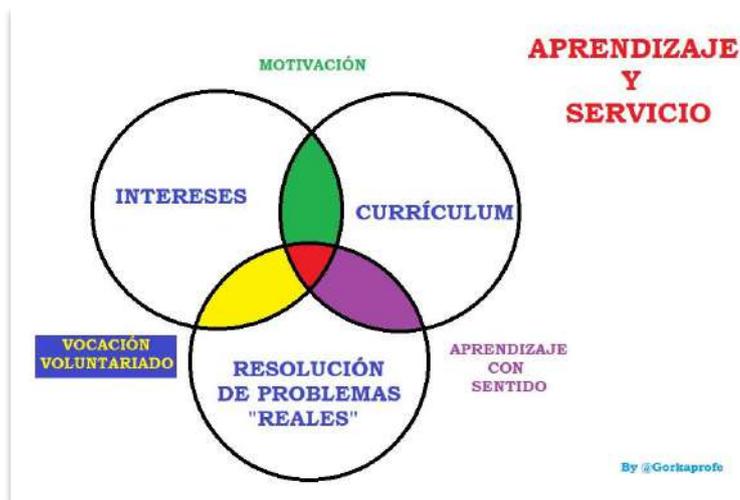
Nos permite conocer nuevos lenguajes y nuevas maneras de hacer. Nos permite comprender cómo funcionan las máquinas y cómo comunicarnos con ellas. Esta nueva manera de pensar nos permite desarrollar ese tipo de pensamiento que conocemos como "computacional".

Pero, ¿nos lo permite a todas las personas? ¿Hay recursos y formación adecuada? ¿Somos críticos ante el exceso de estímulos que nos rodean?

En nuestra manera de hacer las cosas, no nos parece justo que otras personas no tengan la posibilidad de acceder a recursos a los que podemos acceder nosotros. Y por ello, uno de nuestros objetivos principales, y que compartimos con la iniciativa #robótica por la igualdad, es hacer accesibles los aprendizajes vinculados a la robótica y la programación a todas las personas, sin barreras de género, de carácter económico, social o capacidad intelectual.

En el proyecto "Robótica para Tod@s", detectamos una necesidad, ese elemento tan necesario para iniciar un proyecto Aprendizaje-Servicio. Vimos el interés del Centro de Educación Especial Isterria en iniciarse en la robótica como herramienta transversal a su trabajo de aula. Vimos la posibilidad de aportarles nuestros conocimientos en programación y robótica. Vimos la manera de compartir recursos aprovechando que disponíamos del "kit viajero" de Hisparob, un kit de préstamo compuesto por varios robots mBot, y los robots Ozobots cedidos por el "Grupo AE".

¡Qué fácil es todo cuando colaboramos!



En una primera fase, en diciembre de 2018, una de nuestras clases de 5º visitaba al alumnado del CEE Isterria, y para ello, las semanas anteriores prepararon cuatro actividades para realizar en la visita a Ibero en Navarra: Presentación del robot mBot, presentación del robot Ozobot en su opción "siguelíneas" y códigos de colores, presentación del programa Scratch y creación de un videojuego.

Las cuatro actividades estaban contextualizadas en los contenidos curriculares que nos transmitieron los educadores y educadoras de Isterria, además de suponer un primer acercamiento a estos robots en el aula.

En una segunda fase, en enero de 2019, las otras dos clases de 5º acogieron en nuestro centro la visita del alumnado del CEE Isterria. En esta ocasión, tras varias semanas de preparación, programaron los robots Ozobot desde los Chromebooks, crearon circuitos de "organización espacial" con los mBot, y realizaron programación sin ordenador con actividades "Unplugged".

La actividad se realizó en una de las aulas más amplias del centro, y acogió a 100 personas entre alumnado y profesorado.

En ambas ocasiones tuvimos la suerte de compartir un "ratico" de recreo, que nos permitió conocernos mejor y disfrutar juntos.

En definitiva, este proyecto ha supuesto una experiencia muy enriquecedora para el alumnado y profesorado de ambos centros. Una oportunidad para compartir el sentido de aprender a través de acciones que repercuten en la sociedad. Una oportunidad para darnos cuenta de que en este mundo cabemos tod@s. Somos personas diferentes y eso es fantástico.

Nuestro sueño es un mundo lleno de colores, donde tod@s podamos percibirlos. Nuestro sueño es disponer de recursos para poder compartir entre todas aquellas personas que no los tienen.

Si queréis sentir parte de la experiencia, podéis acceder a este enlace <https://roboticaporlaigualdad.blogspot.com/2019/02/robotica-para-tods-inclusion.html>

Por Gorka García



Maestro tutor de 5º y 6º de Educación Primaria en el Colegio Sagrado Corazón de Pamplona. Especializado en el uso de tecnologías aplicadas a la educación e investigador y divulgador en materia de innovación. Interesado en la Tecnología como una herramienta al servicio de la metodología, como una herramienta con la capacidad de transformar la sociedad. Desde hace cinco años inmerso en el ámbito de la programación y la robótica educativa, dentro de esa manera de hacer que conocemos como #RobóticaPorLaIgualdad.

Twitter: @Gorkaprofe

web: <https://www.refuerzovirtual.com/>

CENTROS DE SECUNDARIA COMO CENTROS INCLUSIVOS, por Manuel Vega Lora

UN POCO DE HISTORIA

Desde el comienzo de mi vida laboral en el año 1.991 como Ingeniero Técnico en empresa de instalaciones eléctricas y más tarde compaginando la actividad profesional con la educativa, siempre he estado rodeado de automatización, mundo que me ha atraído enormemente, pero en el cual las mujeres estaban poco visibles.

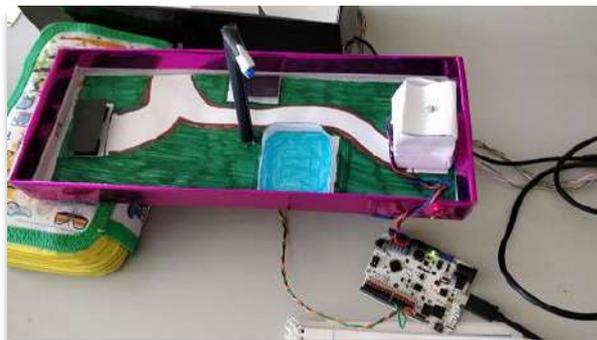
Sobre el año 2.000 pasé de ser profesor Técnico de F.P. a profesor de Enseñanza Secundaria, donde en las clases ya se veía una cierta paridad entre chicas y chicos, pero con grandes estigmas hacia la asignatura de Tecnología por parte del género femenino, donde se pensaba que era asignatura solo para chicos. Esto me hizo reflexionar y trabajar sobre unidades didácticas que figuraban en la programación, como por ejemplo, los textiles, donde propuse la reutilización de camisetas viejas y rotas, para convertirlas en bolsas de tela para guardar bocadillos, los/as alumnos/as debían de traer el material para confeccionar esas bolsas, aguja e hilos, y comprobaron que la asignatura de Tecnología era una asignatura igualitaria.

PRESENTE Y FUTURO:

Todo lo que escribo está vivido en centros de Educación Secundaria, donde por edad se nota y se acentúa más la diversidad y segregación en todo su amplio espectro. Desde hace varios años se viene trabajando en la educación con miras a que sea una enseñanza inclusiva, donde no se quede nadie fuera, por ningún motivo, ya sea social, económico, discapacidad física o de cualquier otro tipo. Pero, desde mi punto de vista práctico, la inclusividad es un poco más que lo mencionado. Yo, necesito a la familia y entes del barrio dentro del centro y dentro de las actividades del mismo, cosa que en los centros de secundaria las familias se hacen notar poco, al menos en centros etiquetados como de difícil desempeño.

Desde mi experiencia como docente, y siempre trabajando con el visto bueno de la directiva del centro e inspección educativa, he procurado realizar y promover actividades donde las familias de los alumnos, a título voluntario, sean partícipes de actividades que den vida al centro, que sientan que el centro es un referente de educación, respeto, trabajo, inclusión y seguridad para sus hijos, aún viviendo en zonas un tanto desfavorecidas.

Hace un par de años, gracias a Ayuda en Acción, el centro en el que actualmente desarrollo mi trabajo, conseguí llevar a cabo una idea un tanto ambiciosa, montar un aula o LAB MAKER, como algunos denominan. En ella se imparte programación, robótica y diseño e impresión en 3D, que está muy bien con vistas al futuro, pero cuya principal finalidad de este laboratorio es la inclusividad del personal docente, del alumnado, de familias y colegios adscritos, y nadie quedará fuera por ningún motivo. Este espacio de trabajo tiene sus puertas abiertas los



martes de cada semana durante 2 horas por la tarde, con el único compromiso de los participantes de que tengan una continuidad en su asistencia.

Es necesario para que la Educación sea inclusiva que se desarrollen herramientas colaborativas, cooperativas y que se compartan adquisición de competencias, ya que cada persona tenemos unas habilidades que van incorporándose en el proyecto de trabajo en su grado de importancia y esto hace que el resultado final sea satisfactorio para todos.

Necesito que mis alumnos me digan cómo se encuentran antes de empezar la clase, aunque sea con la mirada, para que pueda sacar de ellos lo máximo que me puedan dar.

El sistema educativo apuesta por una enseñanza educativa inclusiva y para ello es necesario que no solo apueste, sino también que juegue y, así, entre todos conseguiremos que nuestros estudiantes sean hombres y mujeres preparadas y formadas para la vida que les espera.



Por Manuel Vega Lora



Profesor de Tecnología del IES Salvador Távora de Sevilla capital, actualmente Coordinador TIC del centro y Jefe del Departamento de Tecnología.

*Desde hace 2 años como coordinador del aula **RO-PRO-TIC**, proyecto financiado por Ayuda en Acción, para promover el desarrollo de competencia **STEAM**, mediante las TIC, programación, robótica e impresión en 3d, poniendo el acento en valores como la inclusión e igualdad entre nuestros alumnos/as.*

*En el curso actual coordinador del proyecto **FIRST LEGO LEAGUE**, en el que el IES Salvador Távora ha sido becado por la **Fundación Scientia**.*

Como profesor de Tecnología asociada a las TIC, desde hace varios años vengo trabajando con los alumnos/as, proyectos de desarrollo y soluciones prácticas a los problemas que se encuentran en el día a día, en sus familias, barrio y entorno, siempre con recursos mínimos y procurando Reutilizar, Reciclar y Reducir.

@ManuelV2310

<https://www.iessalvadortavora.org/tecnologia>

LOS ROBOTS VISITAN A NUESTROS MAYORES, por Bernat Llopis

Ingredientes

En nuestras líneas de acción destacamos:

- a.- El Acompañamiento Digital para personas mayores, para que puedan actualizarse y saltar esa barrera que les supone los retos tecnológicos actuales.
- b.- El club de programación y robótica CoderDojo Valencia, donde buscamos potenciar la formación de los menores (a quienes se denominan ninjas) fuera del contexto escolar.

De la unión de estas dos áreas surgen nuestros **talleres intergeneracionales**, donde los pequeños acuden a mostrar sus proyectos a las personas mayores y les enseñan el manejo, bien sea de un programa con Scratch o de un robot que han construido.

Modo de preparación

Fase 1:

En las sesiones semanales que realizamos con niñas y niños en nuestro Club de Programación y Robótica CoderDojo Valencia, planificamos ideas y temas que podían ser de interés para acercar la robótica a personas mayores, en modo de demostraciones y juegos en los que nuestros jóvenes enseñan a manejarlos a los mayores residentes.

Fase 2:

Organizamos jornadas con algunas residencias de nuestro entorno, a la que asistimos algunos mentores voluntarios, acompañados por niñas, niños y jóvenes que pueden acudir para realizar actividades intergeneracionales.

Les ayudamos a crear sus propios robots con material reciclado e incluso a crear robots a partir de recortables o para pintarlos, en función del grado funcional de cada residente, de acuerdo siempre con la terapeuta o Tasoc.

Los ROBOTS visitan a nuestros mayores



FASE 1

Planificamos ideas y temas que pueden interesar a las personas mayores para acercarles la robótica.



Organizamos demostraciones y juegos con los que nuestros jóvenes de Coderdojo Valencia enseñan a los mayores a manejar simpáticos robots.



FASE 2

Realizamos Jornadas en residencias de mayores con mentores voluntarios, acompañados por niñas, niños y jóvenes, para realizar actividades intergeneracionales.



Crean sus propios robots con ayuda:

- material reciclado
- recortables
- coloreados.




Realizan divertidas pruebas:

- parchís con Escornabot
- siguelíneas con Ozobot
- fútbol con mBot.
- difusión de ciencia #ocaSTEM

Únete a nosotros. www.bylinedu.es contacto@bylinedu.es

Llevamos diferentes robots montados para que se familiaricen con ellos y se desarrollan diferentes pruebas y juegos como:

- Un partido de fútbol con mBot
- Una partida de parchís con Escornabot, sobre un tapete diseñado por nosotros y que se puede descargar desde nuestro blog.
- Itinerarios y recorridos con colores para Ozobot

El resultado

En esta línea, hemos desarrollado un proyecto llamado **#OcaSTEM**, en el que se ha diseñado un tapete donde se jugará con robots Escornabot en lugar de fichas; una reinvención del juego de la oca, con casillas en las que están representadas mujeres y hombres que han aportado su valía en diferentes campos del conocimiento, para difundir la cultura STEM (Ciencia, Tecnología, Ingeniería y Matemáticas) utilizando realidad aumentada.

Un juego ser inclusivo, donde personas con diversidad funcional también puedan participar, integrando locuciones en audio-video, dados con textura y/o braille, además de textos y elementos multimedia a los que se accede desde la aplicación que se ha desarrollado.

Desde nuestra web www.bylinedu.es puedes acceder a esta #OcaSTEM y conocernos un poco más.

Por Bernat Llopis



*Coordino la Asociación ByL Iniciatives Educatives (**ByLinedu**)*

Profesor de FP electricidad-electrónica en Escuelas San José de València

Consultor en robótica y programación, AR y RV, en Scooltic, Miembro de la Junta Ampliada de Espiral, Tutor del INTEF, Formador de Formadores...

Aprendiendo y compartiendo en robótica desde

www.bernatllopis.es @inedu

ByLinedu es una asociación sin ánimo de lucro formada por profesionales, docentes y estudiantes voluntarios, y nuestro objetivo es contribuir a la integración y el desarrollo sociocultural de colectivos con dificultades de acceso a entornos digitales mediante actividades y proyectos de alfabetización digital e innovación educativa.

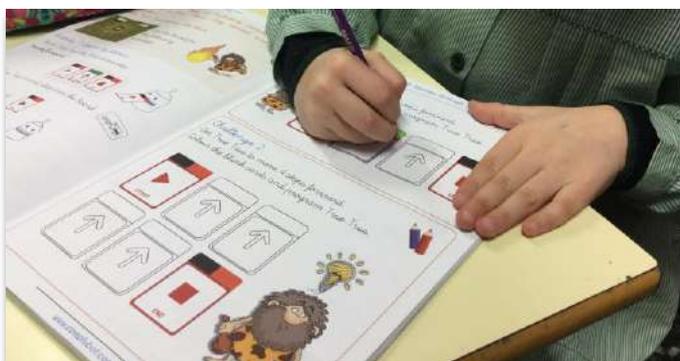
EL DESARROLLO DE LAS INTELIGENCIAS MÚLTIPLES A TRAVÉS DE LA ROBÓTICA EDUCATIVA SEGÚN EL PROGRAMA METODOLÓGICO CSP (COMPLUBOT SMART PROJECT), por M^a José de Ágreda Cuartero

Los maestros del siglo XXI tenemos la responsabilidad de que nuestra práctica educativa sea eficiente, y responda a las necesidades individuales de cada niño; para ello, debemos conocer la metodología que se trabaja desde la innovación educativa. Éste es el motivo por el que el curso pasado me embarqué en una nueva aventura de la mano de COMPLUBOT y su proyecto Complubot Smart Project.: la Robótica Educativa. Iniciando a mis alumnas en este fabuloso mundo con el robot True True.

Hoy pretendo compartir con todos los compañeros que se dedican a la enseñanza mi vivencia, para que se revitalice su ilusión por educar.

Soy profesora de Inglés en Educación Infantil y Primaria y además imparto Robótica (en Inglés) en Primer Ciclo de Primaria en el colegio Senara de Madrid. Empecé a trabajar con el robot True True y descubrí las múltiples posibilidades que tenía, por eso me lancé a realizar un trabajo de investigación sobre la Teoría de las Inteligencias Múltiples (1983) de Howard Gardner aplicada a la Robótica Educativa en la Etapa de Educación Infantil y Primaria.

Según Howard Gardner (1943), el ser humano posee múltiples inteligencias; ocho inteligencias que están localizadas en diferentes partes del cerebro y están interconectadas unas con otras. Estas inteligencias se pueden desarrollar ampliamente si se dan las condiciones necesarias. En este sentido, la aplicación de la robótica educativa puede ser una de esas condiciones que optimizan el aprendizaje. Los alumnos desde Educación Infantil y Primaria, sin duda, desarrollarán sus distintas inteligencias a través del **pensamiento computacional** que se trabaja desde la robótica educativa, de forma que, cada alumno, a partir de sus inteligencias dominantes, potencien aquellas que se encuentran latentes para alcanzar un aprendizaje integral.



El robot True True ayuda a los alumnos a descubrir y potenciar sus capacidades intelectuales y emocionales. Les ayuda a desarrollar estrategias de resolución de problemas, conceptos básicos de razonamiento lógico y otros conocimientos relacionados con el ámbito de la ciencia mientras se divierten e interactúan dentro de una comunidad de aprendizaje. De forma transversal los alumnos adquieren conocimientos de historia, música, ciencias, deporte, etc; nuevo vocabulario relacionado con cada tema; utilizan la lógica para programar; ponen en juego su creatividad; aprenden de sus errores, además de poner en práctica el trabajo en equipo.



Por otra parte, el proyecto didáctico-pedagógico CSP es un sistema de enseñanza interdisciplinar. Esta interdisciplinaridad engloba conceptos relacionados con lo que en inglés se conoce como STEAM (Science, Technology, Engineering, Arts, Mathematics). Estas disciplinas intervienen potencialmente en el desarrollo de las Inteligencias Múltiples porque el pensamiento computacional favorece la metacognición.

La metodología utilizada desde el pensamiento computacional y del uso de un robot es lúdica, vivencial y significativa. La robótica educativa, al estar basada en el constructivismo, pretende que los alumnos

construyan nuevos conocimientos. Para una óptima puesta en marcha del proyecto se deberá tener en cuenta una buena organización, una metodología eficaz y una adecuada evaluación.

Las actividades didácticas están diseñadas a partir de la **resolución de un problema o reto**, dentro de un contexto significativo, a la vez que desarrolla la creatividad. Son contextos cercanos al alumno que le permiten ser protagonista de su propio aprendizaje.

A partir de unos conocimientos previos, el profesor promueve el aprendizaje. Así, con su guía, ayuda; y con estrategia, potencia la comunicación entre los alumnos. Al tener que decidir cómo llevar a cabo cada reto, los alumnos pondrán en práctica el trabajo en equipo y, con ello, las estrategias de socialización.

Por otro lado, la robótica educativa es un excelente recurso para trabajar con niños con necesidades educativas especiales (NEE) porque mejora la autoestima y promueve la integración. De igual manera, potencia la imaginación y, por tanto, la motivación de los niños, incluidos aquellos cuyas capacidades son mayores, está asegurada.

Finalmente, el programa didáctico-pedagógico de robótica con el robot True True, ha superado mis expectativas porque abarca un amplio campo de trabajo en cuanto al pensamiento computacional. Es decir, no se limita a simples algoritmos de movimiento, sino que da un paso más, al precisar las áreas de conocimiento y conceptos que trabaja.

Por M^a José de Ágreda Cuartero



Maestra de Inglés y Robótica en Ed. Infantil y Primaria

Coordinadora Dpto. Inglés Ed. Infantil

ROBÓTICA EDUCATIVA EN EL COLEGIO NTRA. SRA. DE LA CONSOLACIÓN DE VILLACAÑAS (TOLEDO), por M^a Carmen Carmona García y Ana Belén Villegas Crespo

Desde la perspectiva docente, la innovación educativa en el aula es una beneficiosa apuesta. El auge de la tecnología en la sociedad, las comunicaciones, la inteligencia artificial y la robótica también están transformando el aula, y permiten que los alumnos/as adquieran un aprendizaje técnico que abre un abanico de posibilidades para posteriores estudios y orientación profesional.

Hace un par de años, nuestro centro se planteó introducir robótica en la asignatura de Taller Tecnológico y Tecnología y añadir una nueva optativa en 4º ESO. Fue una gran novedad a nivel de centro, ya que aunque en los cursos de 3º y 4º ESO se planteaban algunas cuestiones sobre el tema, nunca habíamos llegado a nivel práctico debido a que no teníamos los medios para hacerlo.

En el curso 2018/2019 finalmente fue introducida en los cuatro cursos de la ESO a la vez con el apoyo de **Complubot** y su proyecto **Complubot Smart Project (CSP)**.

Fue algo que nos gustaba pero a la vez nos asustaba, pues no sabíamos si nuestros alumnos/as serían capaces de saber interpretar para llevarlo a cabo pero hemos de decir que nos sorprendieron gratamente. Para ellos es un juego y es por ello que se involucran mucho más desarrollando así la competencia "aprender a aprender". Obviamente te reclaman y te hacen preguntas pero éstas son mucho más razonadas (y complicadas en muchas ocasiones) porque ellos ya han intentado buscar respuestas, lo que fomenta su autonomía a la hora de resolver las dificultades.



Nuestra mejor apuesta ha sido la formación del profesorado y trabajar con los cuadernos de actividades para los alumnos. Trabajamos tres cuadernos (uno por trimestre) en los que se indica cómo conseguir superar numerosos retos para poder continuar. El principio fue lo más complicado: crear rutinas para trabajar con los kits de Crumble, su manipulación, aprender el lenguaje de programación, conocer conceptos básicos de robótica, no olvidarse de registrar los aprendizajes... pero a partir de ahí, todo fue de maravilla.

A final de curso se les propuso que introdujeran la robótica en sus proyectos. Aunque nosotras pensamos que quizá sería arriesgado, ellos lo hicieron. ¡Fue algo increíble! Está claro que no podemos saber cómo van a reaccionar nuestros alumnos/as frente a algo nuevo, pero la robótica educativa es un elemento muy motivador y por lo que os invitamos a que lo probéis.

En este curso 2019-2020, en los talleres de robótica se ha implantado el proyecto Complubot Smart Project en Educación Infantil y Educación Primaria.

Es importante saber que la robótica educativa ha llegado para quedarse. Nuestro colegio ha establecido un plan de desarrollo a cuatro años para la integración total, adecuando las diferentes plataformas robóticas en todos los niveles educativos de estas aulas de robótica. Esto permitirá a los alumnos/as un desarrollo más profundo en el campo de la robótica y las nuevas tecnologías, creando así una escuela mejor para el siglo XXI.

Por M^a Carmen Carmona García y Ana Belén Villegas Crespo

Profesoras de Tecnología del Colegio Ntra. Sra. De la Consolación de Villacañas (Toledo).

EXPERIENCIA COLEGIO SAGRADA FAMILIA (CANTABRIA)

La sociedad va cambiando a ritmos vertiginosos y no solo cambiamos los hábitos de vida, sino también hay que ir variando los métodos de enseñanza y aprendizaje. Por ello, en el Colegio Sagrada Familia entendemos que la educación es algo global, las tradiciones se conectan con las asignaturas más tecnológicas. Sin dejar atrás la educación tradicional de tiza y pizarra **se ha apostado por implementar un proyecto integral de Robótica educativa**. El objetivo es que los niños y niñas aprendan y/o afiancen los contenidos de las distintas materias de una manera interdisciplinar, permitiéndoles así enriquecerse para su futuro profesional.

Desde los cursos de infantil hasta el alumnado de 4º de ESO se afianzan contenidos utilizando la robótica de forma transversal. Por ejemplo, en Educación Infantil, el alumnado aprende los conceptos de orientación espacial dando órdenes a un robot e imitándolo. En Educación Primaria, se trabajan varios proyectos; en el nivel inicial se consolidan los conceptos de orientación espacial, psicomotricidad fina, dibujo e incluso la música con el robot educativo True True, y en el último nivel de Educación Primaria, los conceptos de ciencias sobre la rotación y traslación de los planetas con Crumble Junior. En Educación Secundaria, además de aprender a programar, se realizan animatrónicos y el alumnado de forma individual realiza su propio robot siguelíneas. Pero lo más importante es que este proyecto les enseña a pensar, a razonar y trabajar en equipo.



Para el diseño e implementación de este proyecto tan ambicioso **ha sido imprescindible la colaboración con Complubot para promover la formación de todo el claustro de profesorado**, capacitándoles para desarrollar iniciativas de Robótica Educativa en diferentes áreas curriculares.

El Centro Complubot, como responsable de la Formación de Robótica, ha impartido varios cursos para los distintos niveles. Esta formación ha sido enriquecedora no solo para acercarnos al concepto STEAM (Science, Technology, Engineering Arts and Mathematics), sino porque el profesorado ha podido experimentar todas las prácticas y comprobar las dificultades que pudiera tener el alumnado en psicomotricidad fina a la hora de recortar, en pintar, en hacer sencillos cálculos... y en programar. Por todo esto se considera que esta formación proporciona herramientas muy útiles para desarrollar en el aula y hacer más atractivos y visuales los contenidos.

La formación recibida ha favorecido que todo el claustro comparta un paradigma común, que comparta un lenguaje técnico, lo que ha favorecido la coordinación, a pesar de no compartir disciplinas académicas.



La formación en Crumble Junior ha sido valorada por el claustro como excepcional, la implementación en el aula de sus actividades facilita el trabajo desde otras áreas no relacionadas con el ámbito científico-tecnológico, el diseño de las actividades con los textos introductorios favorece el trabajo y análisis de textos expositivos e instructivos, promoviendo de esta manera la transversalidad con la Robótica Educativa.

La formación recibida de True True ha permitido ampliar la práctica docente y se ha trabajado por proyectos en 3º de infantil y 1º de primaria, utilizando True True para afianzar los pre-requisitos lectores.

Hemos apostado, dada la experiencia en la implementación de True True, por la autoformación con el profesorado, convirtiéndose en unas Jornadas de Buenas Prácticas, la experiencia del claustro en la programación True True, permite preparar a otros compañeros para el desarrollo de una mejor actividad de aula.

A modo de conclusión, **apostar por una formación de calidad con Complubot, nos aporta seguridad y profesionalidad para el desarrollo de la Robótica Educativa en el colegio Sagrada Familia.**

Dirección del Colegio Sagrada Familia de Santander.



Sonia Cadenas, profesora del Colegio Sagrada Familia de Santander.