



Pensamiento computacional: creación y desarrollo de aprendizajes y conocimientos reales desde una perspectiva inclusiva y de compensación de las desigualdades

Computational thinking: creation and development of learning and real knowledge from an inclusive perspective and compensation of inequalities

M^a del Camino Pereiro González, Yon Penas Busto
CPI Plurilingüe Virxe da Cela

Resumen

En esta comunicación presentamos un proyecto para la introducción del pensamiento computacional a través de la plataforma SCRATCH. Se desarrolla en las aulas de 4º, 5º y 6º de Ed. Primaria del CPI Plurilingüe Virxe da Cela.

Por un lado, queremos establecer las potencialidades pedagógicas y didácticas que permiten desarrollar en las aulas la competencia tecnológica y el pensamiento computacional desde una perspectiva inclusiva y, por otro lado, mostrar cómo el empleo de la plataforma SCRATCH se adapta a las características, necesidades e intereses de dicho alumnado. El fin último que se extrapola de este proyecto es que permite establecer procesos educativos innovadores asentados en la investigación-acción, donde una tecnología emergente ejerce de nexo de unión entre aprendizaje y sociedad, permitiendo adaptarse no solo a la realidad contextual, sino también a necesidades sociales actuales y a los intereses, motivaciones y realidad de un alumnado diverso. Estamos, pues, ante un uso de la tecnología entendida no como un mero recurso, sino como elemento para crear aprendizaje y conocimiento autónomo a partir de las potencialidades personales y grupales con un sentido inclusivo, práctico y funcional.

Palabras clave: inclusión, tecnologías emergentes, innovación, competencia digital, tecnologías para el aprendizaje y el conocimiento.

Abstract

In this communication, we present a project for the introduction of computational thinking through the SCRATCH platform. It is developed in the classrooms of 4º, 5º and 6º of Primary Ed of the CPI Plurilingüe Virxe da Cela.

On the one hand, we want to establish the pedagogical and didactic potentialities that allow to develop technological competence and

computational thinking in an inclusive perspective and, on the other hand, how the use of the SCRATCH platform adapts to the characteristics, needs and interests of students. The ultimate goal of this project is to establish innovative educational processes based on action research, where an emerging technology is a link between learning and society, allowing adaptation not only to contextual reality, but also to needs and interests, motivations and reality of a diverse student body. We are therefore, before a use of technology, understood not as a mere resource, but as an element to create learning and autonomous knowledge based on personal and group potentialities with an inclusive, practical and functional sense.

Keywords: Inclusion, emerging technologies, innovation, digital competence, technologies for learning and knowledge.

Nos situamos

Esta experiencia educativa nace de la colaboración entre el Centro Público Integrado Plurilingüe Virxe da Cela y la Fundación Ayuda Acción y Google.org a través del proyecto GENIOS. En dicho proyecto participan unos 5000 niñas y niños de unos 30 centros escolares del estado español, entre los que se encuentra el centro educativo Virxe da Cela.

Dicho centro se localiza en la localidad del Xestal, dentro de la demarcación del ayuntamiento coruñés de Monfero. Su población de 2037 habitantes (Fuente: INE, 2015). Estamos en una comarca con las singularidades propias del rural gallego. Su población se dedica principalmente al sector agrícola-ganadero y en menor medida al sector servicios. El nivel socio-económico es medio.

En la actualidad se enfrenta a las problemáticas propias del rural gallego. Las formas de vida tradicionales dejan paso a nuevas formas de relación. la

dispersión de la población y su progresivo avejentamiento y la merma continua de la misma (Invierno demográfico, Martínez e Peón, 2015) traen consigo que las relaciones que se dan entre los más jóvenes fuera del vínculo familiar se den, sobre todo en el centro escolar. Además, las dinámicas y recursos sociales, económicas y culturales son escasas, así como el deficiente acceso a las tecnologías de la información y la comunicación. En este marco contextual, el centro educativo asume un papel de dinamizador de las relaciones comunitarias y vía para el acceso a una adecuada alfabetización digital de su población. Pero no solo destacaremos las problemáticas, sino también sus potencialidades: una gran riqueza a nivel de patrimonio natural (comarca de la Fragas del Eume), monumental (Mosteiro de Monfero) y etnográfico (lengua, cultura, tradiciones, oficios,...) que aportan significatividad a la identidad de la comarca.

Así, el CPI Plurilingüe Virxe da Cela, comprometido tanto con la necesidad de un desarrollo endógeno de la comarca, como con la calidad y la innovación educativa, asienta sus principios en un Proyecto Educativo que apuesta por la calidad, la equidad, la inclusión y la compensación de las desigualdades y la formación "para y durante la vida" asentada en el esfuerzo compartido de la Comunidad Educativa. Se trata del desarrollo de procesos educativos en los que el alumnado sea promotor y participe activo de sus aprendizajes, apoyándose en valores como el sentido crítico, la responsabilidad, o la cooperación, entre otros, y a la vez, transferibles y con repercusión en el contexto y en las diferentes situaciones a las que se enfrenten en su evolución personal y social.

Dentro de esta perspectiva, el tratamiento de las nuevas tecnologías se apoya en su dimensión como recurso que permita la creación y el desarrollo de aprendizajes y conocimientos reales y útiles para la vida bajo principios de inclusividad y de compensación de las desigualdades contextuales. De la misma forma, las líneas de investigación actuales abogan por un tratamiento educativo de las tecnologías, muy distante de una visión consumista e inmovilista, si no cercana a la creación como elemento de valor para comprender tanto su funcionamiento, como posibilidades y riesgos, es decir: un uso tecnológico social y personal reflexivo (Rial, Gómez, Braña e Varela, 2014). Además, está la necesidad de dejar de lado los estereotipos de género relacionados con el desarrollo profesional en materia tecnológica.

Descripción del proyecto

A continuación presentamos brevemente este proyecto: la introducción del pensamiento computacional a través de la plataforma SCRATCH, destacando tanto sus potencialidades tanto a nivel educativo como tecnológico.

Temporalización del proyecto

Este proyecto comienza su andadura en el curso académico 2015/2016, concretamente en las aulas de 5º y 6º de Ed. Primaria del CPI Plurilingüe Virxe da Cela y

en la actualidad se desarrolla también en el 4º curso de la misma etapa y está prevista su continuidad en el tiempo.

Objetivos diseñados

Los objetivos en los que se asienta el proyecto son:

- Desarrollar la cooperación institucional para facilitar la renovación pedagógica y paliar las desigualdades contextuales .
- Permitir que el alumnado desarrolle un modelo de pensamiento computacional que les permita la resolución de problemas de la vida a través de la aplicación de sistemas y procesos naturales y artificiales efectivos.
- Ofrecer al alumnado propuestas formativas poco habituales en el contexto (ámbitos científicos y tecnológicos) con la finalidad de que se configuren como opciones próximas y viables de futuro.
- Desarrollar técnicas de trabajo cooperativo donde las potencialidades propias y ajenas sean sumativas a través del trabajo por proyectos.
- Potenciar la reflexión crítica y la aplicación de valores de convivencia, resolución de conflictos y comprensión y respeto hacia la diversidad.
- Valorar la identidad cultural en el ámbito tecnológico.
- Estimular las capacidades creativas, de creación y relacionales en el ámbito tecnológico.
- Establecer en el alumnado y en el profesorado nuevas formas de pensar e relacionarse con el aprendizaje.
- Favorecer el progreso académico del alumnado.

Metodología

Primeramente, partimos de una integración curricular de las actuaciones dentro de las áreas de Matemáticas y de Lengua Gallega y Literatura desde una propuesta metodológica competencial. Es el Aprendizaje Basado en Problemas (Bas, 2011), donde no solo se tienen en cuenta los elementos prescriptivos del currículo, sino también los elementos transversales. Destacan, dentro de estos últimos: la alfabetización digital, la coeducación, el desarrollo del esfuerzo compartido, o el espíritu emprendedor, entre otros.

Parte de una propuesta educativa asentada en la investigación acción (formación y reflexión docente) donde una tecnología emergente, en este caso, un entorno virtual de programación, sirve de enlace entre aprendizaje y realidad social.

Dentro de la misma, se desarrolla una metodológica donde a partir de la reflexión crítica colectiva del alumnado (cuál es nuestro propósito y que debemos hacer para conseguirlo) se acaba creando un producto final relevante: juegos serios con repercusión social. Así,

se establece un proceso educativo activo, participativo, consensuado y cooperativo a nivel grupal.

Su estructura pasa por:

- Debate grupal negociado de la propuesta de trabajo.
- Trabajo individual y por parejas conocer la temática: lenguaje computacional, organización del pensamiento y secuencia de actuaciones, secuenciación e iniciación a los componentes de la programación.
- Consolidación de conocimientos en gran grupo (ocho participantes).

Los componentes de los grupos son de carácter rotatorio) donde cada miembro ejerce un rol predefinido: analista, diseñador o programador (estructura básica de edición en programación). Estamos ante equipos de trabajo sumativos en línea.

- Creación del "Club Genios" con la finalidad de difundir las actuaciones y animar a la Comunidad Educativa a acercarse a esta temática. Dentro del mismo están mentores: discentes que ejercen de tutores en situaciones problemáticas y que además, dinamizan los talleres de difusión del programa a nivel de comunidad educativa.

En los dos cursos escolares de desarrollo del proyecto, entre los productos finales realizados, destacaremos cinco juegos (pilla pilla, juegos de preguntas...). Sus temáticas versan sobre el Camino de Santiago y sobre la diversidad funcional desde un enfoque resolutivo de las problemáticas contextuales; convivencia, derecho a la educación, gestión del tiempo de ocio, igualdad de género, despoblamiento, entre otros.

Secuencias de aprendizaje

Son cinco la secuencias de aprendizaje diseñadas para cada curso académico:

1º) Primer trimestre (septiembre a diciembre):

- Avances tecnológicos y su repercusión en la sociedad.
- Plataforma *Scratch*: funcionalidades y manejo.

2º) Segundo y tercer trimestre (enero a junio):

- Proyectos en pequeño grupo.
- Proyectos en gran grupo.
- *Scratch* y su aplicación a la robótica.

Dichas secuencias se concretan de la siguiente forma:

Avancen tecnológicos y su repercusión en la sociedad. En esta parte primera pretendemos introducirnos en el mundo de la tecnología siempre desde una acepción técnica para así poder entender y comprender, que el funcionamiento de todo aparato tecnológico así como cualquier entorno virtualizado siempre necesitan de una programación que ha de ser exhaustiva, y con la integración de diversas aptitudes introduciendo estructuras itinerantes y condicionantes de programación (comunes a la gran mayoría de

tanto a nivel técnico como creativo. Así, a partir del establecimiento de interrogantes se suscita la reflexión crítica y la indagación para poder alcanzar respuestas, siempre en consenso.

Plataforma *Scratch*: funcionalidades y manejo. Son tres partes en las que se estructura:

- Familiarización con el entorno de desarrollo de Scratch.
- Uso de recursos y licencias.
- Fundamentos de programación.

Primeramente, se emplean dos sesiones para introducirnos y poder entender el entorno de Scratch así como todas las funcionalidades que nos brinda, tanto en modo fuera de línea como en modo en línea. Para una mejor comprensión, la interfaz gráfica se estructuró en tres zonas o partes: La parte de visualización de la acción así como de los diferentes objetos, la zona en donde se encuentran los bloques de programación (las instrucciones o sentencias), y la parte o zona en donde se programa en sí mediante el arrastre de los bloques. A mayores, también se muestran unas pequeñas variantes para poder realizar el diseño o cambios tanto en escenarios como en los propios objetos, sustituyéndose la zona de bloques por todos los disfraces del objeto (diferentes formas que este puede adoptar) o los diferentes escenarios y la zona de programación por un editor de imágenes, aunque algo rudimentario, suficiente para la experiencia.

Además, a lo largo la primera parte y durante toda la experiencia, se trata de que los y las escolares experimenten y aprovechen el uso de los recursos que están a nuestro alcance en la red, siempre respetando los derechos de los autores (licencias libres, compartir igual). Para que dichos derechos fuesen respetados se hizo necesario ver los diferentes tipos de licencias que hay (o por lo menos las más comunes), y entender que incluso una fotografía que se puede encontrar en cualquier buscador no siempre se puede utilizar. Para ello se hizo especial hincapié en las diferencias entre software libre y software propietario (aunque su uso sea gratuito), licencias creative commons y como los de buscadores poseen herramientas que nos permiten discernir entre los usos que pueden tener los recursos buscados (como las imágenes por ejemplo).

Seguidamente, nos centramos en la programación con Scratch. Se debe entender la programación como una secuencia de algoritmos que han de ejecutarse en un determinado orden, que por otra parte, ha de ser lógico. El proceso de enseñanza-aprendizaje, se realiza de forma gradual, yendo siempre de lo más sencillo a lo más complejo. El primer paso fue entender los aspectos más fundamentales que este lenguaje nos ofrece como el movimiento y los giros, eventos de inicio, así como diferenciar el direccionamiento tanto relativo como absoluto de los objetos y el posicionamiento dentro del escenario. Poco a poco la complejidad va creciendo, lenguajes de programación) como son los bucles, bucles infinitos, las condiciones y los bucles

condicionales. Una vez visto las estructuras de programación, se aumentó aún más la complejidad con la introducción de sensores, mensajes, captura y manejo de eventos y el uso y comprensión de variables.

En el proceso anteriormente descrito, como es lógico, aparecieron dificultades debido a que es el alumnado el que debe ser capaz de obtener una red de soluciones a las eventualidades encontradas. Fue imprescindible desarrollar la iniciativa personal así como las pautas de trabajo en cooperación entre iguales. También fue necesario el desarrollo de la tolerancia ante la frustración para poder finalmente llegar al resultado esperado.

El instructor realizaba un papel de catalizador y mediador en el aprendizaje, solo en una última instancia ayuda guiando y nunca solucionando el problema surgido. En este momento nacen las propuestas de los primeros proyectos (qué se quiera hacer y cómo se debe hacer), poniendo en juego la capacidad de abstracción, estructuración lógica, diseño y anticipación a problemáticas entre otras competencias.

Proyectos en pequeño grupo. La principal tarea en esta fase se centra en el trabajo en equipo, incluyendo la resolución a problemáticas tanto técnicas como relacionales. Es importante destacar que cada miembro del equipo asume un rol que será variable en función de las necesidades y las circunstancias, dichos roles podrán ser, entre otros, el de diseñador, programador per sé, analista, comunicador, etc. Cabe destacar que los roles serán intercambiables y que cada miembro podrá estar usando más de uno al mismo tiempo.

Los equipos estaban formados por dos miembros cada uno. No se establece ningún criterio técnico para la formación de los mismos, sino que se intenta que sean lo más heterogéneos posibles, tanto de edad como de género. En cuanto a la temática, se propuso que ésta fuese libre, pudiendo usar libremente tanto la imaginación como la creatividad. Llegados a este punto, surge el primero de los retos, necesitarán negociar y llegar a acuerdos sobre la temática del proyecto.

Una vez solventada la cuestión de la temática, el siguiente paso a abordar será el asentamiento de las reglas y las directrices necesarias a través de un documento redactado que servirá siempre como un guión de actuación. Una vez acabada la parte de temática y reglas, el siguiente paso era realizar el diseño de la parte artística y técnica.

En la parte técnica resulta fundamental el establecimiento de el fondo o fondos que usarán de escenarios, cuáles serán los objetos o personajes y sus características y cómo será el tipo de código que se necesitará para que interactúen en el proyecto. En este momento los miembros del grupo necesitarán asumir el rol de analista.

Una vez establecidos los puntos anteriores, ya se estaría preparado para empezar a programar, pero esto será de forma consensuada. Estamos ante la fase de

codificación. Como solo se cuenta con una única computadora por cada equipo, los alumnos y alumnas adoptaron el método de intercambiarse en la colocación de los bloques de programación, haciéndose necesaria la asunción de forma rotativa los roles de persona programadora y de analista/supervisor.

Proyectos en gran grupo. En este punto, los grupos que se forman serán de ocho integrantes, decidida por el propio alumnado con la única condición de que éstos debían ser paritarios. La temática vuelve a ser libre, por lo que entonces será necesario acordar la misma, escoger el tipo de programa así como las reglas que éste tendrá. Estos tipos de acuerdo se realizan de forma consensuada y posteriormente se plasman en un documento guía que será la base del desarrollo del proyecto. A continuación, se realiza el análisis de las necesidades para poder desarrollar el proyecto, desde el diseño de los personajes y objetos, hasta cómo será la programación de los mismos. En este momento deberán asumir el rol de analistas.

Cuando la fase de análisis está acabada, los y las discentes deben volver a consensuar entre ellos y ellas, una vez más, en esta ocasión, el reparto de tareas en áreas, concretando el cometido de cada miembro del grupo y decidiendo como implementar y ayudar en las situaciones problemáticas. Es especialmente destacable que todos los problemas que van apareciendo necesitan pautas de cooperación grupal asertivas.

Aunque ya se entiendan y se usen los fundamentos básicos de la programación, las dificultades que surgen son muchas, no sólo a nivel técnico (diseño y escritura de códigos), sino también a nivel humano, determinadas en gran número de ocasiones por la estructura de trabajo en equipo de forma dependiente.

En estos momentos estamos en la parte cumbre en el desarrollo de las habilidades sociales: el alumnado necesita hacer uso de capacidades y destrezas individuales como de grupo para la exposición de ideas, para la negociación, para la toma conjunta de decisiones, la estructuración lógica de la secuencia de actuaciones, el reparto de tareas, la asunción de los diferentes roles necesarios, ayudar y coordinar entre los miembros del grupo, y claro está, para la edición el línea.

Scratch aplicada a la robótica. Para poder desarrollar esta secuencia, hacemos uso de los robots educativos *Makeblock*, que son programados en Arduino usando una interfaz de conversión Scratch-Arduino, llamada *Mblock*. Se establecen dos secuencias de actuación. En la primera se realiza la introducción al mundo de los robots, a partir de una reflexión sobre la noción de lo que es una máquina autónoma programada. Posteriormente se inicia el ensamblaje de las diferentes piezas y componentes viendo la finalidad de cada una haciendo especial énfasis en la placa electrónica. Una vez ensamblados los robots el siguiente paso es la acción libre, en la que el alumnado investiga y maneja la máquina con el programa que trae por defecto. Esta es la primera toma

de contacto para poder tener una idea inicial y general del funcionamiento de los diferentes sensores que integraba la máquina. Nos asentamos entonces en la interacción y el juego para aprender.

En la segunda secuencia de actuación, se observa primeramente que tenemos que ser quienes de establecer la finalidad de la acción del objeto tecnológico, para posteriormente conocer las peculiaridades y características del entorno de desarrollo para programar y empezar con el trabajo por equipos siguiendo la secuencia interiorizada en las anteriores actuaciones (diseño, asunción de roles, codificación de los algoritmos, entre otros.). Finalmente, exponemos al aula, familias y comunidad los resultados obtenidos.

Evaluación

Establecemos un proceso global, continuo y sistemático durante toda la secuencia de actuaciones: identificando dificultades y diseñando propuestas de mejora en función de las mismas. La identificación de los logros obtenidos por el alumnado se realiza empleando como técnicas la observación sistemática y del análisis de las producciones.

Se analizan: conocimientos, destrezas, habilidades y actitudes adquiridas y se diseñan indicadores de logro para facilitar, tanto la valoración cuantitativa como cualitativa del proyecto. Reforzamos el proceso con la información aportada por las familias (encuestas individuales), del alumnado da UDC y USC (trabajos de sus materias sobre la actividad de los talleres colaborativos -UDC- y de la actividad de difusión realizada en la Facultad de Ciencias de la Educación -USC). Por parte do profesorado se evalúa el proceso formativo (encuestas en línea), la práctica docente, el desarrollo del proyecto y su adecuación al Proyecto educativo de centro.

Consideraciones finales

En definitiva, en esta comunicación quisimos dejar constancia, por un lado, que la tecnología no debe ser entendida como un fin en sí misma. La finalidad es que se convierta en un recurso fundamental para trasladar la realidad a los procesos educativos escolares. Son necesarias propuestas educativas innovadoras que permitan desarrollar las potencialidades del alumnado, del profesorado y de la Comunidad educativa en general, en situaciones reales aplicables a diferentes contextos. Además, por otro lado, debe ser vía para compensar las desigualdades y propiciar la inclusión educativa. En este punto, la cooperación institucional resulta fundamental. Creemos en la necesidad de escuelas verdaderamente inclusivas, equitativas y que faciliten el desarrollo integral del alumnado.

Referencias

Barrera, M. D. R., Chávez F. J., e Hernández, H. A. (2008). Representaciones sociales de los sujetos en la sociedad del conocimiento. Ponencia del IX Encuentro Virtual Educa Zaragoza 2008.

- Bas, E. (2011). Aprendizaje basado en problemas. *Cuadernos de pedagogía*, 409, 42-44.
- Bernete, F. (2010). Usos de las TIC, relaciones sociales y cambios en la socialización de las y los jóvenes. *Revista de estudios de juventud*, 88, 97-114.
- Buckingham, D. (2008). Repensar el aprendizaje en la era de la cultura digital. *Revista El monitor de la Educación*, 18, 1-4.
- Martínez, X., e Peón, D. (2015). Patróns De Despoboamento Do Rural Galego: Unha Análise Por Comarcas. *Revista Galega de Economía*, 24 (1), 63-80.
- Poulet, Y., e Dinant, J. M. (2007). Hacia nuevos principios de protección de datos en un nuevo entorno TIC. *IDP: revista de Internet, derecho y política= revista d'Internet, dret i política*, (5), 33-46.
- Reig, D. (2012). Disonancia cognitiva y apropiación de las TIC. *Telos*, 90, 9-12.
- Rial, A., Gómez, P., Braña, T., e Varela, J. (2014). Actitudes, percepciones y uso de Internet y las redes sociales entre los adolescentes de la comunidad gallega (España). *Anales de psicología*, 30(2), 642-655.
- Tallada, A. (2009). La competencia digital y las TAC. *Revista BITS*, (12). Recuperado de: http://bits.ciberespiral.org/index2.php?option=com_content&do_pdf=1&id=30
- Vivancos, J. (2010). De les TIC a les TAC: reflexiones sobre les technologies en l'educació. *Perspectiva escolar*, (344), 2-9.

Agradecimientos

A toda la comunidad educativa del CPI Plurilingüe Virxe da Cela, a la Fundación Ayuda Acción y Google.org por creer en el esfuerzo compartido para mejorar el desarrollo personal y social del las nuevas generaciones.

Este trabajo se encuentra inmerso en el proyecto GENIOS de la Fundación Ayuda Acción y Google.org en el que participa el CPI Plurilingüe Virxe da Cela.