ResearchGate

See discussions, stats, and author profiles for this publication at: https://www.researchgate.net/publication/310767064

Cloud Incubator HUB: Una experiencia universitaria innovadora para la creación de startups en el ámbito de Internet de las Cosas

Conference Paper · July 2016

CITATIONS
0

READS
183

5 authors, including:

Andrés Iborra
Universidad Politécnica de Cartagena
111 PUBLICATIONS **1,039** CITATIONS

SEE PROFILE

Andrés Carrillo
Universidad Politécnica de Cartagena
1 PUBLICATION **0** CITATIONS

SEE PROFILE

Bárbara Álvarez Torres
Universidad Politécnica de Cartagena
105 PUBLICATIONS **743** CITATIONS

SEE PROFILE

Pedro Sanchez
Universidad Politécnica de Cartagena
130 PUBLICATIONS **1,271** CITATIONS

SEE PROFILE

Some of the authors of this publication are also working on these related projects:

Project Automated Development of Teleo-Reactive Systems: a Component-based and Model-driven approach. View project

Project PRISMA: Aspect-Oriented Software Architectures View project

All content following this page was uploaded by Ramón Martínez Carreras on 23 November 2016.

The user has requested enhancement of the downloaded file.

Cloud Incubator HUB: Una experiencia universitaria innovadora para la creación de startups en el ámbito de Internet de las Cosas

Andrés Iborra, Andrés Carrillo, Bárbara Álvarez, Pedro Sánchez, Ramón Martínez
Universidad Politécnica de Cartagena
Cloud Incubator HUB
Cartagena, Spain
Andres.iborra@upct.es

***Abstract*— Un modo de mejorar el desarrollo económico y disminuir el desempleo es facilitar la creación de *startups*. En esta comunicación se presenta Cloud Incubator HUB, una reciente experiencia universitaria para la formación de emprendedores y la creación de *startups* tecnológicas en el campo de *Internet of Things* (IoT). El programa está orientado a estudiantes y egresados de titulaciones tanto de grado como de máster en los campos de la Ingeniería Electrónica, Telecomunicación e Industrial, y pretende mejorar sus capacidades y habilidades en emprendimiento y aquellas tecnologías específicas que son necesarias para el desarrollo de productos IoT y que normalmente no son adquiridas durante la formación reglada.**

Keywords*— *Internet of Things; emprendimiento; startups; formación continua.

I. Introducción

Desde el año 2008 Europa viene sufriendo los efectos de la mayor crisis económica que se ha vivido en 50 años. Muchas empresas han sido incapaces de sobrevivir incrementándose alarmantemente los niveles de desempleo en especial entre los jóvenes. En febrero de 2015 la tasa de desempleo juvenil fue del 21,1% en la Unión Europea y más del 50% en los países mediterráneos (España, Italia y Grecia), siendo ésta una situación mucho peor que la existente en otros países como Estados Unidos donde la tasa de desempleo juvenil es del 11,9% [1]. Esta situación ha motivado que el fomento del emprendimiento sea una de las líneas estratégicas para la recuperación económica en Europa y se planteé como un elemento clave a potenciar en los centros universitarios.

Numerosos autores [2][3][4][5] han señalado la importancia de mejorar el desarrollo económico y/o disminuir el desempleo de una región mediante las siguientes actuaciones: (1) facilitar la creación de *startups*, (2) aumentar sus tasas de crecimiento y supervivencia, (3) promover la formación de emprendedores, e (4) impulsar las empresas tecnológicas que desarrollan tecnologías emergentes y comercializan resultados de investigación realizados en las universidades. De acuerdo con el informe de la Fundación Kauffman (citado en la Estrategia de Emprendimiento 2020 [6]), las empresas tecnológicas de nueva creación representan ya la fuente más importante empleo pudiéndose crear más de 4 millones de nuevos puestos de trabajo cada año en Europa. Así el crecimiento del empleo en el siglo XXI vendrá principalmente de nuevas empresas tecnológicas.

El presente trabajo se enmarca dentro de las actividades de formación de emprendedores y formación continua impulsadas por la División de Sistemas e Ingeniería Electrónica (DSIE) de la Universidad Politécnica de Cartagena (en adelante, UPCT). En concreto se presenta un ecosistema tecnológico y emprendedor especializado en la creación de *startups* IoT. El ecosistema está abierto, entre otros, a los estudiantes de últimos cursos y egresados de titulaciones tanto de grado como de máster en Ingeniería, particularmente en los campos de la Electrónica y Automática, Ingeniería de Telecomunicación e Ingeniería Industrial. También se presentan las metodologías desarrolladas para: (1) mejorar las capacidades emprendedoras de los estudiantes de ingeniería, y (2) fomentar la creación de *startups*. El ecosistema fue creado en 2011, y desde entonces se han puesto en marcha diferentes programas de incubación/aceleración de *startups*. La experiencia adquirida y las lecciones aprendidas son transferibles a otras muchas universidades con titulaciones en los citados campos.

En cuanto a la estructura del artículo, la sección II presenta los estudios preliminares realizados para comprender el ecosistema *startup* en Europa y en particular en las Escuelas de Ingeniería, así como los objetivos establecidos para el trabajo desarrollado destacándose aquellos aspectos más innovadores. En la sección III se presenta cómo se ha llevado a cabo en la UPCT la implementación del ecosistema emprendedor citado y los servicios que se prestan. El ecosistema gira en torno de un programa de incubación/aceleración de ocho meses de duración como se describe en la sección IV. En la sección V se presentan los resultados obtenidos en los últimos cuatro cursos académicos entre 2011 y 2015. Por último, la sección VI recoge las lecciones aprendidas y futuros trabajos.

II. Estudios iniciales, visión y objetivos

La necesidad de planes de estudios que formen a los estudiantes de ingeniería sobre la importancia del mercado y otros conceptos de negocio se ha discutido ampliamente en la literatura [7][8][9]. La formación en negocios y la creación de

incubadoras/aceleradoras son herramientas para promover la creación de empresas tecnológicas exitosas [10] y que se llevan a cabo en muchos países del norte de Europa y Estados Unidos. Sin embargo, el espíritu emprendedor en Europa se sitúa por detrás de Estados Unidos en términos de eficacia, escala e impacto. En 2010 los autores realizaron un estudio para conocer con detalle la situación del ecosistema *startup* en las universidades de la Unión Europea y, en particular, en los países del este y sur de Europa, ya que fueron los más afectados por la crisis financiera y estaban en una situación muy similar a la de nuestro país.

Se consideraron para el estudio universidades públicas y tecnológicas agrupadas en cuatro categorías: Norte de Europa (44 universidades de Dinamarca, Finlandia y Suecia), Europa Central (331 universidades de Austria, Bélgica, Alemania, Irlanda, Luxemburgo, Países Bajos y Reino Unido), el Sur de Europa (251 universidades de Malta, Chipre, Francia, Grecia, Italia, Portugal y España) y Europa del Este (239 universidades de Bulgaria, República Checa, Estonia, Hungría, Letonia, Lituania, Polonia, Rumania, Eslovaquia y Eslovenia). El estudio reveló que la educación empresarial en las universidades era una realidad de múltiples dimensiones. La situación era muy desigual entre los países de la UE y la enseñanza del espíritu emprendedor era particularmente débil en los Estados miembros que se adhirieron a la UE después de 2004 (países del Este), habiendo una clara diferencia entre los países del norte y los otros estados miembros de la UE.

Otro aspecto importante detectado por el estudio anterior fue que la mayoría de los cursos de emprendimiento se ofrecían en los estudios universitarios de negocios y no en los estudios tecnológicos y de ingeniería. Esta circunstancia es realmente curiosa dado que las ideas más disruptivas que conducen a modelos de negocio innovadores y escalables suelen surgir en ambientes tecnológicos o científicos, a menudo relacionados con las TIC o la bioingeniería. Esta circunstancia unida al hecho de que la tecnología es cada día más compleja y evoluciona más rápidamente sitúa a los ingenieros en una posición ventajosa a la hora de crear una *startup*, pero para ello han de contar con la formación en emprendimiento adecuada y disponer del entorno adecuado para su creación.

Los resultados que se obtuvieron en el estudio anterior no han cambiado sustancialmente en los últimos cuatro años aunque comienzan a detectarse ligeros cambios. La crisis económica y la necesidad de buscar nuevas vías para el crecimiento y la competitividad ha llevado a la Comisión Europea a financiar algunas acciones de innovación en el marco de ICT del nuevo programa de investigación Horizonte 2020. Estas acciones incluyen la financiación de escuelas de verano internacionales, programas de aceleración y ecosistemas de emprendimiento en ICT.

Con este panorama, a finales de 2010 los autores decidieron crear un ecosistema emprendedor, inexistente en nuestra universidad, y ligado a un grupo de investigación con profesores adscritos a las áreas de conocimiento de Tecnología Electrónica, Lenguajes y Sistemas Informáticos e Ingeniería de Sistemas y Automática. Los 24 profesores del grupo, todos doctores, impartían su docencia en las Escuelas Técnicas Superiores de Ingeniería Industrial e Ingeniería de Telecomunicación. Inicialmente la experiencia fue arrancada por un núcleo de profesores muy reducido y paulatinamente se fueron incorporando más (ver Tabla 2). El profesorado inicial, fueron tres profesores del área de Tecnología Electrónica donde nunca habían impartido ninguna asignatura de negocios, aunque sí contaban con experiencia empresarial previa como emprendedores.

La propuesta inicial consistió en la puesta en marcha de un ecosistema emprendedor, en lugar de diseñar un programa de posgrado específico o un nuevo conjunto de asignaturas dentro de los planes de estudio existentes, que por otro lado hubiera sido imposible debido a la complejidad y la densidad de los estudios de ingeniería en la UPCT. El desarrollo de un ecosistema emprendedor proporciona a los estudiantes un marco de trabajo más flexible permitiendo: (1) una adquisición de conocimientos más ajustada a los diferentes perfiles de los estudiantes, (2) el desarrollo de habilidades complementarias a través de actividades extracurriculares, (3) la compartición de conocimientos y experiencias con otros estudiantes con diferente *background*, (4) la posibilidad de que profesionales de fuera de la universidad puedan guiar a los estudiantes y transmitirles el valioso *know-how* empresarial y (5), la posibilidad de ser parte de un ecosistema mucho más amplio y enriquecedor que el correspondiente a un aula de último curso, adelantando así su contacto con el entorno empresarial real.

Para construir este ecosistema se siguió el típico modelo de triple hélice [11]. Según este modelo, se desarrollan relaciones trilaterales: (1) el Ministerio de Educación y la Consejería de Educación apoyando política y económicamente el ecosistema desde su concepción (aportando fondos estructurales de la UE y del programa Emprendemos Juntos del citado ministerio), (2) la universidad proporcionando investigadores para la transferencia de su conocimiento a las empresas de nueva creación y para la capacitación en temas de negocios y de las TIC y, (3) grupos de inversores privados (capital de riesgo y *business angels*) vinculándose desde los inicios a la iniciativa con el fin de aportar conocimiento y recursos.

III. Ecosistema emprendedor

Esta sección se dedica a introducir Cloud Incubator HUB. Es un ecosistema emprendedor cuyo objetivo principal es fomentar la creación de *startups* tecnológicas en el campo de las TIC. En particular, el HUB proporciona un entorno estimulante donde los estudiantes de ingeniería pueden iniciar un negocio exitoso y/o hacer crecer sus *startups* en un área tecnológica de gran atracción como son las tecnologías móviles y la IoT. De acuerdo con las categorías de Bergey [12], un HUB es un espacio con un alto nivel tecnológico donde se fomentan iniciativas de trabajo cooperativo. En nuestro caso, dichas actividades son llevadas a cabo por estudiantes de ingeniería, mentores, *coachers*, inversores, investigadores y expertos.

El ecosistema está construido en torno a un programa de incubación/aceleración de *startups* que proporciona los servicios necesarios (véase la Figura 1) para poder superar las barreras existentes [13] en el proceso de puesta en marcha de una *startup*. Estos servicios son entre otros: espacio físico y acceso a instalaciones tecnológicas, apoyo legal para el inicio

de la actividad económica, programa intensivo de formación en emprendimiento y tecnologías IoT, mentorización, *coaching*, *networking*, acceso a emprendedores de éxito como mentores (*alumni*) y acceso a inversores, entre otros. Todos estos servicios se describen a continuación (el programa de incubación/aceleración se explica en la sección IV):

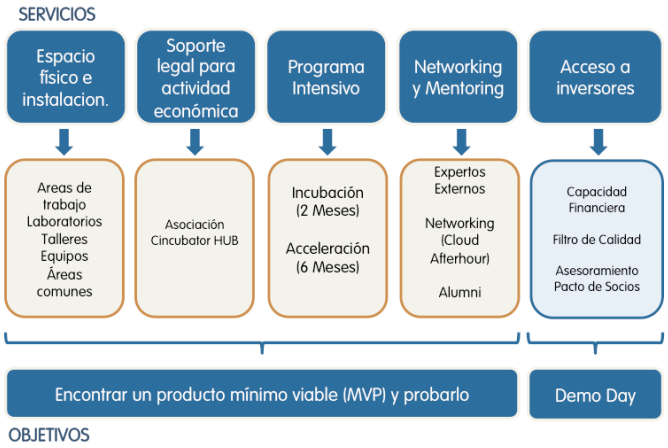

Figura 1. Servicios del Cloud Incubator HUB.

A. *Espacio físico e instalaciones tecnológicas*

El HUB está físicamente ubicado en el Parque Tecnológico de Fuente Álamo, un lugar situado en el sureste de la Región de Murcia (pop. 1.500.000), donde la universidad tiene un edificio dedicado al desarrollo tecnológico y la innovación. Como se ha citado anteriormente, uno de los objetivos del HUB es la incubación/aceleración de *startups* relacionadas con la IoT y servicios móviles. Con este fin, el HUB tiene: (1) cuatro áreas de trabajo totalmente equipados con Mac, PC, tabletas, teléfonos inteligentes y pizarras digitales; (2) un laboratorio para el diseño, prototipado, fabricación y pruebas de aparatos electrónicos de consumo (por ejemplo, gadgets para teléfonos inteligentes); (3) un taller para el desarrollo de aplicaciones de vehículos inteligentes equipado con dos vehículos eléctricos y herramientas; (4) un laboratorio para la fabricación de prototipos 3D; (5) un camino privado donde los vehículos inteligentes pueden ser probados y (6), una red de sensores inalámbrica de 60 nodos complejos desplegados en el Parque Tecnológico para el desarrollo y prueba de aplicaciones en diversos campos (agricultura de precisión, instalaciones industriales, medio ambiente, etc.). La infraestructura tecnológica ofertada refuerza en gran medida la capacidad del HUB para atraer ingenieros y estimular el desarrollo de una amplia variedad de soluciones tecnológicas que van desde las industrias agroalimentarias a las ciudades inteligentes y los vehículos auto-guiados. Además, el HUB ofrece una serie de servicios comunes: salas de conferencias y reuniones, aulas para cursos de formación, áreas de descanso, cocina y comedor. En total, más de 2.000 m^2 para la incubación/aceleración de proyectos tecnológicos.

B. *Soporte legal para iniciar la actividad económica*

Una de las primeras decisiones de las *startups* es establecer el momento adecuado para constituirse como entidad legal. Una constitución temprana implica el desembolso de dinero que podría ser invertido en actividades más productivas. No estar constituido legalmente como sociedad puede ser un problema en cuanto a la búsqueda de oportunidades de negocio. En todo caso, la constitución y puesta en marcha, como una entidad legal, es una condición previa necesaria para la facturación y generación de ingresos, y la realización de las primeras pruebas de viabilidad comercial.

Para hacer frente a esto, el HUB fundó una asociación legal sin ánimo de lucro para que los estudiantes y las *startups* puedan ser miembros de ella. Con este instrumento jurídico, las *startups* pueden dar soporte legal desde un punto de vista fiscal a las actividades que llevan a cabo desde el primer día. Los ingresos se asignan a la sociación, pero cuando la *startup* está preparada (por lo general después de demostrar su viabilidad) y se ha constituido como sociedad, todos los contratos y derechos de propiedad intelectual se transfieren de la asociación a la sociedad recién constituida.

C. *Acceso a inversores*

Uno de los problemas a los que se enfrentan las *startups* en el contexto económico actual es la inmensa dificultad que existe para la obtención de la financiación necesaria para desarrollar ideas y proyectos. Para ello se ha creado una red de inversores que está en constante evolución y está abierta a cualquier inversor, *venture capital* o *business angel*. De todos éstos, el más destacado es Two Up Seed Capital. El HUB, a través de este grupo inversor aporta capital semilla a las *startups* de nueva creación, Hasta la fecha, las *startups* han obtenido 600.000 € en la financiación de estas fuentes locales.

IV. Programa de incubación y aceleración

El núcleo del ecosistema emprendedor propuesto consiste en un programa de incubación/aceleración de unos ocho meses. Durante este período los emprendedores trabajan en cooperación con otros miembros del ecosistema para construir sus *startups* llevándolas desde la fase de concepto hasta un estadio inicial.

Conceptualización	Estadio inicial	Crecimiento
- Etapas iniciales de la *startup* /etapa de formación. - Explorando la proposición de valor básica. - Versión beta del proyecto en desarrollo. - No hay ingresos. - A menudo un único fundador. - No existe producto ni servicio. - No hay clientes. - Necesidad de establecer un modelo de negocio.	- Producto en versión alfa-beta. - Investigando el Mercado y la oportunidad potencial. - Refinando el modelo de negocio. - Alguna tracción. - Poco o ningún beneficio. - Equipo en crecimiento.	- Producto desarrollado listo para el mercado. - Niveles de inversión significativos y creciendo. - Validación de clientes significativa. - Equipo con experiencia y expandiéndose. - El equipo está creciendo rápidamente. - El negocio tiene ingresos iniciales de al menos un millón €1.

Tabla 1. Clasificación de *startups* según grado de madurez

La progresión de las startups dentro de la aceleradora depende del grado de madurez en que se encuentren (*conceptualización*, *estadio inicial*, *crecimiento*). Las características de cada una de ellas se muestran en la Tabla 1. Las *startups* de las universidades se suelen situar entre la categoría de conceptualización y de *estadio inicial*. Sólo unas pocas de éstas llegan a alcanzar la fase de crecimiento. El programa de aceleración incluye temas de negocios y tecnológicos que proporcionan habilidades para desarrollar y acelerar las *startups*. Cada edición del programa incluye una fase de incubación de dos meses y una fase de aceleración seis meses. La fase de incubación del programa se centra en la creación de *startups* en fase de concepto, mientras que la fase de aceleración se dedica a que progresen durante la fase de estadio inicial. La Figura 2 resume estos dos períodos.

Figura 2. Programa de aceleración

V. Resultados y experiencias

El reto específico de Cloud Incubator HUB ha sido crear en nuestra universidad un ecosistema emprendedor en el que se estimule a los estudiantes de ingeniería a crear *startups* que hagan uso de las TIC, particularmente de la IoT. Para lograr este reto, se ha diseñado y puesto en marcha un programa de incubación/aceleración de *startups* y se ha hecho uso de las redes sociales y una plataforma Web (http://cincubator.com/) para diseminar resultados y atraer a los principales actores del ecosistema (emprendedores, mentores e inversores). De esta iniciativa se ha obtenido los resultados que se describen a continuación

El ecosistema que se ha desarrollado va más allá de los Centros de Negocios e Innovación (BICs) existentes en la Región de Murcia. Estos centros proporcionan, entre otros: (1) espacios de oficina compartidos, (2) un conjunto de servicios de apoyo para reducir los gastos generales y (3), apoyo legal y profesional de negocios. La colaboración sinérgica entre estos centros de innovación y el ecosistema creado ha dado lugar a beneficios mutuos. El ecosistema ha proporcionado *startups* a los BIC mientras que el personal de los BICs ha participado en el programa de aceleración como *coachers* y mentores. Además, el perfil tecnológico de nuestra universidad ha facilitado la participación de profesores e investigadores con amplia experiencia en muchos campos de las TIC (como, ingeniería de telecomunicación, ingeniería del software e ingeniería electrónica). Se ha promovido el desarrollo de productos de crecimiento rápido y la participación de estudiantes así como egresados. El resultado ha sido un ecosistema innovador y tremendamente activo. La Tabla 2 muestra la evolución en la composición del ecosistema HUB a lo largo de los primeros cuatro años de la iniciativa.

Miembros del Cloud Incubator HUB	Resultados			
	1st Edición Ene12-Ago 12	2nd Edición Sep12-Abr13	3rd Edición Sep13-Abr14	4th Edición Sep14-Abr15
Número total de emprendedores al comienzo del programa de incubación	72	60	62	67
Número total de *startups* al comienzo del programa de aceleración (emprendedores entre paréntesis)	18 (55)	13(33)	12(27)	13(39)
Número de *startups* que finalizan el programa (emprendedores entre paréntesis)	10 (32)	9 (19)	10 (18)	9 (25)
Personal con dedicación completa / parcial	2 / 1	2 / 2	2 / 4	2 / 8
Mentores/ *Coachers* / Investigadores	3 / 4 / 3	3 / 7 / 6	5 / 10 / 6	7 / 10 / 10
Business Angels / Venture Capital	1 / 0	2 / 1	4 / 2	4 / 2
Otras incubadoras y BICs	1	2	2	2
Alumni	0	32	51	69
Inversión	€120.000	€130.000	€170.000	€180.000
Empleos creados	32	19	18	25

Tabla 2. Evolución de los principales indicadores

Como puede observarse, la iniciativa comenzó con un grupo muy pequeño de profesores universitarios con conocimientos de ingeniería y experiencia en los negocios como emprendedores. Desde el principio, el equipo estaba asesorado por dos emprendedores expertos que actuaron como mentores de la iniciativa y de las primeras startups.

Rápidamente, la iniciativa se dio a conocer a nivel regional y creó grandes expectativas, así que fue fácil reclutar para la primera edición *mentores* y un *business angel*. A raíz de esto, algunas actividades de difusión se pusieron en marcha y siempre dirigidas a determinadas poblaciones (emprendedores, startups, mentores, *coachers*, *business angel* y grupos de capital riesgo). Los inversores, los mentores y *coachers* fueron reclutados invitándoles a participar en eventos de *networking*, *demo-days* y actividades de seguimiento.

Una serie de indicadores clave de rendimiento (KPIs) han sido capturados para monitorizar el impacto del HUB y permitir una gestión eficaz del progreso hacia los objetivos (véase la Tabla 3). Estos indicadores y métricas han proporcionado información sobre el impacto del ecosistema, sobre su futuro y sostenibilidad. La información también ha servido para mejorar de manera continua el programa de aceleración desarrollado y procedimientos.

Aunque el número de datos no es muy alto, debido a que la experiencia es relativamente joven (cuatro años), se puede observar que la tasa de éxito obtenido de la fase de aceleración es de aproximadamente 16% después de dos años de completar la primera edición y del 11 al 15% después de un año. La tasa de éxito se calcula como el porcentaje de nuevas empresas que llegan a la etapa de establecimiento según *Startup Commons* [14]. Las *startups* creadas durante las cuatro primeras ediciones y más información sobre ellas y sus productos se pueden encontrar en http://www.cincubator.com/appendix.

Indicadores clave de rendimiento (KPIs)	Resultados			
	1st Edición Ene12-Ago 12	2nd Edición Sep12-Abr13	3rd Edición Sep13-Abr14	4th Edición Sep14-Abr15
Número de *startups* al principio del programa de aceleración (emprendedores entre paréntesis)	18 (55)	13 (33)	12 (27)	13 (39)
Número de *startups* que finalizan el programa de aceleración (emprendedores entre paréntesis)	10 (32)	9 (19)	10 (18)	9 (25)
Número de *startups* exitosas después de un año (emprendedores entre paréntesis)	6 (24)	5 (9)	5 (12)	N/A
Número de *startups* exitosas después de un año según etapa de desarrollo en que se encuentra* (*Validation/Scaling/Establishing*)	3 / 1 / 2	0 / 3 / 2	1 / 2 / 2	N/A
Número de *startups* exitosas después de dos años según etapa de desarrollo en que se encuentra* (*Validation/Scaling/Establishing*)	1 / 1 / 3	0 / 1 / 4	N/A	N/A
*Para establecer el grado de madurez de las startups se ha considerado las etapas definidas por *Startup Commons Org* [14].				

Tabla 3. Indicadores clave de rendimiento (KPIs).

VI. Lecciones aprendidas y futuros trabajos

A continuación se relacionan las lecciones aprendidas durante el proceso de diseño y puesta en marcha del ecosistema emprendedor que ha sido descrito en el presente trabajo de innovación docente:

1) Desde el punto de vista académico e independientemente del éxito que logran como *startup*, todos los estudiantes reciben importantes retornos al participar en el HUB. Mejoran sus conocimientos, habilidades y actitudes en muchos campos. La experiencia supone una muy buena oportunidad para la creación y la crecimiento de su propia *startup*. Los estudiantes están en contacto directo con profesionales e investigadores, no sólo en diversas ramas de la ingeniería, sino también en disciplinas no tecnológicas.

2) Cuando los estudiantes descubren un programa de aceleración focalizado en IoT, su interés por el programa es mucho mayor que el que tienen por los programas generalistas. Las aceleradoras especializadas son capaces de atraer a *startups* y emprendedores con más talento que los programas de aceleración de propósito general.

3) A pesar de ser una nueva iniciativa que se ha desarrollado en una región de Europa donde no existían experiencias previas similares, nuestras tasas de éxito son muy similares a las de otras aceleradoras más consolidadas.

4) Hemos comprobado que el uso del enfoque *Lean Thinking* [15] nos permite acelerar el proceso de desarrollo de las *startups* de forma eficiente y mediante la reducción de: (1) el tiempo invertido para obtener la primera venta utilizando la metodología de *customer development*, (2) el tiempo de desarrollo de los productos mediante el uso de una metodología de *agile development*, y (3) el riesgo de puesta del producto en el mercado mediante pruebas de aceptación tempranas. También hemos comprobado que esta metodología está bien adaptada a la mentalidad de nuestros estudiantes de ingeniería, acostumbrados a la utilización del método científico.

5) Hemos observado que aún queda mucho por hacer en las etapas anteriores a la incubación de una *startup* (inspiración de la idea, concepción de la *startup* y compromiso con el proyecto). Actualmente, se cubre esta etapa de incubación de *startups* en dos meses mediante unos pequeños talleres y trabajando sobre el lienzo de modelo de negocio. El resultado es una alta tasa de abandono (60%). La principal causa de dicha tasa es la heterogeneidad de los emprendedores que tienen acceso al programa de incubación. Son emprendedores y *startups* con muy diferentes niveles de madurez y con diferentes niveles de compromiso. Queda mucho por hacer en el modo en que se lleva a cabo la nivelación de los emprendedores durante la fase de acceso al programa.

6) Es muy importante mejorar la colaboración con otras iniciativas emprendedoras (HUBs, incubadoras, aceleradoras, inversores, etc.), expertos en negocios TIC (aceleradoras, mentores, *coachers*, etc.), actores académicos (investigadores, profesores y formadores) y los estudiantes como los beneficiarios finales (a través de redes de estudiantes, antiguos alumnos y centros de emprendimiento para estudiantes). La comunicación e intercambio de experiencias con otras *startups*, *networking* es una actividad muy demandada por las *startups*.

7) Por lo general las *startups* desconocen el modo de acceder a los mercados internacionales y llevar a cabo actividades de *marketing*. Muchas de las *startups* e inversores potenciales que provienen de sectores tradicionales solicitan ayuda para contactar con inversores internacionales especializados en *startups* tecnológicas.

8) Los eventos finales de un programa de aceleración del tipo *Demo Day* no son valoradas de una manera positiva por las *startups* en fase de crecimiento. Muchas *startups* se sienten incómodas con estos eventos, que comprometen la confidencialidad de sus desarrollos y en algunos casos sus derechos de propiedad intelectual. El excesiva oferta de *Demo Days* hace que sea difícil convencer a las *startups* de los beneficios de participar en dichos eventos. Muchas han participado sin obtener resultados tangibles.

9) Por último, nuestra experiencia ha puesto de manifiesto la necesidad de que el programa de aceleración debe estar muy bien planificado de tal modo que se mantenga vivo el interés de las *startups*. Los incentivos económicos pueden ser un factor importante que afecta a las decisiones de las *startups* sobre si siguen un programa o no.

En relación con los trabajos futuros, la internacionalización del ecosistema emprendedor se presenta como un factor clave. Un ecosistema internacional permitirá mejorar los procesos de incubación y selección de *startups*, permitirá llegar a una población más grande de estudiantes y *startups*, y mejorar la calidad de las *startups* seleccionadas y nuestros índices de éxito. Las aceleradoras especializadas que son reconocidas a nivel internacional son realmente atractivas para los emprendedores, ya que ofrecen acceso a los mercados internacionales desde el principio. Ya existe en Europa un gran *stock* de *startups* que se encuentran en fase de crecimiento y que requieren de servicios a medida que se adapten a sus necesidades específicas.

Para lograr esto, se están iniciando dos nuevos programas de aceleración con financiación de la Unión Europea y bajo la iniciativa de *Startup Europe*[1]: EU-XCEL[2] y *Startup Scaleup*[3]. El objetivo de EU-XCEL es la creación de *startups* internacionales en el ámbito de las TIC, donde los miembros (estudiantes de últimos cursos de universidades europeas) de los equipos provienen de al menos tres países diferentes de la UE. Estas *startups* están en fase semilla yendo desde el concepto a la fase de listos para ser incubados. Por otra parte, el objetivo de *Startup Scaleup* es acelerar *startups* que se encuentran en una fase de crecimiento. En ambos casos se crearán ecosistemas de alcance europeo utilizando la IoT como base tecnológica para apoyar los programas de aceleración, generar conciencia e interés en los programas y con el fin de atraer a los mejores estudiantes y *startups*. Con estas dos iniciativas, se espera trasladar la experiencia de cuatro años fomentando el espíritu emprendedor en nuestra universidad a la siguiente etapa, el ámbito internacional.

[1] http://startupeuropeclub.eu/
[2] http://euxcel.eu/
[3] http://startup-scaleup.eu/

AGRADECIMIENTOS

Este trabajo ha sido parcialmente financiado por el programa Emprendemos Juntos Español (ref. PEJ-010000-2011-23 y ref. PEJ-010000-2012-27), INNPLANTA 2011 del programa (ref. 22-PCT-430000-ACT8) y la H2020 programa de la UE (ref. UE-XCEL, 644.801 y STARTUP SCALEUP, 644.023). Agradecemos a Tanya Suarez (CEO de Bluspecs) e Igor Tasic (CEO de Atlantico Partners) su participación, que ha sido crucial para el éxito del presente trabajo.

REFERENCES

[1] European Commission. (2015). EU Employment and Social Situation, Quarterly Review, March 2015. ISSN: 1977-8317.

[2] Lyons, T.S., Li, S., Zhao, B. (2003). The state of the Wisconsin incubation industry in 2002: an analysis of the results of the survey of membership. Report prepared for The Wisconsin Business Incubator Association, August 2003.

[3] Bollingtoft, A., Ulhoi, J.P. (2005). The Networked Business Incubator – Leveraging entrepreneurial agency? Journal of Business Venturing 20 (2), 265-290. Ed. Elsevier. ISSN: 0883-9026.

[4] Peters, L., Rice, M., Sundararajan, M. (2004). The Role of Incubators in the Entrepreneurial Process. Journal of Technology Transfer 29 (1), 83-91. Ed. Springer. ISSN: 0892-9912.

[5] Mian, S., Fayolle, A., Lamine, W. (2012). Building sustainable regional platforms for incubating science and technology businesses: Evidence from US and French science and technology parks. The International Journal of Entrepreneurship and Innovation 13 (4), 235-247. ISSN: 1465-7503. DOI: 10.5367/ijei.2012.0100

[6] European Commission. (2013). Entrepreneurship 2020 action plan: Reigniting the entrepreneurial spirit in Europe, Communication COM (2012) 795 final (January 9, 2013)

[7] Mason, T.W., Western, A.B. (2001). The Engineer as Entrepreneur. Education for the 21st Century at Rose-Hulman Institute of Technology. Proceedings American Society of Engineering Education.

[8] Carlson, L.E., Sullivan, J.F. (2002) Exploring Entrepreneurship through Product Development: A Hands-on Approach. Proceedings American Society of Engineering Education.

[9] Morris, M., Fry,F. (2001). Coupling Engineering and Entrepreneurship Education through Formula SAE. Proceedings American Society of Engineering Education.

[10] Bruneel, J., Ratinho, T., Clarysse, B., Groen, A. (2012). The Evolution of Business Incubators: Comparing demand and supply of business incubation services across different incubator generations. Technovation 32, 110 – 121. Ed. Elsevier. ISSN: 0166-4972.

[11] Leydesdorff, L. (2005). The Triple Helix Model and the study of knowledge Based Innovation Systems. Int. Journal of Contemporary Sociology 42 (1), 12-27. ISSN: 0019-6398.

[12] Bergek, A., Norrman C. (2008). Incubator best practice: A framework. Technovation 28 (1-2), 20 – 28. ISSN: 0166-4972.

[13] Chesbrough, H. (2010). Business Model Innovation: Opportunities and Barriers. Long Range Planning 43, 354 - 363. Ed. Elsevier. ISSN: 0024-6301.

[14] Startup Commons, 2014. Startup key stages [online] Available at: http://www.startupcommons.org/startup-key-stages.html

[15] Womack, J., Jones, D., 2003. Lean Thinking. ISBN: 978-0743249270. http://books.simonandschuster.com/Lean-Thinking/James-P-Womack/9780743249270

View publication stats