

LABORATORIO DE INNOVACIÓN COMO APOYO A LA FORMACION EMPRENDEDORA ESTUDIANTES DE INGENIERIA UNAP, CASO PRACTICO ECONOMIA CIRCULAR LABORATORY OF INNOVATION AS SUPPORT FOR ENTREPRENEURIAL TRAINING STUDENTS OF ENGINEERING UNAP, PRACTICAL CASE CIRCULAR ECONOMY

Evadil Ayala Riquelme¹, Marianela Llanos Ortiz² y Andrés Oyarzun Cristi³

¹ Magister en Gestión de Recursos Humanos, Director Tarapacá Labs, Universidad Arturo Prat, Facultad de Ingeniería y Arquitectura, Universidad Arturo Prat, Av. Arturo Prat, Iquique-Chile. eayala@unap.cl

² Magister en Ingeniería Industrial, Directora de Docencia, Universidad Arturo Prat, Facultad de Ingeniería y Arquitectura, Universidad Arturo Prat, Av. Arturo Prat, Iquique – Chile. mllanos@unap.cl

³ Licenciado en Ciencias de la Ingeniería, Lab Trainer de Tarapacá Labs, Facultad de Ingeniería y Arquitectura, Universidad Arturo Prat, Av Arturo prat 2120, Iquique – Chile, aoyarzun@unap.cl

Recibido: 14/11/2017

Aceptado: 30/12/17

RESUMEN

El Laboratorio de Innovación es un espacio financiado por el Gobierno Regional, y operado por la facultad de Ingeniería y Arquitectura de la Universidad Arturo Prat, donde emprendedores, empresas y usuarios trabajaran conjuntamente para desarrollar ideas innovadoras. Para desarrollar estos objetivos, Tarapacá Labs contará con equipamiento de primer nivel en materia de prototipeo rápido (Impresoras 3D, Cortadoras Laser y CNC). Tarapaca Labs guío un proceso de innovación basada en economía circular con estudiantes de primer año de la Facultad de Ingeniería, en total 170 jóvenes, desarrollaron un proceso de intervención con talleres y la culminación en una feria de innovación dando a conocer sus productos, finalmente se aplicó el instrumento Cuestionario de Intenciones y Valores Empresariales, elaborado por S. Rueda, J. Moriano y F. Liñán, en el año 2015, para registrar elementos de la intervención aplicada.

Palabras clave: Innovación, Economía Circular, Tarapaca Labs.

ABSTRACT

The Innovation Laboratory is a space financed by the Regional Government, and operated by the Faculty of Engineering and Architecture of the Arturo Prat University, where entrepreneurs, companies and users will work together to develop innovative ideas. To develop these objectives, Tarapacá Labs has first-class equipment in terms of rapid prototyping (3D Printers, Laser and CNC Cutters). Tarapaca Labs led an innovation process based on a circular economy with first-year students of the Faculty of Engineering, a total of 170 young people, developed an intervention process with workshops and the culmination of an innovation fair to publicize their products, finally applied the Business Intentions and Values Questionnaire, prepared by S. Rueda, J. Moriano and F. Liñán, in 2015, to register elements of the applied intervention.

Key words: Innovation, Circular Economy, Tarapaca Labs.

INTRODUCCIÓN

El concepto “emprendedor” tiene su origen en Francia y fue utilizado por primera vez a principios del siglo XVI. No obstante, lo anterior, debieron transcurrir dos siglos para que esta definición se publicara oficialmente en el “Dictionnaire Universel de Commerce»⁶. Su reconocimiento, por parte de la lengua española, es plasmado un par de años más tarde en el “Diccionario de las Autoridades”, definiéndolo como: “La persona que emprende y se determina a hacer y ejecutar, con empeño, alguna operación considerable y ardua”. Al analizar esta definición se puede advertir que ella involucra un juicio sobre la personalidad del emprendedor, la naturaleza de la acción y la estrategia utilizada.

Un siglo más tarde, investigadores en el campo de la economía (Say, 1803; Mill, 1848 y Marshall, 1890) se apropian de este término, modificándolo y popularizándolo en la academia. Es así como Say (1803) define a un emprendedor como: “Un agente económico que une los principales factores productivos, la tierra de uno, el trabajo de otro y el capital de otro, para producir un producto. Con la venta del producto en el mercado, paga la renta de la tierra, el salario y los intereses del capital; y el remanente corresponden a sus ingresos. Así, el emprendedor traslada recursos económicos desde un área con baja productividad y retorno, a una de alta productividad y retorno”.

A diferencia de la definición original, los economistas ponen énfasis en el aumento de productividad que genera el emprendedor. Para los economistas clásicos, el emprendedor agrega valor al ser el nexo entre los productores (factores productivos) y el mercado, dejando de lado las características personales necesarias para realizar dicha acción. Es interesante cómo una definición económica tan antigua plantea el emprendimiento como un hecho de mercado, y relaciona conceptos tan presentes en la actualidad como, por ejemplo, productividad y agregación de valor.

La conceptualización económica de emprendedor da un nuevo giro con las reflexiones de Joseph Schumpeter (1928). Él irrumpe con la definición de innovación, incorporando esta última en el concepto de emprendedor: “Los emprendedores son los innovadores que rompen el status quo en los procesos de bienes y servicios existentes, para crear nuevos bienes y servicios”. Para Schumpeter, las innovaciones de los emprendedores son la fuerza que impulsa el crecimiento económico, “el hecho esencial del capitalismo”, y donde el emprendedor se constituye como protagonista central. En este contexto, todos los innovadores son emprendedores, pero no necesariamente todos los emprendedores son innovadores, pues existen emprendedores que solo se orientan a la comercialización de productos y/o servicios ya existentes.

El emprendedor entonces busca, reacciona y explota las oportunidades innovadoras, pero no necesariamente genera un producto innovador. Así, se

amplía este concepto, apuntando no solo a innovaciones de productos, sino también de procesos, entrenamiento de trabajadores y estrategias de comercialización, entre otros. Bajo este marco conceptual, McKenzie, Ugbah y Smothers (2007) definen al emprendedor como individuos y grupo de individuos que buscan explotar las oportunidades económicas de manera innovadora. Timmons (1994), por otro lado, sugiere que “El emprendimiento conlleva a la formulación de Propuestas de Valor”, generalizando el concepto a cualquier empresa, producto o servicio. Es importante mencionar que en 1985 Peter Drucker publicó su libro “Innovación y Emprendimiento”, el que marcó el comienzo del estudio y enseñanza del emprendimiento en las escuelas de negocios en el mundo. Él, considerado como el padre del management como disciplina y uno de los autores más importantes en el tema del emprendimiento, mantenía una visión similar a la de Schumpeter, definiendo al emprendedor como aquel empresario que es innovador. Así, Drucker (1985) señala explícitamente que cualquier negocio pequeño y nuevo no es un emprendimiento, y quien lo lleva a cabo no es un emprendedor. La popularización del término emprendedor comienza a captar la atención de los círculos académicos y surge un grupo de investigadores que enfatizan la importancia de las características de la personalidad del emprendedor (Gartner, 1988; McDaniel, 2005; Peneder, 2008).

Si bien es posible argumentar que la explotación de oportunidades depende fundamentalmente de características personales (Samuelsson y Davidsson, 2009; Gruber, MacMillan, y Thompson, 2012; Clydesdale, 2012), existe una corriente de investigadores que enfatiza que las oportunidades también dependen de factores externos al emprendedor y, por tanto, es necesario investigar la naturaleza y fuente de oportunidades para el emprendimiento, en sí mismas. En este contexto, para Shane y Venkataraman (2000), el emprendimiento es: “El estudio de quién, cómo y con qué descubre, evalúa y explota las oportunidades de introducir bienes y servicios “.

Company y McMullen (2007) identifican tres escuelas y visiones respecto a las fuentes y tipos de oportunidades. La escuela económica, que se focaliza en el conocimiento e información, atribuyendo la existencia de oportunidades a la distribución de información. La escuela cognitiva, que comparte con la visión económica la idea de que la fuente de oportunidades surge a partir de la distribución de información, la cual a su vez depende de la distribución de conocimiento. Y, finalmente, la escuela sociopolítica que postula que las oportunidades existen como hecho objetivo y dependen de las redes sociales. Así, el posicionamiento de un individuo en una red es determinante para la explotación de oportunidades (Burt, 1992).

Un modelo es el desarrollado por el BID (2004), el que realiza un esfuerzo considerable por conceptualizar el sistema del desarrollo emprendedor, así como cada uno de sus componentes, a través de la revisión de literatura especializada y entrevistas cualitativas a emprendedores e informantes claves en distintos países. En primer lugar, se define el proceso emprendedor, a través de la descripción de tres etapas: i) La gestación del proyecto, ii) el lanzamiento de la empresa y iii) su

desarrollo inicial (figura 1). En la primera etapa son relevantes la motivación, la formación de competencias, la identificación de la idea de negocio y la elaboración del proyecto.



Figura 1. Modelo Desarrollo Emprendedor
Fuente: BID, 2004

En el lanzamiento lo primordial es la decisión de emprender, el acceso a recursos y la organización. Finalmente, el desarrollo inicial está marcado por la supervivencia del negocio y la confrontación con la realidad. Es aquí donde la mayoría de los proyectos muere. Para cada una de estas etapas existen una serie de elementos y factores que inhiben o incentivan el surgimiento y desarrollo de los emprendimientos, evidenciando la complejidad de este proceso. Estos factores se pueden clasificar en 7 grupos: (1) condiciones sociales y económicas (2) cultura y sistema educativo; (3) estructura dinámica productiva; (4) aspectos personales; (5) redes del emprendedor; (6) mercados de factores y (7) regulaciones y políticas.

Conocidos estos elementos, entonces resulta clave para el desarrollo del emprendimiento en Tarapacá, el hacerse cargo de los elementos del entorno que potencian las actividades emprendedoras, y asegurar la existencia de espacios colaborativos, que permitan la cocreación de valor.

Basados en el modelo anterior se procede a realizar una revisión del ecosistema de Tarapacá, y se estructuran las siguientes conclusiones:

1.- Las relaciones entre los agentes del sistema regional de innovación son extraordinariamente débiles. Ninguno de los diferentes actores reconoce relaciones de importancia con el resto, más bien queda de manifiesto el aislamiento en que cada actor se ha desarrollado. Por su parte, el entorno universitario, científico, tecnológico y de transferencia no presenta formales vínculos que sean relevados desde el sector empresarial, no obstante recibir financiamiento público para el desarrollo de sus actividades ligadas al desarrollo de Innovación aplicada.

Esta falta de vinculación entre los centros regionales de generación de conocimiento con el resto de los agentes del sistema está en la base de la debilidad que presentan los agentes regionales para aumentar sus capacidades y

competencias para desarrollar prácticas de habilitación e inserción efectiva en las industrias y negocios existentes en la región. Esta desvinculación también genera un estancamiento del conocimiento generado y, por lo tanto, en el aumento progresivo de la competitividad del tejido empresarial de la región.

Por otra parte, La región carece de una infraestructura adecuada que soporte la actividad investigadora aplicada, el desarrollo tecnológico y la innovación de la región y sus empresas. No existen centros tecnológicos y/o Laboratorios de Innovación Aplicada que apoyen y soporten a las empresas en el desarrollo de proyectos innovadores. En este sentido la actividad más representativa se lleva a cabo por parte de algunas Universidades, teniendo en cuenta que la investigación que llevan a cabo suele alejarse bastante de los requerimientos reales de las empresas.

Es así como se fundamenta la creación de Tarapacá Labs, se sustenta en lo planteado anteriormente, para lo cual se han identificado y asociado la propuesta de mejoras que se esperan implementar en cubrir o avanzar en suplir las siguientes brechas del sistema regional de innovación.

La cultura que se espera generar dentro del Tarapacá Labs se encuentra orientada y perfilada a cambiar los paradigmas actuales de comercialización, por lo tanto se incentivarán mediante técnicas y metodologías de trabajo para que los emprendedores y empresarios logren pensar como diseñador, en donde se les instará a abordar temáticas centrados en la búsqueda de problemas y necesidades de los clientes, usuarios o pacientes –según sea el sector económico – y por ende abordar sus necesidades con propuestas innovadoras.

Creemos que para generar innovación no bastan sólo las ganas, es necesario contar con una serie de técnicas y equipamiento necesario para crear o modificar productos y servicios de alto valor.

En la construcción del Índice de Competitividad, el entorno de Innovación y Emprendimiento se presenta a través de cuatro categorías: el ambiente de colaboración en la ciudad, la actividad de innovación que realizan las empresas, la fortaleza del sistema universitario y la acción que se genera a partir de los programas públicos.

VALOR DE LOS PROTOTIPOS

Los prototipos son una potente herramienta para el desarrollo de modelos de negocios nuevos e innovadores. Al igual que el pensamiento visual, este método convierte los conceptos abstractos en tangibles y facilita la exploración de ideas nuevas. La creación de prototipos procede de los ámbitos del diseño y la ingeniería, donde se utiliza profusamente en el diseño de productos, la arquitectura y el diseño de interacción.

Los Prototipos se utilizan desde hace tiempo en el punto de convergencia de la empresa y el diseño, como es el caso de diseños de productos manufacturados, pero no hace muchos años cuando empezó a cobrar presencia en áreas como el diseño de procesos y servicios e incluso de estrategias y organizaciones.

Diseñadores de productos, arquitectos e ingenieros utilizan un mismo término “creación de prototipos”, pero todos entienden de una manera diferente. Los prototipos de modelos de negocios potenciales son herramientas que tienen como objetivos el debate y análisis y la corrección de un concepto. Un prototipo de modelo de negocio puede cobrar la forma simple de un bosquejo, un concepto muy estudiado descrito en un lienzo de modelo de negocio o una hoja de cálculo que simule la mecánica financiera de una nueva empresa.

Es importante comprender que un prototipo de modelo de negocio no es necesariamente un borrador de la empresa, sino que una herramienta para reflexionar sobre las direcciones que podría tomar el modelo propuesto. ¿Qué supondría para el modelo la adición de otro segmento de mercado? ¿Qué consecuencias tendría la eliminación de un recurso caro? ¿Y si regalamos algo y cambiamos la fuente de ingresos por otra más innovadora? La creación y manipulación de un prototipo de modelo de negocio nos obliga a abordar cuestiones como la estructura, las relaciones y la lógica de formas que la reflexión y el debate no permiten.

Para entender bien los pros y contras de las diferentes posibilidades y avanzar en nuestros análisis, necesitamos varios prototipos de nuestro modelo de negocio con diferentes niveles de detalle. La interacción con prototipos propicia la generación de ideas mucho más que el debate. Los prototipos de modelos de negocio pueden ser provocadores, o incluso un poco alocados, de manera que nos obligan a exprimir la imaginación. Es entonces cuando se convierten en indicadores que apuntan en direcciones antes insospechadas y dejan de ser mera representación.

El término análisis debería hacer referencia a la búsqueda incansable de la mejor solución, y la única forma de seleccionar un prototipo para su perfeccionamiento y ejecución, una vez que el diseño ha madurado, es el análisis exhaustivo.

METODOLOGÍA

La metodología utilizada en el laboratorio corresponde a la validada por startup Chile, para la creación de ecosistemas de innovación y emprendimiento.

Inspirar: Corresponde a la etapa en donde se debe involucrar a los actores del Ecosistema, visibilizar en la región el laboratorio, generar impacto y presencia regional, Construir un propósito en común basado en la propuesta de valor del trabajo colaborativo. Asegurar las confianzas en la etapa de Inspirar, otorgar resultados concretos Actividades:1. Seminario de lanzamiento. 2.- Llamar a

concurso de ideas innovadoras en sectores estratégicos regionales 3. Talleres Focalizados 4. Generar Redes.

Crear: Corresponde a la etapa del NODO, en donde los actores desarrollan las actividades propias de su función de agregación de valor. Esta etapa estará fuertemente influenciada para el desarrollo de la metodología de Desing Thinking.

Construir: Etapa centrada en la metodología “Lean Canvas” y “Customer Development”, para así desarrollar un MVP (Producto Mínimo Viable), encontrar el mercado adecuado y validar el producto o servicio. Esta etapa está centrada en el desarrollo de nuevas Ideas de productos y prototipos.

Soporte: Se propone en esta etapa la creación del concepto de mentores, que las capacidades queden trasferidas a los actores y de esta forma potenciar su crecimiento.

Crecimiento: Generar y potenciar una comunidad de Innovación Regional que favorezca la innovación y la asociatividad en la macro zona. Se deberá en este proceso generar las condiciones de entorno para asegurar la viabilidad en el tiempo.

Estas 5 etapas propuestas como modelo de agregación de valor representan un proceso cíclico y sistemático que se debe correr dentro del territorio. El modelo debe ser culturalmente factible y sistémicamente deseable, debe vincular a los actores políticos del territorio a efectos de posibilitar en base a esta metodología un crecimiento con foco en la innovación del territorio que comprenda el funcionamiento de una cultura de emprendimiento.

Estos elementos gestionados desde el laboratorio han evidenciado lo contratado en estudio GEM 2016 sobre la edad promedio para emprender que se enmarca en los 39 años, requiere un trabajo, sistemático que apunte a fomentar la actividad emprendedora en los jóvenes. Un grupo focal sin duda y con aptitudes deseables son los estudiantes de ingeniería. Actualmente a la facultad de Ingeniería de la Universidad Arturo Prat, ingresan 200 jóvenes de primer año a las Carreras de Ingeniería Civil de Minas, Metalurgia, Informática, Ambiental, electrónica e Industrial.

El programa diseñado se estructura de la siguiente manera.

1. Crear el Desafío de ingeniería denominado Diseñar y Construir una estructura de una silla bajo los conceptos de ECONOMIA CIRCULAR con materiales reutilizados en un 80% que sea capaz de soportar peso hasta 110 Kilos y fines comerciales.
2. Charla Motivacional de Economía Circular, Petar Ostocic, Lider Mundial Economía Circular y Neptuno pupms como caso de éxito.
3. Desarrollar taller Motivacional de Innovación y emprendimiento como Objetivo de vida. Director tarapaca labs.

4. Taller de Metodología de Diseño, Diseñador Integral
5. Taller Diseño con Sentido, Diseñador Integral.
6. Charla Atrévete a comenzar, Fundador Startup Eficagua
7. Charla director creativo Faltan manos.
8. Taller Elevator Pich

Los plazos y las dinámicas de trabajo práctico se realizan en horario de clases en base a los siguientes planes:

1. Cada equipo deberá investigar y desarrollar una propuesta de diseño con su respectiva materialidad considerando lo solicitado. AGOSTO 2017
2. Construcción de la estructura con sus respectivas pruebas y mejoras. Septiembre 2017
3. Finalmente se presentará frente a una comisión en formato pich de 4 minutos. Noviembre 2017
4. Feria de Innovación y emprendimiento diciembre 2017.

Los estudiantes se dividen en grupos de 4 a 5 integrantes en 4 paralelos. Los profesionales actúan como asesores de los equipos y existen 2 tutores por paralelo apoyando el proceso de trabajo de los estudiantes en formación.

RESULTADOS

Diseño de 37 productos de mobiliario utilizando la economía circular.

Generar una dinámica de desafíos de ingeniería en los jóvenes que integre conocimiento, investigación y herramientas de diseño para prototipar.

Desarrollo de "Feria de Innovación" que visibilice el trabajo de los ingenieros en formación.

Implementar un programa de transferencia de conocimientos para el desarrollo de una cartera de proyectos y prototipos aplicados.

Desarrollar una medición de impacto de las actividades, basado en un instrumento validado y que permita construir Storytelling.

Democratizar el acceso a herramientas de emprendimiento para jóvenes estudiantes de ingeniería.

Conectar herramientas emprendedoras en etapas tempranas de ingenieros en formación, de esta forma potenciar la innovación regional.

CONCLUSIONES

Las principales conclusiones son:

1. Construir una metodología de acciones que tengan impacto en la formación de competencias emprendedoras.
2. Discutir sobre la intención emprendedora en jóvenes como una opción para su futuro.

3. Introducir el pensamiento de diseño en la formación de ingenieros como competencia transversal
4. Economía circular como respuesta a la sustentabilidad de los procesos productivos.

REFERENCIAS

- Bygrave, W.D., Hofer, C.W., Theorizing about entrepreneurship. *Entrepreneurship theory and Practice*. 1991;16(2):13-22.
- Carland, H., Carland, J.W., Hoy, F., Who is an entrepreneur? Is a question worth asking. *Entrepreneurship: Critical Perspectives on Business and Management*. 2002;2:178.
- Casson, M., *L'entrepreneur*, Paris. Economica. 1991.
- Clark, J.B., *Essentials of economic theory*: Ludwig von Mises Institute; 2013.
- Cunningham, J.B, Lischeron, J., Defining entrepreneurship. *Journal of small business management*. 1991;29(1):45-61.
- Fonrouge, C., *Entrepreneur/Manager: deux acteurs d'une même pièce*. Actes des colloques de l'Association Internationale de Management Stratégique AIMS. 2002.
- Gartner, W.B. Who is an Entrepreneur? Is the Wrong Question. *American Journal of Small Business*. 1988;12(4):11-32.
- Shaver, K.G., Scott, L.R., Person, process, choice: The psychology of new venture creation. *Entrepreneurship theory and practice*. 1991;16(2):23-45.
- Gartner, W.B., Who is an Entrepreneur? Is the Wrong Question. *American Journal of Small Business*. 1988;12(4):11-32.
- GEM Consortium [Internet], *Global Entrepreneurship Monitor Reporte Nacional de Chile 2015*, Chile.
- Hawley, F.B., The risk theory of profit. *The Quarterly Journal of Economics*. 1893;7(4):459-79.
- Hébert. R.F., Link A.N., *The entrepreneur: mainstream views & radical critiques*: Praeger Publishers; 1988..
- Hoselitz, B.F., The early history of entrepreneurial theory. *Explorations in Economic History*. 1951;3(4):193.
- Jackson, W.T, Gaster W, Gaulden C, editors., *The continued saga of searching for the entrepreneur: a historical perspective*. Association for small business and entrepreneurship conference New Orleans; 2001.

Kirzner, I., El Empresario. En J. Huerta de Soto (Comp.). Lecturas de Economía Política. 1986;1.

Liouville, J., La fonction d'entrepreneur: Schumpeter revisité. Actes du 2ème congrès de l'Académie de l'Entrepreneuriat «Entrepreneuriat et dynamique des sociétés» Bordeaux. 2002.

Schumpeter, J.A., Der Unternehmer in der Volkswirtschaft von heute: Hobbing; 1928.

Shane, S., Venkataraman. S., The promise of entrepreneurship as a field of research. Academy of management review. 2000;25(1):217-26.

Weber, M., La ética protestante y el espíritu del capitalismo: Fondo de cultura económica; 2003.