

Robótica: la nueva era de la educación



Santa María de Los Volcanes - Nazaret

Elvira Espinosa Álvarez

ÍNDICE

1. Introducción

2. Puesta en marcha en el Colegio
 - 2.1. Educación Infantil
 - 2.1.1. Incorporación del robot Bee-Bot. Uso de Ipads.

 - 2.2. Educación Primaria
 - 2.2.1. Actividades extraescolares
 - 2.2.1.1. Lego Mindstorms EV3 . Programación Scratch. Diseño e impresión 3D. Realidad virtual

 - 2.3. Educación Secundaria
 - 2.3.1. Lego Mindstorms EV3. Programación con Scratch. Programación software Arduino.

3. Conclusión

4. Bibliografía

1. Introducción

El principal objetivo de cualquier Sistema Educativo es que sus alumnos consigan el máximo nivel de formación y que puedan alcanzar y cumplir sus expectativas con éxitos. España tiene unas cifras de abandono escolar alarmantes con respecto a la media europea. Hace unos años, exactamente en 2008, las administraciones educativas pusieron en marcha un “Plan de Reducción del Abandono”, que pretendía elevar el nivel educativo de los alumnos al máximo y conseguir que estos acabaran sus estudios obligatorios con vistas a una carrera universitaria. Han pasado ya varios años desde que este plan se puso en marcha, ¿por qué no se ha conseguido reducir notablemente el abandono escolar? ¿Qué hace que España sea uno de los países más afectados por abandono?, ¿cuál es el motivo para que estos jóvenes dejen de estudiar?

Se habla de fracaso escolar cuando el alumno no es capaz de alcanzar el nivel de rendimiento básico o medio esperado para su edad. En la sociedad, y especialmente en el ámbito escolar, el fracaso se traduce en suspensos. Este fracaso escolar puede estar determinado por unas causas principales. Entre las más comunes, destacan:

- Los trastornos de aprendizaje y trastornos emocionales
- La desmotivación

Las formas de enseñanza han tenido que adaptarse teniendo en cuenta los avances tecnológico en los últimos años. La inclusión de las TIC en el aprendizaje es, cada vez, mucho más significativo y motivador para los alumnos. Y es aquí, donde la robótica juega un papel importantísimo en el aprendizaje de los alumnos.

La historia de la Robótica va unida a la construcción de “artefactos”, con el fin de crear seres humanos que descargasen a las personas de su trabajo. Pero la Robótica Educativa, creada en 1989 por Saldaño, se fundamenta en la creación de robots cuyo fin es desarrollar, de manera práctica y didáctica, las habilidades motoras y cognitivas del alumno, estimulando así el interés por la Ciencia. La Robótica Educativa persigue potenciar las discusiones que permitan desarrollar:

- habilidades sociales
- respetar turnos de palabra
- y aprender a trabajar en grupos.

La Robótica Educativa plantea la posibilidad de conseguir los siguientes objetivos, entre otros, en los alumnos:

- Ser capaces de entender a través de la experimentación que equivocarse es parte del aprendizaje y una vía para el autoconocimiento.
- Desarrollar conocimientos y habilidades a través de la interacción y el trabajo en equipo.
- Potenciar las capacidades creativas orientadas a la solución de problemas.

Por otro lado, la robótica en el aula garantiza el descubrir, en los alumnos, que el aprendizaje es divertido y aplicable a la vida cotidiana. **¡Aprender haciendo!** En los alumnos, de edades tempranas, se aumenta la autoestima, ya solo por el atrevimiento a dar vida, aunque sea mecánica, a algo inanimado.

En definitiva, más allá de desarrollar el pensamiento analítico, con la robótica se consigue fortalecer al alumno mediante estímulos motivadores. Se dan cuenta de que, son capaces, que pueden, y que no tienen que memorizar fórmulas complicadas. **La robótica no es exclusiva para “mentes brillantes”**, ya que les conduce a desarrollar su cerebro, su gusto por determinados temas, y sobre todo, a desarrollar-potenciar su capacidad analítica.

2. Puesta en marcha en el Colegio

2.1. Educación Infantil

La Etapa Infantil es una Etapa Educativa organizada en dos ciclos:

- Primer ciclo: 0-2 años
- Segundo ciclo: 3-6 años

En esta etapa la Estimulación Temprana favorece una buena y completa organización neurológica que hará que el niño/a sea feliz y capaz de crear felicidad en su entorno.

En el Colegio Santa María de Los Volcanes-Nazaret se lleva a cabo un proyecto didáctico-pedagógico (de 3 a 12 años) basado en las Inteligencias Múltiples, propuesto en 1983 por Howard Gardner, que permite trabajar las matemáticas de manera útil y práctica.

Dicho proyecto está diseñado para formar y dar estrategias al alumnado para que sean capaces de analizar y solucionar situaciones matemáticas en un contexto particular y práctico. La intención siempre es la de acompañar a los niños en ese proceso que va del pensamiento concreto al pensamiento abstracto. Por ello, con EntusiasMat se plantean estrategias que promueven, a través de diferentes estímulos tanto físicos como sensoriales-sociales, hacer más asequible el contenido matemático.

A su vez, con el programa de Ajedrez se potencian las capacidades intelectuales y creativas y se favorece la interiorización de estrategias de resolución de problemas.

2.1.1. Incorporación del robot Bee-Bot. Uso de Ipads.

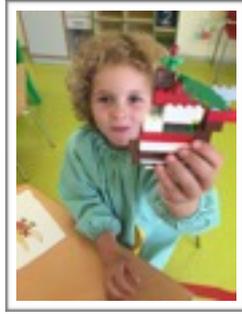
Las metodologías en el Colegio están relacionadas con el diseño y la creación de espacios de aprendizaje y experiencias formativas que acercan a los alumnos al mundo real y los empuja a salir de su “zona cómoda”. Además, desde edades tempranas se pretende fomentar la interdependencia positiva, la interacción cara a cara, la responsabilidad individual-grupal, garantizando así, un Aprendizaje Cooperativo útil y formativo.

Dado que en las Etapa de Educación Primaria y Secundaria, la robótica ya formaba parte de la metodología del Colegio, se decidió incorporarla en la etapa de Educación Infantil, concretamente en los alumnos de 5 años. Los alumnos cuenta con una hora semanal para trabajar todos los aspectos relacionados con la Robótica.

Los alumnos aprendieron a construir y diseñar figuras con legos (WEDO y Mindstorms) dando rienda suelta a su imaginación; potenciando así, la creatividad en cada uno de los alumnos. Empezaron por figuras sencillas hasta que se familiarizaron con las distintas piezas de legos.



Tras varias sesiones de diseño y construcción, consiguieron muy buenos resultados.



En la segunda evaluación, a los alumnos de Educación Infantil de 5 años en las clases de robótica se les presentó el robot BEE-BOT, con la intención de potenciar en el alumnado la orientación espacial, ya que es una habilidad básica en el aprendizaje del niño (lateralidad y desarrollo psicomotor). En las primeras sesiones, se dividió la clase en grupos de 5 alumnos. Con la ayuda de los bits, se le iban dando órdenes a los alumnos y estos tenían que ir interactuando con los robots, hasta conseguir programarlo con las órdenes que se les había indicado. (derecha-izquierda-delante-detrás).

Una vez que los alumnos estaban familiarizados con las órdenes que el robot podía realizar, se dio un paso adelante. Se pretendió reforzar contenidos curriculares a través del robot, tales como: números, figuras geométricas, operaciones matemáticas, continentes, etc.



Para ello, se diseñaron unos tapetes con la finalidad de que los alumnos fueran capaces de superar los retos que se les iban proponiendo en cada una de las sesiones.

Por lo tanto, trabajar mediante la interacción alumno-robot hace que el aprendizaje sea mucho más motivador y enriquecedor.

De la misma manera, los alumnos de 5 años trabajan, algunas sesiones, mediante ipads. Se pretende reforzar, de igual manera, contenidos curriculares, así como, la orientación espacial de los alumnos. Para ello, hacemos uso de un ipad por grupo de 3 alumnos, potenciando así, el trabajo en equipo como el respeto de turno. Los ipads



cuentan con aplicaciones descargadas, como pueden ser: Kodable, Bee-bot, The Fix Factory, etc.

Una manera de mantener “enganchados” e ilusionados a los alumnos, en edades tempranas, ha sido el premiar la superación de los retos planteados (“gamificación en el aula”), a través de recompensas.

2.2. Educación Primaria

La Etapa de Educación Primaria (6-12 años) está estructurada en tres ciclos: inicial, medio y superior, de dos años de duración para favorecer los ritmos de aprendizaje.

Se fomenta de manera especial el desarrollo de todas las inteligencias mediante una metodología basada en proyectos para la comprensión que lleva un aprendizaje contextualizado en las materias.

En dicha Etapa la Robótica se imparte a nivel curricular y extraescolar. La Robótica curricular se centra desde 4º de Educación Primaria hasta 6º de Educación Primaria. Cada nivel cuenta con dos horas semanales para trabajar dicha actividad.

A nivel general, se trabaja la construcción y el diseño de robot con la intención de potenciar la creatividad de los alumnos, así como, introducirlos en la investigación científica y la programación para que sean capaces de darle vida a sus propios robot.

2.2.1. Actividades extraescolares

2.2.1.1. Lego Mindstorms EV3 . Programación Scratch. Diseño e impresión 3D. Realidad virtual

Dentro del marco de actividades extraescolares, el Centro lleva ofreciendo la actividad de Robótica, durante cinco cursos académicos, a los alumnos tanto de Educación Primaria como Secundaria.

Dicha actividad se trabaja semanalmente (una hora) y en grupos en función del nivel que cursan los alumnos. Es una actividad que está ofertada para los alumnos desde 4º de Educación Primaria hasta 4º ESO. La actividad extraescolar está centrada en el diseño-

construcción-preparación de robots, así como, en la realización de proyectos científicos, para participar en distintas competiciones, como pueden ser entre otras:

- 4º Educación Primaria: Junior First Lego League
- 5º-6º Educación Primaria: Robolot
- Grupo de Educación Secundaria: First Lego League / World Robot Olympiad

Además de centrar muchas de las sesiones de robótica en la preparación de las pruebas/competiciones nombradas anteriormente, también se trabaja con los alumnos la programación mediante Scratch para crear videojuegos, ya que como se citó anteriormente, desarrolla habilidades mentales mediante el aprendizaje de la programación.

Por otro lado, se trabaja con los alumnos la impresión 3D, siendo ellos los encargados de diseñar, mediante el ordenador, sus propias piezas o maquetas volumétricas para, posteriormente, dar paso a la impresión de las mismas. Con el diseño de dichas piezas o maquetas volumétricas se desarrolla en el propio alumno su visión espacial, así como, su creatividad.



Y finalmente, el Colegio también ha apostado por la inclusión de la Realidad Virtual como acompañamiento a lo que ya se había trabajado, años atrás, desde la actividad extraescolar de Robótica, ya que las posibilidades de realidad virtual y educación son infinitas y aportan muchas ventajas a alumnos de todas las edades.

Dado que la Realidad Virtual juega un papel importantísimo en la industria del entretenimiento, desde el Colegio se han dedicado varias sesiones a la puesta en marcha de esta Realidad Virtual como metodología de aprendizaje. Disponemos de las gafas de realidad virtual, y por tanto, se ha hecho uso de dicha realidad para trabajar distintos contenidos curriculares.

Por ejemplo, para enriquecer la asignatura de matemáticas, los alumnos de 4º de Educación Primaria se han inmerso en esta ciencia, para trabajar, de manera mucho más lúdica, la geometría 3D. Por otro lado, cabe destacar otra de las prácticas, *Realidad-ficción*, llevada a cabo en esta evaluación. Los alumnos de 1º ESO en la asignatura de Lengua Castellana y Literatura han tenido que elaborar poemas cuya temática ha sido “La ficción”. Por tanto, desde la actividad extraescolar de robótica, se le ha dado continuidad, y se le ha propuesto a los alumnos la posibilidad de trabajar dicha temática a través de la Realidad Virtual.

A la hora de preparar las competiciones nombradas anteriormente, la robótica en el Colegio no se centra únicamente en dar vida a los robots, para que sean capaces de cumplir una serie de pruebas sobre un tablero, sino que permite dar un paso más a la investigación científica. Esto ayuda a potenciar en los alumnos la capacidad investigadora, el pensamiento crítico-creativo, así como, a desarrollar la capacidad de síntesis de información.

2.3. Educación Secundaria

2.3.1. Lego Mindstorms EV3. Programación con Scratch. Programación software Arduino.

La etapa de Educación Secundaria Obligatoria (12-16 años) comprende cuatro cursos. Las diversas materias curriculares de esta etapa se configuran de tal manera que favorezcan la interdisciplinariedad y el aprendizaje contextualizado mediante la resolución de problemas del mundo real. Esta metodología de aprendizaje basado en proyectos orientado hacia el aprendizaje-servicio hace del alumno el protagonista de su aprendizaje y le permite el desarrollo de las competencias necesarias para poder generar un cambio en el mundo. Mediante esta metodología los alumnos desarrollan las competencias y adquieren conocimientos, mejoran el pensamiento crítico y creativo, y se fomenta el sentido de cooperación como miembro de un equipo para alcanzar una meta común con la experiencia del trabajo cooperativo.

Esta metodología permite conseguir una personalización del estudio en cada alumno. Es decir, permite a cada alumno avanzar a su ritmo. En el Colegio, desde la asignatura

curricular de Tecnología en 1º ESO, se trabaja todo lo relacionado con la Robótica, y se pretende ofrecer cada vez más esa personalización.

A través de la Robótica se pretende que los alumnos sean capaces de diseñar y construir robot estables con piezas Legos, así como, que esos robot ejecuten movimientos, y esto solo es posible, si los alumnos son capaces de programar con el software libre de Mindstorms. Es decir, lenguaje y herramientas de programación intuitivos, basados en iconos que facilitan el diseño de soluciones a través de algoritmos de resolución de problemas.

Además, se pretende conseguir que todos los alumnos lleguen a ser capaces de trabajar con el pseudo-lenguaje de programación, Scratch, cuya finalidad es la creación de juegos digitales. Ya que el uso de Scratch desarrolla habilidades mentales mediante el aprendizaje de la programación, sin necesidad de ser unos crack de la informática.

Por otro lado, en el Colegio se cuenta con varias placas de arduino que integran un microcontrolador y un entorno de desarrollo, diseñado para facilitar el uso de la electrónica en proyectos multidisciplinarios. La Plataforma Arduino se programa mediante un lenguaje propio basado en el lenguaje de programación Processing que es similar a C++. El uso de dichas plataformas ayuda a potenciar en los alumnos su autonomía, ya que a pesar de contar con las mater-class ofrecidas en las sesiones de la mañana, deben indagar para llegar a entender dicha programación.

En las sesiones de Robótica, ofrecidas a 1º ESO, se le presenta a los alumnos **“ROBOTIC EXPRESS”**. En la plataforma Moodle, los alumnos cuentan con un paisaje de aprendizaje en el que pueden encontrar, aparte de la programación de la asignatura, distintos recursos, así como los distintos retos.

El alumno al final de curso, para garantizar los contenidos mínimos, habrá tenido que superar al menos 10000 km (13 etapas). Cada etapa está asociada a un reto, y estos retos pueden estar enfocados desde las distintas



pretensiones en las que se ha centrado la asignatura de robótica: Lego Mindstorms EV3, Scratch, Arduino.

Como se cita anteriormente, se pretende garantizar una mayor personalización en el aprendizaje y, por otro lado, respetar el ritmo de aprendizaje de los alumnos. Es por ello, por lo que el grupo, compuesto por 3 miembros, es el encargado de elegir el tipo de reto a resolver. Ciertamente es que, una vez que el grupo se decanta por un reto, ha de finalizarlo para que el cómputo de sus badgets aumente. Además, son los alumnos los que marcan su ritmo de aprendizaje; el docente, sólo determina las fechas límites, garantizando así, la consolidación de los contenidos mínimos al finalizar el curso académico.

Los retos propuestos permiten consolidar/reforzar contenidos curriculares vistos en otras materias. Algunos de los retos son:

- Realizar pruebas del tapete ofrecido por la First Lego League.
- Diseñar un juego digital que cumpla ciertos requisitos.
- Programar a través del Arduino para encender unos LEDs ejecutando una secuencia de colores.
- Calcular la circunferencia de la rueda de su robot y, a continuación, programar el robot para moverse una distancia específica multiplicando el valor del sensor de rotación por la circunferencia.
- Llevar a cabo experimentos para determinar puntos de fusión; recopilar datos con el sensor de temperatura para a continuación representar y determinar los resultados utilizando el entorno gráfico intuitivo.

Como bien se indica en la introducción, una de las principales causas del fracaso escolar es la desmotivación en el alumnado. Por lo tanto, en la asignatura de Robótica se ha incorporado la GAMIFICACIÓN en el aula. *La gamificación se centra en el empleo de mecánicas de juego en entornos y aplicaciones no lúdicas con el fin de potenciar la motivación, la concentración, el esfuerzo, la fidelización y otros valores positivos comunes a todos los juegos. Es decir, una nueva y poderosa estrategia para influir y motivar a grupos de personas.*

Los alumnos saben que la superación de cada uno de los retos propuestos, lleva consigo la adquisición de distintas recompensas. Y esto, ha permitido consolidar el interés, la motivación y la ilusión de los alumnos por la asignatura de Robótica.

3. Conclusión

La inclusión de la robótica, en cada una de las Etapas del Colegio, ha sido fundamental ya que se han conseguido los objetivos que la Robótica educativa plantea. Además, ha ayudado a potenciar el trabajo cooperativo, a desarrollar en los alumnos ciertas habilidades sociales y, algo muy importante, se ha generado un clima de trabajo alrededor de la robótica muy enriquecedor a nivel de Colegio.

El mero hecho de ver a los alumnos estudiar diferentes contenidos curriculares a través de la robótica con tanto ímpetu, con una motivación extrema, garantiza la Robótica como una pieza indispensable en la metodología implantada en el Centro.

4. Bibliografía

1. <http://www.abc.es/sociedad/20150922/abci-ocde-educacion-competencias-espana-201509212021.html>
2. <http://www.mecd.gob.es/educacion-mecd/areas-educacion/sistema-educativo/enseanzas/educacion-primaria.html>
3. <http://www.mecd.gob.es/educacion-mecd/areas-educacion/sistema-educativo/enseanzas/educacion-infantil.html>
4. <http://www.gamificacion.com/que-es-la-gamificacion>
5. https://es.wikipedia.org/wiki/Realidad_virtual
6. <http://www.realovirtual.com/noticias/1809/nueva-version-vorpx-anunciada-finales-mes>
7. <http://www.cmontserrat.org>
8. <https://education.lego.com/en-us>
9. <http://www.edukative.es/que-es-la-robotica-educativa/>

