

Una Estrategia para el Desarrollo de Habilidades de Innovación Tecnológica

A Strategic for Development of Technologic Innovation Skill

Sandra Elizabeth Oviedo¹, Daniel Diaz¹, Alejandra María Otazu¹,
Francisco Ibañez¹

¹ Departamento de Informática, Universidad Nacional de San Juan, Argentina

yddiaz@gmail.com

RESUMEN. En los últimos tiempos la innovación se ha transformado en la fuente más importante de generación de valor y competitividad. Algunos autores describen el proceso de innovación como la Ingeniería de la Innovación. Actualmente el software ha dejado de ser una tecnología de soporte, oculta e invisible, para transformarse en el eje conductor del proceso creador de valor. Como consecuencia, el desafío de la ingeniería de software y la ingeniería de innovación es integrarse y complementarse para crear nuevas formas de crear valor. Para propiciar la innovación, además de conocer las herramientas y las prácticas del proceso innovador, se requieren habilidades para innovar, estas pueden agruparse en habilidades técnicas, de creatividad, colaboración, pensamiento crítico y gestión. Este trabajo propone una estrategia basada en el uso de hardware y software de código abierto para abordar el desarrollo de habilidades para innovar. La estrategia es presentada mediante el relato de experiencias académicas las cuales tienen por objeto la concepción de productos tecnológicos.

ABSTRACT. In recent times innovation has become the most important source of value creation and competitiveness. Some authors have described the innovation process as Engineering Innovation. Currently the software is no longer a technology support, hidden and invisible, to become the driver of value-creating process. Consequently, the challenge of software engineering and engineering innovation should be integrated and complement in order creates new ways to create value. To encourage innovation, in addition to understanding tools and practices of the innovation process, the innovation skills are required. These skills can be grouped into: technical, creativity, collaboration, critical thinking, and management. This paper proposes a strategy based on the use of open source hardware and software to address the development of skills to innovate. The strategy is presented by narrating academic experiences. The aim of these experiments is the conception of new technological products.

PALABRAS CLAVE: Software e Innovación, Ingeniería de la Innovación, Habilidades para Innovar, Open Software y Hardware. Creatividad. Trabajo Colaborativo. Arduino.

KEYWORDS: Software and innovation, Innovation engineering, Innovation skill, Open hardware and software, Creativity, Collaborative work, Arduino.

1. Introducción

Cuando se habla de innovación se hace referencia ya sea a un producto, un proceso, un servicio o a un modelo de negocio total o parcialmente novedoso puesto con éxito en el mercado, es decir, aceptado y consumido por el gran público, a diferencia de un invento, que aun tratándose de una novedad no llega al mercado (Vincent Boly, 2008). Se trata de un concepto de la Ingeniería Industrial.

El proceso que lleva a una innovación, llamado proceso innovador, se inicia con la instancia de creatividad, donde se concibe inicialmente una idea y luego mediante sucesivos estudios, y aplicación de diferentes herramientas y técnicas, esa idea inicial se mejora hasta lograr la concepción definitiva de la misma, es cuando se pasa a la puesta en producción del producto concebido y es llevado al mercado. Se trata de un proceso iterativo donde la idea habrá cambiando tantas veces como sean necesarias hasta lograr el resultado deseado. La gestión del conjunto de prácticas que implica el proceso innovador constituye lo que se denomina Gestión de la Innovación y para autores como Vincet Boly, se llamará Ingeniería de la Innovación (Vincent Boly, 2008), (Minna Pikkarainen & Codenie, 2011).

Es bien sabido que la confluencia tecnológica está logrando que cada vez más los productos de la vida cotidiana tengan componentes tecnológicos y su software asociado. Es decir que cualquier producto novedoso, tendrá asociada su tecnología de software, y se constituirá en una innovación exitosa si se combinan correctamente el componente físico, el software y el diseño. Por lo cual, la Ingeniería de la Innovación se transforma en un área de conocimiento imprescindible para los estudiantes de ingeniería y en particular de ingeniería de sistemas (Minna Pikkarainen & Codenie, 2011).

Enseñar Ingeniería de la Innovación, implicará impartir conocimiento en técnicas y herramientas tales como: Técnicas de Creatividad, Vigilancia Tecnológica, Análisis de Necesidades, Análisis del valor, Marketing, Impacto de la innovación, etc. Pero también será necesario desarrollar las habilidades para innovar (Economic and Social Research Council, 2013). De acuerdo a Clayton Christensen, las habilidades del ser innovante no son genéticas, sino que se aprenden, Para el mismo autor, las habilidades a tener en cuenta son habilidades para realizar asociaciones, habilidades para hacer cuestionamientos, observaciones, trabajar en red y experimentar. Otras publicaciones refieren a otros conjuntos de habilidades, en particular en (FutureLab, 2013) se consideran habilidades comportamentales y habilidades del pensamiento, las que incluirán habilidades para desarrollar trabajo colaborativo y multidisciplinario, habilidades de gestión, creatividad y espíritu crítico (C. Christensen, Gregersen, & Cliffe, 2011).

Por su parte, un nuevo movimiento denominado Hardware de Código Abierto u Open Source Hardware está revolucionando la forma en la cual los productos serán diseñados, construidos y comercializados en el futuro inmediato. Este movimiento está facilitando el acceso a nuevas tecnologías de vanguardia a pequeños emprendedores quienes pueden desarrollar sus ideas tecnológicas con una muy baja inversión. Esto ha revalorizado aun más la creatividad y el poder innovador de una persona y está contribuyendo notablemente a establecer una nueva era, la era de la innovación (Díaz, Oviedo, & Muñoz, 2013).

En este trabajo se presenta una estrategia para incluir conocimientos de ingeniería de la innovación y propiciar el desarrollo de habilidades para innovar desde las aulas de las carreras de informática e ingeniería. Se desarrollaron dos experiencias. En la primera, mediante el uso de una plataforma de hardware de código abierto se enseña cómo software e innovación se combinan en un mix interesante que puede ser utilizado para concretar ideas con alto contenido tecnológico utilizando un presupuesto de bajo costo. En la segunda, se presenta el mecanismo empleado para potenciar habilidades de creatividad, colaboración, gestión y pensamiento crítico, requeridas para la innovación.

2. Antecedentes

Cada vez más la economía está pasando de una economía basada en el conocimiento a una economía basada en la creatividad y la innovación. Un estudio realizado por Siemens pone de manifiesto que hoy en día hasta

el 70% de los ingresos de una empresa es generado por productos o características que no existían hace cinco años (Rubner, 2005). En este contexto, por "El dilema del innovador", se presenta una gran oportunidad para los pequeños emprendedores y en general, para las empresas que desarrollan productos, la innovación se ha convertido en una necesidad absoluta para hacer frente a los desafíos globales y las tendencias del futuro (C. Christensen, 1997).

2.1. Ingeniería de la Innovación e Ingeniería de Software

A lo largo de la historia de la industria diversas estrategias y tácticas han sido planteadas para generar valor. Desde hace un tiempo se perfila la innovación como la más importante fuente de generación de valor y competitividad, es decir que para ser competitivas, las empresas deberán ser innovadoras (Weil, 2009). En un vasto sector industrial la innovación está dejando de ser una palabra para transformarse en una acción. Las empresas están llevando a la práctica la innovación mediante lo que se conoce como gestión de la innovación, esta encierra a un conjunto de prácticas tales como la generación de las ideas, gestión de las mejoras de productos, gestión del ciclo de vida de productos, etc. Desde la academia, estas prácticas se han ordenado formando un proceso que se conoce como Ingeniería de la Innovación. Por ejemplo, en (Vincent Boly, 2008) se describen ampliamente 16 prácticas que realizan las empresas más innovantes, el autor las denomina prácticas de ingeniería de la innovación. En figura 1 se muestra un esquema de las etapas que debe ir cumpliendo un Objeto Intermedio de Diseño (OID), las principales herramientas que se van aplicando en el mismo durante el proceso de innovación hasta la obtención del producto final, según el mismo autor.



Figura 1. Etapas de un proceso de Ingeniería de Innovación. (Elaboración propia, basado en (Vincent Boly,2008)).

Por su parte, el principal desafío de la industria del software siempre ha sido entregar productos de software a tiempo, adecuados a presupuestos pre-establecidos y con una calidad aceptable, esta ha sido y es la tarea de la Ingeniería del Software. En este campo importantes logros se han alcanzado, mediante un conjunto de herramientas muy bien logradas en áreas tales como desarrollo de software, gestión de recursos tecnológicos, arquitectura de software, análisis de requerimientos, calidad de software, testing automático, entre otras (Minna Pikkarainen & Codenie, 2011).

2.2. Relación entre Software e Innovación

Un cambio importante en lo que respecta al software y la generación del valor está ocurriendo hoy en día y es que el software ha dejado de ser una tecnología de soporte oculta e invisible a los clientes para transformarse en el eje conductor del proceso creador de valor.

Como consecuencia la ingeniería de software y la ingeniería de la innovación tienen el desafío de integrarse y complementarse para adecuarse a los desafíos actuales (Minna Pikkarainen & Codenie, 2011).

Desde la perspectiva de la ingeniería de la innovación existe la necesidad de conocer más acerca del software y sus procesos. Mientras que desde la ingeniería del software es necesario aprender más sobre el proceso innovador para aprovechar las nuevas oportunidades que está ofreciendo el software en la generación del valor a través de la creación de nuevos productos y servicios. De acuerdo a los mismos autores software e innovación se pueden relacionar de 4 maneras:

- Software como soporte para el proceso de innovación, por ejemplo <http://www.triz.net/metodo.html>.
- Software como producto innovador, ejemplo: <https://maps.google.com.ar/>
- Software como elemento diferenciador en productos innovadores, ejemplo: Tecnologías Fuzzy Logic para lavarropas.
- Software como elemento de soporte para modelo de negocios innovadores www.alamula.com/

2.3. Habilidades de Innovación tecnológica

Conforme la tecnología avanza, nuevas habilidades son requeridas como así también algunas habilidades quedan en desuso o son descuidadas por la sociedad. Hoy en día, muchos investigadores se están cuestionando la pérdida de habilidades debido a las nuevas tecnologías. Nuevos estudios parecen apoyar este argumento. Uno de ellos muestra que el uso de motores de búsqueda disminuye nuestra memoria y otro sugiere que el GPS puede atrofiar el cerebro. La Revista Discovery ha recogido una media docena de ejemplos similares en su sitio. Para Greg Satell la cuestión que esta clara, si las cosas que antes nosotros mismos realizábamos y ahora la tecnología las hace por nosotros entonces ciertas habilidades se degeneran. Sin embargo, también significa que estamos liberando energía cognitiva para otras cosas. Así que lo que es realmente importante no son las habilidades que se están perdiendo, sino las que se deben desarrollar (Satell, 2013).

Las habilidades de Innovación tecnológica conciernen a un conjunto de habilidades que deben ser desarrolladas conforme cambia la tecnología, este conjunto no es cerrado sino que sigue los cambios tecnológicos. No hemos encontrado una clasificación o enumeración de las habilidades de innovación tecnológica adecuada a los tiempos actuales. Sin embargo, existen algunos trabajos que vinculan tecnología, innovación, enseñanza, aprendizaje y otras áreas que pueden ayudar a inferir dichas habilidades (Wegerif, 2002), (FutureLab, 2013), (Conference-Board-Canada, accedido, 2013) y (UEAPME, 2009).

La Conference-Board de Canadá, propone el siguiente conjunto de habilidades de innovación: Creatividad, Resolución de problemas, y habilidades de mejora continua, Evaluación y cálculo de riesgos, Habilidades para construir relaciones y comunicacionales, de implementación (Conference-Board-Canada, 2013).

Según el informe de la asociación europea de las pequeña y mediana empresa, UEAPME, las habilidades más necesarias de los próximo 10 años serán: "el Desarrollo de nuevos servicios, aumentando la oferta de productos", "el Servicio al cliente y la comunicación", "conocimiento específico del sector", "análisis de las tareas conocidas", "voluntad de seguir aprendiendo", y "la gestión de la calidad en los procesos de negocio y servicio" (UEAPME, 2009).

Por su parte Christensen en su libro el Innovator's DNA se refiere a 5 habilidades para innovación disruptiva, analiza habilidades para realizar asociaciones, habilidades para hacer cuestionamientos, observaciones, trabajar en red y experimentar (C. Christensen, Gregersen, & Cliffe, 2011).

Todos los trabajos mencionados postulan la necesidad de desarrollar nuevas habilidades para la innovación. También a partir de los mismos no se desprende un conjunto de habilidades en concreto, cada trabajo tiene su perspectiva. En general, se puede decir que la mayoría de los autores refieren a habilidades comportamentales y habilidades del pensamiento, categorías que incluirán habilidades para desarrollar trabajo colaborativo y multidisciplinario, habilidades de gestión, creatividad y espíritu crítico. Podemos concluir que el área de desarrollo de habilidades para innovación es un campo que está naciendo pero a la vez constituye una necesidad real del

momento actual.

2.4. Plataformas de hardware abiertas

La OSHWA (Open Source Hardware Association) o asociación de hardware de código abierto en su declaración de principios establece que "el hardware de código abierto es el hardware cuyo diseño se hace disponible públicamente para que cualquiera pueda estudiarlo, modificarlo, distribuirlo, hacer y vender el diseño o hardware basado en ese diseño. El código fuente del hardware, el diseño a partir del cual está hecho, está disponible en el formato preferido para realizar modificaciones en él" (OSHWA, 2013).

A pesar que el movimiento de código abierto es muy reciente hay una amplia comunidad de empresas, individuos y grupos que están diseñando y haciendo hardware de código abierto. El ejemplo más conocido es la plataforma de hardware y software flexible "Arduino" (arduino.cc, 2014), también la mayoría de las impresoras 3D que están apareciendo en el mercado son open source hardware: RepRap. MakerBot. Tantilus. Recientemente, una plataforma de juegos denominada OUYA fue lanzada al mercado en 2013 (OUYA, 2013). En estos tres ejemplos presentados no solo el hardware es open source sino el software que permite que los dispositivos cobren vida también es open source. Una cuestión importante a tener en cuenta es que el open source es un fenómeno multiplicador de producto innovantes. Este camino ya está demostrado con la plataforma Arduino. Hoy en día existe un numeroso conjunto de accesorios que se pueden adjuntar a un Arduino transformando a este en artefacto especializado. Así es posible transformar un Arduino en robot, en una alarma domiciliaria, en un control de riego, etc. Las impresoras 3D hacen el complemento ideal ya que facilitan el prototipado, su uso permite obtener piezas y componentes plásticos para armar los prototipos de manera muy económica. Estas plataformas son excelentes medios para explotar la creatividad y transformar ideas en producto innovantes.

3. Una estrategia para desarrollar habilidades para innovar

En este apartado relatamos dos experiencias que relacionan software e innovación, que tuvieron por objetivo motivar el espíritu innovador utilizando la plataforma de hardware abierta Arduino y a través del uso de dicha plataforma, introducir temas de ingeniería de la innovación y propiciar el desarrollo de habilidades para innovar en el aula.

La primera experiencia estuvo focalizada en el hardware y software con intención de ser utilizados en innovación, la segunda, se enfocó en temas de innovación utilizando open hardware y software como un camino para innovar. En otras palabras, en la primera experiencia no se trabajó en la concepción de las ideas, éstas estaban preconcebidas, en la segunda experiencia, se trabajó en la generación de ideas para prototipar con Arduino. Se desarrollaron dos experiencias, en la modalidad de taller:

- Taller introducción a la programación de Arduino
- Taller de creatividad e innovación, incorporando hardware y software flexibles en la concepción de nuevos productos.

3.1. Taller introducción a la programación de Arduino

El objetivo del taller fue introducir a los alumnos en el conocimiento de la plataforma Arduino, diseño de prototipos básicos y programación con lenguaje Arduino para el diseño de sistemas y/o productos interactivos. Es decir, que en este taller se trabajó desarrollando habilidades técnicas. El taller estuvo dirigido a alumnos de las carreras de informática e ingeniería.

Unos 20 estudiantes asistieron a este taller pertenecientes a las carreras de Licenciatura en Ciencias de la Computación, Licenciatura en Sistemas de Información, Ingeniería Electrónica e Ingeniería Industrial. Para desarrollo de prácticas, se plantearon "desafíos": el desarrollo de productos en los cuales se debía desarrollar tanto el componente de hardware como el componente de software, a fin de prototipar la solución. Los alumnos trabajaron en grupos de hasta 5 personas y tuvieron una semana para desarrollar su prototipo. A cada

grupo se le proveyó de un kit de equipamiento básico y materiales para el desarrollo que constaba de: tester, plataforma Arduino, experimentor, potenciómetro, juego de llaves, leds, resistencias, displays, cables, etc. Los desafíos fueron los siguientes:

Free Drink: para mejorar las ventas en un bar, presentar una escala visual de 5 luces de la más débil a la más intensa, conforme avanzan las ventas hay un algoritmo que enciende la siguiente luz en la escala (caso simple: cada \$ 1000, hasta llegar a la última). Cuando llega al color más intenso, se declara una vuelta de bebidas gratis y la escala vuelve al punto más débil.

Ecuilizador de luces. En una obra de teatro para crear distintos ambientes se necesita que la iluminación cambie de amarillo a rojo, luego de rojo a azul y por último de azul a blanco de manera incremental y lenta. Es decir que en un determinado momento pueden existir dos colores con distinta intensidad.

Pedido de Peatonal. Se necesita programar dos semáforos para un paso peatonal en una ruta. **Caso autopista:** Este semáforo se activará solo cuando el peatón solicite la pasada apretando el botón ubicado en un pilar al costado de la ruta. **Caso Urbano:** Aquí cuando un peatón presiona el botón hay un algoritmo que determina cuándo darle luz verde al peatón, este tiempo va a depender del tráfico y del estado de los semáforos de la esquina.

Reloj de Leds. Con 6 leds diseñar un reloj de arena para un juego que marque 2 minutos. ¿Podrías proponer otro modelo de reloj?

Temporizador programable. Dada una luz intensa, se desea que la luz se desvanezca en un cierto periodo de tiempo, este período debe ser regulado por el potenciómetro, tal como podría hacerlo un alumbrado exterior, cuando aclara la luz natural se apaga el alumbrado.

3.2. Taller de creatividad e innovación. Incorporando Hardware y Software Flexibles en la concepción de nuevos productos.

Se planteó como una continuación del taller anterior. Como el taller estaba abierto a todos los estudiantes se hizo una breve introducción a este tema, y se mostraron los prototipos resultantes del taller anterior a fin de nivelar conocimientos.

El objetivo de este taller fue introducir conceptos de gestión de la innovación y técnicas de creatividad. Teniendo en cuenta que los participantes ya conocían la tecnología de Arduino, se propuso este taller para la generación de ideas a desarrollar con esta plataforma. En este taller se hizo hincapié en el desarrollo de habilidades de creatividad, gestión, trabajo colaborativo y pensamiento crítico.

Con una convocatoria más amplia, hubo presencia de estudiantes de las carreras de Licenciatura en Ciencias de la Computación, Licenciatura en Sistemas de Información, Ingeniería Electrónica, Ingeniería Industrial y Diseño Industrial. El taller se realizó con 20 estudiantes. Para el desarrollo de prácticas se propuso como eje temático el desarrollo de juguetes tecnológicos.

La manera en que se abordó el desarrollo de habilidades para la innovación consideradas se presenta en figura 2, y se describe a continuación:

- A través de técnicas de Brainstorming (Adahir, 2011) se realizó la sesión de creatividad donde cada equipo de participantes obtuvo su conjunto de ideas.
- Cada equipo seleccionó algunas de sus mejores ideas que intercambió con otros equipos. La instancia de colaboración se dio cuando cada equipo de trabajo analizó las ideas de sus pares, y sugirieron mejoras, también en esta instancia se requirió pensamiento crítico para analizar de la manera más objetiva posible las ideas y sugerencias, luego las ideas eran devueltas a sus dueños. Con las ideas originales y sugerencias de pares, lo

equipos completaron sus ideas.

- Cada equipo debió gestionar tiempos, roles de miembros, el portfolio de ideas, trabajo en equipo, materiales y herramientas de trabajo, de manera que fue necesario ensayar habilidades de gestión.
- El proceso innovador siguió su curso con la etapa de prototipado de las ideas obtenidas, donde se aplicaron conocimientos obtenidos en el primer taller

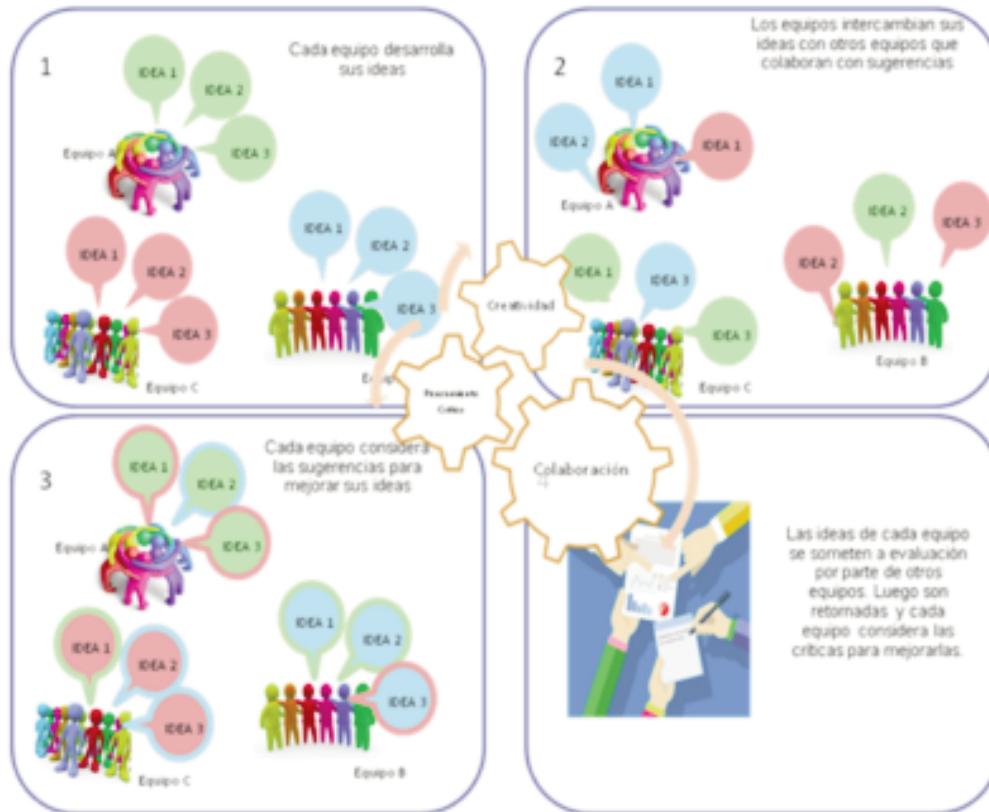


Figura 2. Mecanismo para desarrollar las habilidades de innovación empleado.

4. Discusión

Respecto a las experiencias, se puede decir que para los asistentes a los talleres, las tecnologías de hardware abierto fueron una revelación, en el taller de Arduino, se lograron resultados sorprendentes para todos, se plantearon los desafíos y las soluciones fueron más allá de estos. Se establecieron vínculos y se valoró el trabajo multidisciplinario, se pudo ver cómo los unos enseñaban a los otros, cada uno explotando sus capacidades. Puede decirse que se formó una pequeña comunidad con vistas a seguir trabajando en las ideas de proyectos surgidas en las sesiones de creatividad.

Ambas experiencias fueron muy positivas, para docentes y alumnos. Desde el punto de vista de los docentes, entre otras cosas, permitieron conocer cuán preparados están mentalmente los alumnos para proponer o aceptar nuevas ideas.

La habilidad para colaboración requiere un entrenamiento constante, apertura de mentes y despojo de las ideas, tarea que resultó bastante difícil ya que el celo y temor por el “robo” de las ideas era un tema inquietante en algunos estudiantes.

En cuanto a la creatividad, se encontraron dificultades para previsualizar los productos en su completitud, solo se enfocaban en las áreas más pertinentes a su formación, los estudiantes informáticos ansiosos por resolver el tema relacionado al software y los estudiantes de ingeniería preocupados por la solución de hardware. Esto fue muy evidente en algunos casos, para expresar una idea, en la instancia de pensamiento divergente, empezaban explicando la solución tecnológica para desarrollarla. Asimismo, se concibieron más de veinte ideas factibles técnicamente y muy novedosas.

Fue muy enriquecedora la experiencia para los docentes, se ganó experiencia en dinámica de grupos. En cuanto al vínculo logrado con los estudiantes, la experiencia fue muy buena, sirvió para poner a todos, docentes y estudiantes, en conocimiento del gran potencial que puede tener las personas cuando trabajan motivadas, en conjunto, integradas con otras personas de otras especialidades.

5. Conclusiones

En términos generales, se ha intentado poner de manifiesto la importancia de la relación software e innovación desde una perspectiva actual de la industria. La necesidad que existe de que la ingeniería de software y la ingeniería de innovación se integren y complementen en pos de generar valor. Se ha expuesto en qué consiste una plataforma de hardware abierta y como esta se pueden transformar en un medio para explotar la creatividad y transformar ideas en producto innovantes. Con foco en Arduino, una plataforma de hardware abierta, se ha descrito una experiencia académica que vincula al software y a la innovación. El objetivo de la experiencia fue motivar el espíritu innovador de los alumnos enfocándonos en el desarrollo de productos que tienen como base al software y hardware de código abierto.

Consideramos que las experiencias llevadas a cabo constituyen una buena estrategia para iniciar a los alumnos en temas de innovación, además las posibilidades que brinda el prototipado rápido, dando a los estudiantes la satisfacción de resultados concretos en poco tiempo y a bajo costo, lo que es muy estimulante.

Como trabajos futuros se propone el desarrollo de talleres que traten sobre herramientas de gestión de la innovación con el objetivo de seguir instalando la cultura de la innovación en la comunidad universitaria, acompañando la evolución de las ideas de los primeros talleres propiciando el trabajo colaborativo y multidisciplinario.

Cómo citar este artículo / How to cite this paper

Oviedo, S. E., Díaz, D., Otazu, A. M., y Ibañez, F. (2015). Una Estrategia para el Desarrollo de Habilidades de Innovación Tecnológica. *Campus Virtuales*, Vol. IV, Num. 1, pp. 74-82. Consultado el [dd/mm/aaaa] en www.revistacampusvirtuales.es

Referencias

- Adahir, J. (2011). Liderança para a Inovação. Laselva Negócios. SP, Brasil, 2da. edición.
- arduino.cc. (2014). www.arduino.cc.
- Boly, V. (2008). Ingénierie de l'innovation. ISBN 978-2-7462-1798-0. Lavosier. Paris.
- Conference-Board-Canada. (accedido el 25/12/2013). Innovation Skills Profile. http://www.conferenceboard.ca/Libraries/PUBLIC_PDFS/InnovationSkillsProfile.sflb.
- Christensen, C., Gregersen, H., & Cliffe, S. (2011). The Innovator's DNA: Mastering the Five Skills of Disruptive Innovators Harvard Business Review.
- Christensen, C. (1997). The innovator's dilemma: When new technologies cause great firms to fall. Harvard Business School Press.
- Díaz, D., Oviedo, S., & Muñoz, L. (2013). Software e innovación: desarrollando productos con hardware y software flexible. CACIC 2013 V Workshop Innovación en Sistemas de Software (WISS).
- Economic and Social Research Council, 2013. New Technology, Innovation and Skills. <http://www.esrc.ac.uk/strategicplan/challenges/technologyandinnovation.aspx>.
- FutureLab. (accedido el 25/12/2013). <http://www.futurelab.org.uk/>.

Oviedo, S. E., Díaz, D., Otazu, A. M., y Ibañez, F. (2015). Una Estrategia para el Desarrollo de Habilidades de Innovación Tecnológica. *Campus Virtuales*, Vol. IV, Num. 1, pp. 74-82. Consultado el [dd/mm/aaaa] en www.revistacampusvirtuales.es

- OSHWA. (2013). Open Source Hardware Association. <http://www.oshwa.org/>.
- OUYA. (2013). OUYA the console game. <http://www.ouya.tv/>.
- Pikkarainen, M., & Codenie, W. (2011). *The Art of Software Innovation*. ISBN 978-3-642-21048-8. Springer
- Rubner, J. (2005). "Tuned in to today's megatrends," in Siemens's Pictures of the future. http://w1.siemens.com/innovation/pool/en/publikationen/publications_pof/pof_fall_2005/corporate_technology/interview_with_claus_weyrich/pof205_editorial_1326165.pdf, pp. 90-91.
- Satell, G. (2013). How Technology Changes The Skills We Need To Learn. <http://www.forbes.com/sites/gregsatell/2013/09/28/how-technology-changes-the-skills-we-need-to-learn/2/>.
- UEAPME. (2009). New skills for new jobs. Anticipating and matching labour market and skills needs http://www.ueapme.com/IMG/pdf/090225_pp_new_skills_for_new_jobs.pdf.
- Wegerif, R. (2002). Literature Review in Thinking Skills, Technology and Learning: School of Education, Open University.
- Weil, T. (2009). Open innovation and the management of innovation. Global open innovation networks. OECD Mines Paristech, CERN Innovation. <http://www.oecd.org/sti/inno/42053837.pdf>.