



E-INFOCENTER, UNA HERRAMIENTA VISUAL PARA LA GESTIÓN DE PROYECTOS EN ROBÓTICA EDUCATIVA USANDO TECNOLOGÍAS WEB

Resumen: las tecnologías como Internet y la robótica educativa, caracterizadas por ser relativamente nuevas y motivadoras, son el escenario ideal para la aplicación de los métodos activos de enseñanza, tal es el caso del aprendizaje basado en proyectos. La realización de proyectos con robots apoyados por el entorno colaborativo de la Web 2.0 puede ayudar al alumnado a desarrollar una serie de competencias transferibles al ámbito laboral.

En este artículo se describe el proceso de selección, diseño e implementación de una herramienta visual en línea denominada *E-infocenter* para la gestión de proyectos. Esta herramienta ha sido utilizada por primera vez durante seis semanas en el Taller *Vehicles NXT* con robots LEGO, dirigido a niños de edades comprendidas entre 8 y 15 años. Los beneficios percibidos por los participantes han sido a nivel de gestión, emocional y de colaboración.

Palabras clave: aprendizaje basado en proyectos; competencias claves; gestión de proyectos; robótica educativa; Web 2.0.



E-INFOCENTER, A VISUAL TOOL FOR PROJECT MANAGEMENT IN EDUCATIONAL ROBOTICS USING WEB TECHNOLOGIES

Abstract: Internet applications and educational robotics are technologies that are characterized by their relatively novelty and motivating character. They are the ideal setting for the application of active teaching methods. The project-based learning is considered as one of the most attractive of these teaching methods. Under our approach, the projects with robots makes use of the Web 2.0 collaborative environment, so this one will be considered as student support tool. In this way they can develop many skills that are easily transferable to the work-market.

In this paper, an online visual tool called *E-infocenter* is described. We will show the developed selection process, the design and the implementation of the mentioned project management. This tool has been used for the first time for six weeks in the workshop “*Vehicles LEGO NXT*” that is, an experience dedicated to children aged between 8 and 15 years. The benefits perceived by the participants have been at management level, emotional and collaboration.

Key words: project-based learning; key competences; project-management; educational robotics; Web 2.0.



E-INFOCENTER, UNA HERRAMIENTA VISUAL PARA LA GESTIÓN DE PROYECTOS EN ROBÓTICA EDUCATIVA

Fecha de recepción: 31/05/2012; fecha de aceptación: 20/06/2012; fecha de publicación: 26/07/2012

Kathia Pittí Patiño
kathia_pitti@usal.es
Universidad de Salamanca

Belén Curto Diego
bcurto@usal.es
Universidad de Salamanca

Vidal Moreno Rodilla
vmoreno@usal.es
Universidad de Salamanca

1.- INTRODUCCIÓN

El presente documento es la ampliación de una publicación anterior (Pittí *et al.*, 2011), en donde por primera vez se propone emplear una herramienta visual inspirada en el ámbito laboral, a la que hemos denominado *infocenter* y que consiste en un tablero visual que nos facilita la información necesaria para controlar y coordinar el avance del trabajo de cada equipo, en el contexto de un proyecto.

Esta estrategia para mejorar la gestión y el sentir de formar parte de un equipo que ejecuta un proyecto se llevó a cabo en el Centro Internacional de Tecnologías Avanzadas (CITA <http://cita.fundaciongsr.com/>) ubicado en Peñaranda de Bracamonte (Salamanca, España), específicamente en su iniciativa educativa - que se desarrolla desde el 2006- denominada *Talleres NXT*, una actividad juvenil extraescolar de robótica cuyo objetivo es promover una visión de la ciencia y la tecnología atractiva y dinámica (Pittí *et al.*, 2010).

Este *infocenter* inicial se diseñó y utilizó en papel, guiándonos de dos modelos empresariales de gran uso en la actualidad, los tableros *Kanban* y las pizarras de tareas *Scrum* (Kniberg & Skarin, 2010).



La idea fundamental fue utilizar la robótica y el aprendizaje basado en proyectos (ABPry) para motivar e iniciar a los alumnos desde muy jóvenes en experiencias del mundo real, ya que para trabajar en un proyecto se requiere formar un equipo, planificar y priorizar las tareas, asignar roles, poner en común ideas, etc., competencias muy demandadas actualmente en los entornos laborales.

En este artículo, se comparte el proceso de diseño del *E-infocenter* elaborado para el Taller NXT titulado *Vehicles* y que nos permite gestionar la secuencia de tareas de los equipos durante la realización del proyecto utilizando el potencial de la Web 2.0. En esta experiencia investigamos si esta versión digital, en línea y renovada ofrece mejores beneficios que su anterior modelo en papel.

Para este fin, dicho artículo se divide en cuatro secciones diferenciadas. La primera es esta introducción general. La segunda de ellas, de carácter teórico, expone brevemente el papel que juegan el ABPry con robots e Internet en la formación de competencias. Esta información se completa con la parte empírica en la que se presenta la descripción didáctica del *E-infocenter* (tercera sección). Por último, en la cuarta sección, se finaliza con un apartado de conclusiones y agradecimientos.

2.- EL PAPEL DE LOS PROYECTOS CON ROBOTS E INTERNET EN LA FORMACIÓN DE COMPETENCIAS

En la sociedad del siglo XXI se requieren nuevas organizaciones basadas en equipos de trabajo, que usen tecnologías y procesos flexibles. Es evidente que la formación en competencias se establece como la principal iniciativa educativa para lograr esta meta, recordando que desarrollar competencias para la vida implica el aprendizaje de competencias laborales.

Vargas (2004) apunta algunas competencias claves, que son mencionadas en la recomendación (2006/962/CE)¹ del Parlamento Europeo, el proyecto DeSeCo² y por otros autores y organismos: trabajo en equipo, solución creativa de problemas, pensamiento crítico, habilidades de comunicación, habilidades para manejar información y tecnología, y autoconfianza.

Según los documentos citados anteriormente, las competencias son más que conocimiento y destrezas, la persona competente posee conocimiento y sabe utilizarlo.



Tener una competencia es usar el conocimiento para aplicarlo a la solución de situaciones nuevas o imprevistas, fuera del aula, en contextos diferentes, y para desempeñarse de manera eficiente en la vida personal, intelectual, social, ciudadana y laboral.

En tanto, Ortiz (2011), tras realizar una revisión en la literatura científica de quince autores, identifica las siguientes variables de la robótica educativa: creatividad, trabajo en equipo, motivación, resolución de problemas, auto-identificación con la ciencia y la tecnología, ciencias básicas e ingeniería aplicada.

Por otra parte, los beneficios descritos por varios autores al utilizar el ABPrY como estrategia pedagógica han sido resumidos por Railsback (2006) y sintetizados a partir de la traducción parcial de Eduteka³:

- Motivar a los estudiantes haciéndolos artífices de su propio proceso de aprendizaje.
- Prepararlos mejor para la realidad de los puestos de trabajo.
- Mejorar la retención de conocimientos, a través de su aplicación a situaciones reales.
- Facilitar el aprendizaje colaborativo, compartir ideas, expresar opiniones y negociar soluciones.
- Desarrollar habilidades sociales y de comunicación.
- Incrementar la capacidad de resolución de problemas.
- Experimentar y valorar la conexión entre distintas disciplinas.
- Ofrecer posibilidades para conectar el ámbito de estudio y la comunidad.
- Fortalecer la autoestima, desarrollar la autonomía y fomentar la proactividad.
- Permitir que los estudiantes hagan uso de sus fortalezas y estilos de aprendizaje individuales.
- Facilitar la apreciación de la diversidad y mejorar las posibilidades de integración.
- Exponer escenarios donde la tecnología se incorpora para resolver problemas reales.

Se aprecia que tanto la robótica educativa como el ABPrY favorecen el desarrollo de las competencias claves que son esenciales para el éxito hoy en día. Entonces, no es de extrañar que actualmente se hable tanto de proyectos y que la pedagogía más actual insista en su importancia. “Debemos animar a los niños - y a los adolescentes y a los



adultos- a que elaboren proyectos o se fijen objetivos, porque de esa manera dan sentido a la acción, pueden seleccionar los medios y evaluar sus progresos” (Marina, 2010, 135).

En nuestro caso, los proyectos consisten en el diseño de robots, y entre las metas de los *Talleres NXT* (Pittí *et al.*, 2010) sobresale fomentar las competencias claves. Por ello, la evolución del *infocenter* a su formato digital/virtual brinda mayores oportunidades a los alumnos para trabajar la competencia digital y tratamiento de la información, que cada vez es más importante, no solo como una habilidad en sí misma, sino también como facilitadora de otras habilidades como el trabajo en equipo, aprender a aprender, etc.

En la siguiente sección presentamos una herramienta visual aplicada en los *Talleres NXT*, que permite mejorar el ABPrY al promover la formación de competencias, especialmente la señalada anteriormente: exponer escenarios donde la tecnología se incorpora para resolver problemas reales.

3. ENFOQUE DIDÁCTICO DEL E-INFOCENTER

Cuando analizamos la literatura sobre ABPrY -también denominado AOP (aprendizaje orientado a proyectos) o simplemente el método de proyectos- encontramos información relacionada con: su definición y características, antecedentes, papel del estudiante y del docente, fases del proyecto, tipos de proyecto, ventajas e inconvenientes y su evaluación (Boss y Krauss, 2007; Carbonaro, Rex y Chambers, 2004; ITESM, s. f.; Railsback, 2006). Sin embargo, las herramientas de *gestión* de proyectos no se suelen incluir.

En cuanto al concepto de *gestión*, cabe señalar que, por lo general, se entiende por *gestión de proyectos* la aplicación de conocimientos, habilidades, herramientas y técnicas sobre las actividades de un proyecto para igualar o superar las necesidades y expectativas de las partes interesadas. En la práctica supone gestionar los conflictos existentes entre alcance, calidad, tiempo y coste a fin de lograr el desarrollo y conclusión satisfactoria del proyecto (Kniberg & Skarin, 2010).

Existen varias técnicas utilizadas para la planificación y control del flujo de trabajo de un proyecto. Entre ellas la *gestión visual*, que emplea sistemas de visualización de la información como símbolos, imágenes, gráficos, fotografías y otros, que ayudan a

adquirir una comprensión rápida al observador de la situación del proyecto que se gestiona y estimula una acción específica para la obtención de los resultados previstos. Es necesario destacar que más del 80% de la información que procesa nuestro cerebro es visual, es decir, un entorno visual es muy poderoso porque se expresa en el lenguaje que el cerebro humano es especialmente potente al procesar: el lenguaje visual. Por lo tanto, la persona capta con mayor rapidez un despliegue de instrucciones visuales, siendo la curva de aprendizaje menos prolongada.

Entonces, ¿cómo facilitar esta técnica a los participantes de los *Talleres NXT*? Para este fin, proponemos utilizar el *infocenter*, inspirado en los tableros visuales (Kniberg & Skarin, 2010) utilizados dentro del ámbito laboral y que permite mostrar la secuencia de tareas y actividades que se llevan a cabo durante la realización de un proyecto.

Con respecto al primer diseño del *infocenter* en papel (Pittí *et al.*, 2010) (ver Figura 1), las limitaciones encontradas fueron:

- *Espacios para el control de progreso muy pequeños.* La cantidad de equipos (siete) requiere de un *infocenter* de amplias dimensiones, donde por cada tarea los equipos puedan colocar adecuadamente sus post-its para apreciar su avance durante el proyecto.
- *Diseño rígido.* Al ser en papel su diseño no admite modificaciones fácilmente, por esto, a nivel de empresa se suele utilizar tableros especiales.
- *Escasa distinción entre equipos y entre las tareas.* La poca variedad y colores de los post-its empleados hizo difícil gestionar siete equipos, al usar estos los mismos colores de post-its se perdía tiempo identificándoles en el *infocenter*.

Figura 1. *Infocenter Baby Sumo NXT.*



¿Cómo mejorar las limitaciones de este diseño en papel? La solución la encontramos en estos datos:

- Los participantes del taller tienen entre 8 y 15 años y según el Instituto Nacional de Estadística de España (INE, 2011), la proporción de uso de tecnologías de información por la población infantil (de 10 a 15 años) es, en general, muy elevada. Así, el uso de ordenador entre los menores es prácticamente universal (95,6%) mientras que el 87,1% utiliza Internet y el 65,8% dispone de teléfono móvil.
- El Centro Internacional de Tecnologías Avanzadas (CITA <http://cita.fundaciongsr.com/>), lugar donde se imparten los *Talleres NXT*, dispone de acceso permanente a Internet, ordenadores, cámaras digitales, pizarra digital interactiva y hasta tabletas digitales (*tablets*), todos estos recursos muy solicitados y conocidos por los participantes.

Es evidente, que el uso de Internet y de otras tecnologías similares es parte de la vida de la población infantil como lo indica la anterior encuesta del INE. Además, este y otros estudios realizados señalan que la utilidad que le dan a Internet es como herramienta para comunicarse y socializar. Esto nos indica que es importante mostrarles otros usos y hacer que interactúen con otro tipo de aplicaciones en línea.

A partir de estos puntos, llegamos a la conclusión de cambiar nuestro tablero visual a una versión digital mejorada, utilizando alguna de las herramientas en línea que nos ofrece Internet y la Web 2.0, y que permiten realizar un gran número de tareas sin tener instalado el programa específico en el ordenador. La Web 2.0 supone básicamente dos nuevas posibilidades. En primer lugar, el usuario de la Red pasa de ser un consumidor de contenidos a participar en la construcción y elaboración de los mismos. En segundo lugar, la Web 2.0 es la Web como plataforma.

Por lo tanto, el *E-infocenter* se puede definir como una herramienta visual virtual para gestionar, controlar y mantener siempre actualizada la información de los equipos que participan en un proyecto.

El proyecto a realizar durante este nuevo *Taller NXT* implica construir vehículos-robots utilizando el kit LEGO MINDSTORMS NXT⁴. Para ello se dispone de seis sesiones



sabatinas con una duración de tres horas cada una. En total se formaron un total de siete equipos con un máximo de tres integrantes.

3.1.- Elección de la aplicación Web 2.0

La oferta de herramientas Web 2.0 capaces de servir como tableros visuales para la gestión de proyectos la podemos dividir en dos categorías:

- Herramientas web especializadas. Se emplean concretamente para la gestión de uno o múltiples proyectos.
- Herramientas web personalizables. Su uso es definido por las necesidades o intereses del usuario.

La primera categoría es ideal para proyectos a nivel de bachillerato y universitario, debido a que presentan una mayor complejidad al tratarse de tableros diseñados para un uso profesional, y por este motivo estas webs especializadas no resultaban adecuadas para las edades (8-15 años) de nuestro taller de robótica. Algunas de estas herramientas son: *Kanbanpad* (<https://www.kanbanpad.com>) y *VirtualKanban* (<http://virtualkanban.net/?es>) en español, y *SeeNowDo* (<https://www.seenowdo.com>), *YouKan* (<http://youkan.eu>), *LeanKitKanban* (<http://leankitkanban.com>), *Kanbanize* (<http://kanbanize.com>), *Trello* (<https://trello.com>), *Simple-Kanban* (<http://www.simple-kanban.com>) en inglés.

La segunda categoría corresponde a herramientas diseñadas para crear un muro o tablón virtual con post-its. Son totalmente personalizables, lo que nos brinda la posibilidad de adaptarlas a nuestras necesidades y hacerlas atractivas para los más jóvenes. Algunos ejemplos son: *Lino it* (<http://en.linoit.com>), *Spaaze* (<http://www.spaaze.com>), *Stixy* (<http://www.stixy.com>), *Listhings* (<http://listhings.com>), *Koowall* (<http://koowall.com>) todas ellas en inglés.

Aunque por su diseño todas ellas parecen ofrecer interesantes posibilidades, hay herramientas que a primera vista son muy atractivas, pero cuya funcionalidad e interactividad no resultan adecuadas para nuestro proyecto. Por ello, como sucede con todos los recursos de la Red que van a ser utilizados en un contexto educativo es imprescindible analizar críticamente el valor y utilidad pedagógica de cada uno de ellos.



Por ejemplo, *Spaaze* presenta límites en su versión gratuita, ya que utiliza un sistema de puntos, cada usuario obtiene al registrarse 99 puntos y al subir imágenes o archivos se le restan de su cuenta. *Koowall* es un muro muy llamativo para realizar recopilaciones o tormentas de ideas, pero no permite organizar y manipular adecuadamente la información que se coloca, fundamental para todo proyecto. Mientras que *Listhings* tiene escasas y sencillas opciones para configurar los post-its.

Para nuestro caso en particular, la herramienta de uso gratuito cuyas características cumplía con el objetivo propuesto fue *Lino it*. Señalamos las más importantes:

- *Aspectos generales del aprendizaje potenciados por la herramienta* (aprendizaje individual, aprendizaje visual, aprendizaje colaborativo online y en el aula).
- *Interacción* (nivel de acceso configurable, compartir el conocimiento, publicación por email, aportaciones individuales, intercambio con otras personas, ver las modificaciones sufridas desde la última visita, insertar el tablón en un blog o en una página web para que esté permanentemente visible, disponible para dispositivos portables de Apple Inc.).
- *Medios de representación de contenidos*: texto, vídeo, imágenes, iconos (esta característica solamente la incluye *Lino it* y nos permite una excelente y vistosa personalización para cada tipo de tarea, equipo...), calendario (muy útil para indicar la fecha de realización de una tarea).

Aunque *Stixy* cuenta con una interfaz igualmente potente como *Lino it*, no permite copiar los post-its ni los propios tableros, opción que tiene *Lino it* y nos facilita duplicar rápidamente las tareas -que son iguales para todos los equipos- ahorrando, a su vez, con esta característica un tiempo significativo en la configuración inicial.

En general se confirma que es una herramienta de calidad que se ajusta a nuestras necesidades, tanto desde el punto de vista técnico como pedagógico, sobre todo para trabajar con múltiples equipos. Aunque se encuentra en idioma inglés, en este caso, no es un impedimento, debido a que su entorno gráfico resulta de fácil manejo.

3.2.- Diseño del E-infocenter

Al rediseñar el *infocenter* en papel a su versión en línea, se busca introducir mejoras de naturaleza práctica y de diseño. El *E-infocenter* debe permitir monitorizar el progreso de cada equipo, mostrando la información de forma simple, visual y atractiva para los jóvenes. Igualmente, es importante que los equipos puedan fácilmente auto-gestionar su flujo de trabajo actualizando su avance, sin que ello suponga un gran esfuerzo y tiempo.

Tomando como base estas consideraciones la estructura final del *E-infocenter* (<http://linoit.com/users/tallernxt/canvases/E-infocenter%20Vehicles%20NXT>) consta de las siguientes secciones (ver Figura 2):

- *Datos generales del proyecto.* Se indica el título del proyecto, su objetivo, la fecha de inicio y finalización y cualquier otro dato considerado relevante.
- *Plan de tareas.* Se divide en tareas del proyecto y tareas de la sesión. Con respecto a las tareas del proyecto, es primordial que las mismas representen verazmente el proceso completo, deben ser concretas y comprensibles para todos. Su numeración (1, 2...,9) es una guía extra para los equipos y facilita su identificación en el tablero, pero es responsabilidad de cada equipo decidir el orden de ejecución. No obstante, si el instructor considera que una tarea debe ser realizada obligatoriamente por todos los equipos ese día, la coloca como tarea de la sesión y sería prioritaria para los equipos.
- *Equipos.* Muestra el nombre del equipo y sus integrantes. Para diferenciarlos de las tareas se les asigna una letra (A, B...,G) y un color distintivo, en nuestro caso también un icono, ya que lo permite la herramienta, como se muestra en la figura 3.
- *Estados de la tarea (pendiente, trabajando, prueba, hecho).* En esta área se realiza el seguimiento de las tareas de cada equipo. La posición de cada tarjeta sobre el tablero refleja el estado en que se encuentra la correspondiente tarea (1, 2...,9) y por ende el avance general del equipo (A, B...,G). Por ejemplo, en la Figura 2 se puede observar que el equipo A va a buen ritmo, el equipo B está algo retrasado, mientras que el equipo G es el que encuentra más adelantado.

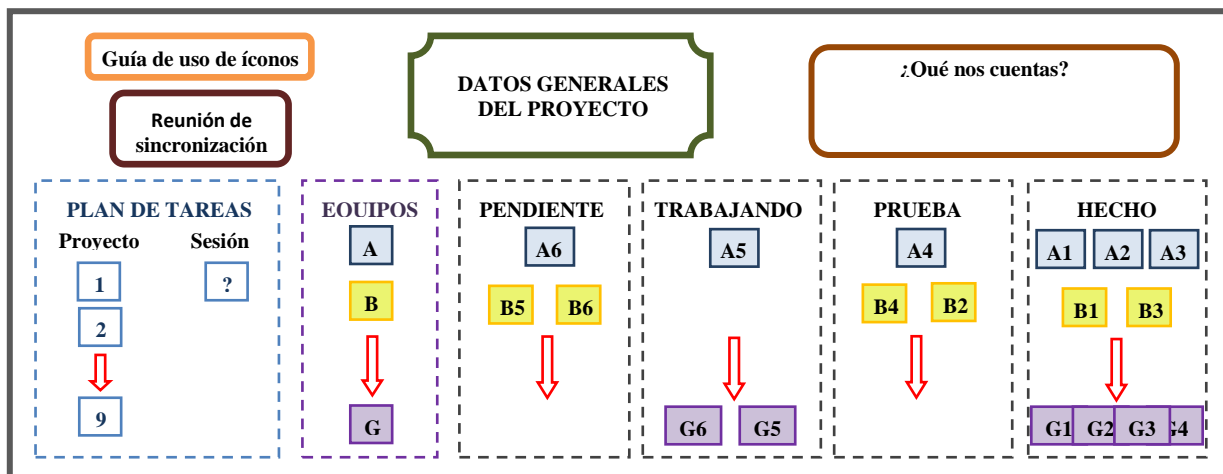


Figura 2. Estructura del E-infocenter.

Cada tarjeta de tarea (ver Figura 3) debe incluir la siguiente información: color e icono del equipo, su letra, el número de la tarea, la descripción de la tarea, la persona o personas responsables de llevarla a cabo y la fecha. Con estos datos se visualiza claramente lo que está haciendo cada equipo en todo momento. Para este objetivo, dentro de cada equipo existe el rol de documentador, cuya función es documentar cualquier decisión tomada, en la construcción del prototipo, etc., actualizando su avance y toda la información de su equipo en el E-infocenter. Este rol no es fijo, sino que se permite a todos los miembros del equipo desarrollar estas funciones en distintas sesiones.



Figura 3. Ejemplo de tarjeta de equipo y de tarjeta de tarea.

Estas cuatro áreas serían fundamentales según nuestro criterio en todo *E-infocenter*. Sin embargo, no existe un formato cerrado de estos tableros visuales a nivel empresarial, ya que iría en contra de un criterio de gestión flexible para adaptar las técnicas a las características de la organización. Así pues, consideramos oportuno añadirle otras tres secciones para guiar y facilitar la comunicación con y entre los equipos, estas son:

- *Guía de uso de iconos*. Presenta el modelo de distintas *tarjetas especiales* (compartir, ayuda y enhorabuena), su descripción y un ejemplo de muestra se incluyen en la Figura 4.
- *¿Qué nos cuentas?* En esta área todos los equipos colocarán las *tarjetas especiales* que deseen.
- *Reunión de sincronización o seguimiento*. Muestra las tres preguntas que se realizan al iniciar cada sesión, estas son: ¿Qué hicimos en la última sesión respecto al proyecto? ¿Qué vamos a hacer hoy? y ¿Qué obstáculos encontramos para hacer nuestro trabajo lo mejor posible?

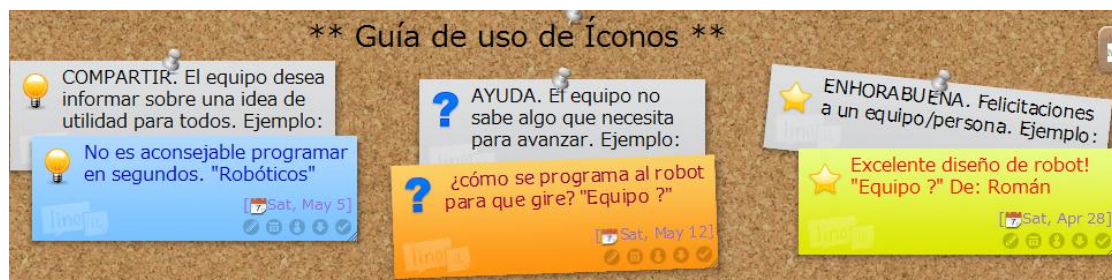


Figura 4. Sección de guía de uso de iconos del E-infocenter.

Según Marina, mediante los proyectos “dirigimos la atención, el interés, los actos del niño, y le permitimos evaluar su comportamiento. Tú estás aquí, la meta está allí, el problema está en cómo pasar de un lugar al otro” (2010, 134). En este sentido cabe destacar que con el *E-infocenter* le mostramos al alumno todo este proceso utilizando el potente lenguaje visual.

3.3.- ¿Cómo se utiliza?

Una vez está diseñado completamente el *E-infocenter* en la herramienta Web 2.0, a cada equipo le creamos una tarjeta de tarea como guía y la colocamos dentro del estado pendiente. Después, ellos la duplicaban y editaban rápidamente, según la tarea que seleccionaban hacer durante esa sesión.

Es a partir de la segunda sesión del taller cuando realmente se activa todo el proceso. Los equipos están conformados, saben el objetivo del proyecto y han realizado sus primeras tareas. Es el momento de realizar la primera *reunión de sincronización o seguimiento*, que se realizará al inicio de cada sesión, desde este instante hasta la culminación del proyecto.

El objetivo de esta reunión -se recomienda realizarla de pie- es facilitar la *transferencia de información* y la *colaboración* entre los miembros del equipo para aumentar su *rendimiento*, al poner de manifiesto puntos en que se pueden ayudar unos a otros. Para ello, cada equipo debe responder las siguientes preguntas en un tiempo aproximado de 15 minutos:

- ¿Qué hicimos en la última sesión respecto al proyecto?
- ¿Qué vamos a hacer hoy?
- ¿Qué obstáculos encontramos para hacer nuestro trabajo lo mejor posible?

Podemos decir que estas reuniones son una pieza clave en la gestión de proyectos porque ayudan a los integrantes del equipo a mantenerse enfocados en la meta. En este sentido Marina (2010, 136) plantea:

Al hablar de sus proyectos, los niños reflexionan y clarifican sus intenciones. La planificación permite a los niños añadir los detalles. Además, los niños que precisan sus ideas y actúan según sus intereses, sus elecciones y su plan de acción, comprenden poco a poco que son responsables de sus decisiones y de sus acciones. Gracias a la planificación, los niños aprenden a ser autónomos y a tener confianza en sí mismos.

A partir de esta reunión el documentador de cada equipo es responsable de actualizar el *E-infocenter* y mover las tarjetas de tareas de estado (pendiente, trabajando, prueba o realizado) a medida que avanzan. Para ello contamos con tres tipos diferentes de equipos, puestos permanentemente a disposición de todos ellos: ordenadores portátiles,



pizarra digital interactiva (especialmente útil para el instructor y para las reuniones de sincronización) o un *tablet*.

3.4.- Beneficios del E-infocenter

Se puede apreciar que realmente estos tableros visuales *no hacen nada, las personas hacen*. El proceso emergerá a través de las interacciones de las personas, y será diferente en cada equipo y proyecto. Entre los beneficios por parte de los alumnos al utilizar esta herramienta en línea hemos encontrado, y los hemos clasificado en diferentes niveles:

A nivel de gestión

- Ha facilitado la comunicación directa del equipo, al actualizar la información en las reuniones de sincronización enfrente del tablero visual.
- Les permitió compartir la visibilidad del avance de su proyecto con todos los implicados. Además, si un alumno faltó a una sesión, aquí logró informarse rápidamente del trabajo realizado por su equipo.
- Favoreció una cultura de colaboración y resolución entre los miembros de un equipo y entre equipos.

A nivel emocional. Uno de los sentimientos directos más rápidos que experimentamos cuando somos productivos es la satisfacción y el reconocimiento personal. Cuando los alumnos lograron completar una o varias tareas, y además realizarlas en menos tiempo de lo planificado, se sentían bien contigo mismos, notaban que valían más, que podían más.

A nivel de colaboración y divulgación. Al utilizar una herramienta Web 2.0 como lo es *Lino it*, de manera sencilla les permitió compartir todo el proceso de su proyecto mediante diferentes mecanismos: email, blog, sitio web y redes sociales. En este sentido, muchos equipos hicieron su propio tablero visual para mostrar las actividades que realizaron durante este taller hasta llegar al producto final, su robot NXT o vehículo LEGO.

Asimismo, como una de sus características destacadas es duplicar tanto los post-its como los tableros (*canvases*), se ha creado un tablero visual como modelo de ejemplo del diseño inicial de un *E-infocenter* (<http://linoit.com/groups/E-infocenter/canvases/Ejemplo%20de%20E-infocenter>) para que cualquier usuario



interesado lo pueda reproducir y modificar según sus necesidades. Para ello se ha establecido el grupo *E-infocenter* en *Lino it*, facilitando así el intercambio de tableros visuales entre sus miembros al igual que opiniones sobre esta nueva herramienta didáctica.

3.5.- *E-infocenter* vs *Infocenter*

Con base en las dos experiencias llevadas a cabo en los *Talleres NXT* consideramos que tanto el *infocenter* como el *E-infocenter* poseen características valiosas para la gestión de proyectos, entre ellas: su formato visual lo hace muy didáctico, la sencillez de su diseño (tan flexible como la creatividad lo permita), su reducido coste, implementarlo y mantenerlo consume muy poco esfuerzo por lo que el seguimiento se simplifica.

Sin embargo, el *E-infocenter* tiene una propiedad muy especial: la ubicuidad, es decir, nos permite visualizar en cualquier momento y en cualquier lugar el avance de los equipos durante el proyecto a través de Internet, a diferencia del *infocenter* que permanece siempre dentro del aula limitando su uso a las horas específicas del taller.

Como el *E-infocenter* se puede compartir remotamente (ideal para equipos que se encuentren lejos geográficamente), cualquier persona: instructor, alumno, padre de familia, amigos, etc., puede conocer la información actualizada del proyecto. Esto a los instructores nos facilita brindarle a cada equipo una mayor personalización de las actividades a realizar en cada sesión.

Elegir entre un modelo u otro dependerá sobre todo de las particularidades de cada proyecto (duración, cantidad de equipos, edad de los alumnos, ubicación...), de la infraestructura del aula (con acceso o no a Internet, ordenador...), etc.

4. CONCLUSIONES

En este artículo se ha presentado una novedosa herramienta visual en línea denominada *E-infocenter* para la gestión de proyectos e implementada durante el Taller *Vehicles NXT*.

En el mundo que nos ha tocado vivir –y trabajar–, productividad y tecnología van de la mano y además son del todo indivisibles. Hoy en día no se puede hablar de cómo ser productivo sin explicar cómo utilizar las herramientas digitales que tenemos a nuestro



alrededor. Por eso, uno de los objetivos logrados del *E-infocenter* fue acercar una herramienta de uso real en el ámbito laboral a los jóvenes y que, a su vez, les fomentara utilizar la Web 2.0 de un modo diferente al que están acostumbrados.

Igualmente, el *E-infocenter* posibilita aprovechar al máximo el uso de la tecnología e Internet y unido a una educación por proyectos con robots, favorecer la formación de competencias claves en los jóvenes. Esperamos que esta experiencia les ayude a mejorar su gestión personal, creando nuevos comportamientos, planteando hábitos alternativos, a través de una asimilación gradual de los principios para generar un cambio real y definitivo.

Por último, merece la pena destacar que el *E-infocenter* es una herramienta innovadora dentro del ABPrY con robots. Es más, debido a su sencillo diseño y fácil utilización permite ser implementada en cualquier tipo de proyecto y nivel educativo.

5.- AGRADECIMIENTO

Kathia Pittí dispone de una beca de la Secretaría Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación (SENACYT) y el Instituto para la Formación y Aprovechamiento de Recursos Humanos (IFARHU), de la República de Panamá.

6.- REFERENCIAS

Boss, S. & Krauss, J. (2007). *Reinventing project-based learning: Your field guide to real-world projects in the digital age*. Eugene, USA: ISTE.

Carbonaro, M., Rex, M. & Chambers, J. (2004). Using LEGO Robotics in a Project-Based Learning Environment. *The Interactive Multimedia Electronic Journal of Computer-Enhanced Learning*. Wake Forest University, 6 (1). Extraído el 26 de abril, 2012, de <http://imej.wfu.edu/articles/2004/1/02/index.asp#7>.

INE (2011). *Encuesta sobre Equipamiento y Uso de Tecnologías de Información y Comunicación en los Hogares*. Extraído el 21 de marzo, 2012, de <http://www.ine.es/prensa/np678.pdf>.



ITESM (s. f.). *El método de proyectos como técnica didáctica. Estrategias y técnicas en el rediseño*. México. Extraído el 10 de mayo, 2012, de <http://sitios.itesm.mx/va/dide2/documentos/proyectos.PDF>.

Kniberg, H. & Skarin, M. (2010). *Kanban y Scrum – obteniendo lo mejor de ambos*. USA: C4Media Inc.

Marina, J. A. (2010). *La educación del talento*. Barcelona: Ariel.

Ortiz, J. (2011). *Metodología de Evaluación y Sistema de Indicadores para la Robótica en el Aula*. (Tesis de maestría), Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey, Campus Chihuahua, Chihuahua, México.

Pittí, K., Curto, B. & Moreno, V. (2010). Experiencias construccionistas con robótica educativa en el Centro Internacional de Tecnologías Avanzadas. En De Pablos Pons, J. (Coord.), *Buenas prácticas de enseñanza con TIC* [monográfico en línea]. *Revista Electrónica Teoría de la Educación: Educación y Cultura en la Sociedad de la Información*, vol. 11, nº 1, 310-329. Universidad de Salamanca. Extraído el 8 de febrero, 2012, de http://campus.usal.es/~revistas_trabajo/index.php/revistatesi/article/view/6294/6307

Pittí, K., Curto, B., García, J., Moreno, V. & Ontiyuelo, R. (2011). Use of an Infocenter to Improve the Management and Understanding of Project-Based Learning Robotics. En Stelzer, R. & Jafarmadar, K. (Eds.), *Proceedings of 2nd International Conference on Robotics in Education* (pp. 15-20). Viena: INNOC - Austrian Society for Innovative Computer Sciences.

Railsback, J. (2006). Aprendizaje por proyectos. *EDUTEKA*. Traducción parcial: *Project-based instruction: Creating Excitement for Learning. Communities*. Portland, OR: Northwest Regional Educational Laboratory. Extraído el 16 de abril, 2012, de <http://www.eduteka.org/AprendizajePorProyectos.php>.

Vargas, F. (2004). *Competencias clave y aprendizaje permanente*. Montevideo: Cinterfor/OIT.



Notas:

[¹] Recomendación 2006/962/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 18 de diciembre de 2006, sobre las competencias clave para el aprendizaje permanente [Diario Oficial L 394 de 30.12.2006]. <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2006:394:0010:0018:ES:PDF>.

[²] DeSeCo (Definición y Selección de Competencias) es el nombre del Proyecto de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE) encargado de definir y seleccionar las competencias consideradas esenciales para la vida de las personas y el buen funcionamiento de la sociedad. <http://www.deseco.admin.ch/bfs/deseco/en/index/03/02.html>.

[³] Eduteka (<http://www.eduteka.org>) es un Portal Educativo gratuito que tiene como misión promover el mejoramiento de la calidad de la educación básica y media en Colombia e Iberoamérica, mediante el uso efectivo de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC), a través de centenares de contenidos formativos e informativos que ayudan a enriquecer, con el uso de las TIC, los ambientes escolares de aprendizaje.

[⁴] La primera versión del robot LEGO Mindstorms surgió en 1998, es un conjunto de robótica programable. En el 2006 aparece la nueva versión llamada LEGO Mindstorms NXT. <http://mindstorms.lego.com/en-us/Default.aspx>.

Para citar el presente artículo puede utilizar la siguiente referencia:

Pittí Patiño, K., Curto Diego, B. y Moreno Rodilla, V. (2012). E-infocenter, Una herramienta visual para la gestión de proyectos en robótica educativa usando tecnologías web. *Revista Teoría de la Educación: Educación y Cultura en la Sociedad de la Información*. 13(2), 137-155 [Fecha de consulta: dd/mm/aaaa]. http://campus.usal.es/~revistas_trabajo/index.php/revistatesi/article/view/9019/9263

