



GET-IN 2015:



KNOWLEDGE AND TECHNOLOGY TRANSFER
IN MEXICO AND GERMANY:
EXPERIENCES FROM THE GET-IN PROGRAM 2015

ROSALBA BADILLO VEGA
Y LYDIA RAESFELD
EDITORAS

**Knowledge and technology
transfer in Mexico and
Germany:
experiences from the GeT-In
program 2015**

Parque Científico y Tecnológico de la Universidad Autónoma del
Estado de Hidalgo



CONSEJO
EDITORIAL

Esta obra fue financiada con recursos CONACYT.

Knowledge and technology transfer in Mexico and Germany: experiences from the GeT-In program 2015

Rosalba Badillo Vega, Lydia Raesfeld, Jesús Pineda
Olivieri and Victoria Galán Muros (Eds.)



Pachuca de Soto, Hidalgo

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE HIDALGO

Octavio Castillo Acosta
Rector

Julio César Leines Medécigo
Secretario General

Marco Antonio Alfaro Morales
Coordinador de la División de Extensión de la Cultura

Ivonne Juárez Ramírez
Directora del Instituto de Ciencias Sociales y Humanidades

Fondo Editorial

Asael Ortiz Lazcano
Director de Ediciones y Publicaciones

Joselito Medina Marín
Subdirector de Ediciones y Publicaciones

Primera edición electrónica: 2025

D.R. © UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE HIDALGO
Abasolo 600, Col. Centro, Pachuca de Soto, Hidalgo, México, C.P. 42000
Dirección electrónica: editor@uaeh.edu.mx

El contenido y el tratamiento de los trabajos que componen este libro son responsabilidad de los autores y no reflejan necesariamente el punto de vista de la Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo.

ISBN: 978-607-482-929-7

Esta obra está autorizada bajo la licencia internacional Creative Commons Reconocimiento – No Comercial – Sin Obra Derivada (by-nc-nd) No se permite un uso comercial de la obra original ni la generación de obras derivadas. Para ver una copia de la licencia, visite <https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>.



Hecho en México/*Printed in México*

Prologo

En los últimos años, la gestión tecnológica juega un papel preponderante en la economía mundial. Los actores integrantes de los sistemas nacionales de innovación, estamos obligados a orientar nuestros objetivos y metas hacia lo que dicta el entorno económico mundial; para lo cual requerimos de herramientas comprobadas que nos puedan ayudar en el tránsito de una nueva generación de oportunidades de negocio, investigación e innovación en el entorno donde nos desenvolvemos. Es decir, tenemos que adaptarnos a las nuevas tendencias globales.

Hoy en día nadie puede dudar que la colaboración entre pares es el futuro para un desarrollo integral de las sociedades, sabemos que las redes temáticas y las alianzas estratégicas nos ayudan a superar los nuevos retos de este presente en extremo cambiante.

En este orden de ideas, la Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo no se considera ajena a los cambios mundiales, ya que en su esencia está la evolución y la continuidad en los proyectos sui géneris; muestra de ello es este libro, resultado del trabajo conjunto entre colegas mexicanos y alemanes, que como nosotros están interesados en la innovación apoyada en la una gestión tecnológica correcta y sustentada en lazos fuertes de vinculación. Una vinculación orientada a no solo unir voluntades, sino a trabajar hombro con hombro con una ideología del ganar-ganar.

El proyecto “GeT-In” fue conceptualizado como un programa intensivo de profesionalización de gestores de vinculación de Instituciones de Educación Superior (IES) en México, que organiza la Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo en coordinación con la Universidad de Kassel y la Universidad de Ciencias Aplicadas de Brandemburgo. Dicho programa ha sido financiado ya durante 2 años, por el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACyT) a través de la Dirección Adjunta de Desarrollo Tecnológico e Innovación y cuenta con el apoyo de la Asociación Nacional de Instituciones de Educación Superior (ANUIES), el Consorcio de Universidades Mexicanas (CuMex) y el Servicio Alemán de Intercambio

Académico (DAAD). A través de este curso intensivo de profesionalización, se busca reducir la brecha existente entre las IES y sus entornos económico-sociales, a través del intercambio con expertos de otros países y el conocimiento de buenas prácticas en Alemania sobre el tema.

Así, la Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo con este proyecto, se convierte en líder en la formación de gestores tecnológicos a nivel internacional.



Mtro. Humberto A. Veras Godoy

Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo
Rector

Consortio de Universidades Mexicanas
CUMex
Presidente

ÍNDICE

Capítulo 1 Introducción temática y fundamentos teóricos	13
Transferencia de conocimiento y tecnología en México y alemania: las experiencias del programa GeT-In 2015	15
Rosalba Badillo Vega, Lydia Raesfeld, Jesús Pineda Olivieri	
Innovation, Networking and leadership: strategies for a better relationsho between higer education institutions and their enviroment	21
Rosalba Badillo Vega	
Passion for Innovation: The Neglected Driver of Change in Higher Education	33
Matthias Wesseler	
Higher Education in Germany Challenges an Potentials for Technology Transfer	55
Ulrich Teichler	
From technology transfer to social innovation: A new role for universities?	83
Bettina Burger-Menzel	

Academic Entrepreneurship: A Science-to-Business Marketing Perspective	99
---	-----------

Thomas Baaken, Sue Rossano-Rivero

The foundations of University-Business Cooperation: people and processes	117
---	------------

Todd Davey, Victoria Galan-Muros

Construyendo prácticas exitosas a través de una experiencia de benchmarking internacional para gestores en transferencia internacional: la experiencia de GeT-In 2015	133
--	------------

Jesús Humberto Pineda Olivieri

Capítulo 2 Experiencias	145
--------------------------------	------------

Ideaworkshop “Go for it!©” - Development of innovative Ideas and Entrepreneurial competence by Desing Thinking	147
---	------------

Christian Martin, Ellen Schäfer

Energetic Analysis and Optimization of a Coffee Beans Drying Plant	167
---	------------

Matthias Wist, Reiner Malessa

Utilización de Microorganismos como Nanofábricas para la obtención de diversos productos químicos y la generación de procesos biotecnológicos sustentables	181
---	------------

Enriqueta Matinez-Rojas

El Parque Científico y Tecnológico - una opción para impulsar la innovación desde la universidad	195
---	------------

Lydia Raesfeld

Capítulo 3: Proyectos de los participantes de GeT-In	213
---	------------

Desarrollo de proyectos de innovación abierta en PYMES como estrategia de vinculación y transferencia de conocimiento del modelo de innovación UANL	215
--	------------

Karina Isabel Astorga Carrasco

Diagnóstico para desarrollar alianzas estratégicas academia - empresa	227
--	------------

Alejandro C. Ayala Olivera, Alicia V. Flores Higareda

Fortalecimiento de las capacidades de transferencia tecnológica en la Universidad Politécnica de Querétaro	237
---	------------

José Guadalupe Octavio Cabrebra Lazarini

Ciudades Inteligentes: Desarrollo Económico con Innovación	247
Javier Salvador Cabrero Arzave	
Centro de Emprendimiento de la Universidad Autónoma de Yucatán: UADY IMAGINE	257
Jessica A, Canto Maldonado, O. Palma Marrufo, L. F. Morales Mendoza	
Modelo de colaboración de la Industria de TICs en la modalidad de Posgrados en la Industria	267
Cora Beatriz Excelente Toledo	
Tecnología educativa para emprendimiento a través de Desing Thinking basado en una plataforma de Game Based Learning	279
Pedro Flores Leal, Carlos Alberto Parra Arredondo	
Diseño e implementación del centro de innovación social de Universidad Carolina	291
María Alejandra Garza López	
Establish a Business Consultancy in the Universidad Iberoamericana, México City	297
Devin Patrick Hauer	

Estrategia para la Gestión de proyectos de Innovacion en el ITSA	303
Omar Jehovani López Orozco	
Sistema de vigilancia estratégica y escenarios de vinculación con el sector productivo, de la Universidad Autónoma de Tamulipas	311
Marco Antonio Moreno Castellanos	
Introductory courses of University-Business Cooperation	319
Martha E. Poisot Vázquez, S.G. Aguilar Valtierra, L.K. Flores Hernández	
Centro Académico de Innovacion y desarrollo de Productos: Puesta en Marcha de las Políticas de Propiedad Intelectual	327
Carla Reséndiz Villaseñor, José Aldo Valencia Hernández	
Manual Procedimental para la transferencia tecnológica del Parque Científico y Tecnológico (PCyT) de la Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo	337
Iván Agustín Salinas Peña	
Fortalecimiento de las capacidades de Innovación y Transferencia del área biológica del CICESE	345
Liliana Noemi Sánchez-Campos	

Capítulo 1

Introducción temática y fundamentos teóricos

Chapter 1

Thematic Introduction and Theoretical Foundation

Transferencia de conocimiento y tecnología en México y Alemania: las experiencias del programa GeT-In 2015

Rosalba Badillo Vega, Lydia Raesfeld, Jesús Pineda Olivieri

Transferencia en México y Alemania

Sin lugar a duda, la transferencia de conocimiento y tecnología es hoy en día una de las temáticas más discutidas y estudiadas en el campo de la educación superior. La relación cada vez más estrecha con el sector productivo, las organizaciones sociales y la sociedad en general han generado cambios estructurales en la organización de las instituciones de educación superior (IES), la administración y conducción de las mismas, así como de las formas en las que se realiza la investigación hoy en día (Badillo Vega & Krücken, 2014).

Más allá de ello, para la consolidación de sistemas nacionales de innovación resulta indispensable contar con investigadores, gestores y directivos con un buen nivel de capacitación en los quehaceres propios de su área. La capacitación de individuos que sirvan de enlace o puntos fronterizos (Luhmann, 1964) entre las diferentes organizaciones que interactúan para el desarrollo local, nacional e internacional, los así llamados gestores de transferencia, ha sido el objetivo del programa GeT-In desde 2014 (Badillo y Raesfeld, 2015). Es por ello que el programa intensivo de capacitación que se realiza en Alemania, coadyuva a la profesionalización de gestores de vinculación y transferencia de conocimiento y tecnología, buscando facilitar no solo conocimientos requeridos para cumplir esta tarea, sino también, incluyendo el desarrollo de habilidades de liderazgo y gestión que resultan necesarias para el desempeño eficiente de los mismos. La Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo, en coordinación con la Universidad de Kassel, la Universidad de Ciencias Aplicadas de Münster, la Universidad de Münster y la Universidad de Ciencias Aplicadas de Brandenburgo, ha logrado implementar por segunda ocasión en el 2015 este programa de profesionalización entre Alemania y México dirigido a líderes y tomadores

de decisión en las unidades de vinculación, transferencia de conocimiento y tecnología en instituciones de educación superior.

Por otro lado, para elevar la capacidad tecnológica en México, es imprescindible fomentar la apertura de las IES para establecer contactos con otras instituciones de la empresa, el gobierno y la sociedad civil. Alemania ha sido un referente en la vinculación para la transferencia de conocimiento y tecnología con las IES. A través de expertos de IES y empresas alemanas, visitas a parques tecnológicos, incubadoras y otras experiencias exitosas de intercambio, se busca aportar a los llamados proyectos de aplicación personal (P.A.P.). Estos son desarrollados por los participantes del curso, adaptando las experiencias conocidas en Alemania y las compartidas por otros participantes a la realidad concreta de sus propias instituciones. El programa GeT-In se ha ido mejorando a través de la evaluación constante de los participantes, así como los resultados del mismo y en general tiene una estructura que consiste básicamente de cuatro etapas:

- 1) *Kick-off Meeting* – en una primera reunión en Pachuca, Hidalgo, los participantes seleccionados tienen la oportunidad de conocerse, recibir la información general y los objetivos del programa, intercambiar experiencias con algunos participantes de los grupos anteriores, tener contacto con las coordinadoras del curso y preparar de mejor forma el trabajo en línea y el curso presencial en Alemania.

- 2) *Coaching* y trabajo en línea – a través de sesiones en línea los participantes reciben una introducción para el desarrollo de los P.A.P. que cada participante propone llevar a cabo en su IES como resultado de su participación en el programa. A través de sesiones mensuales se da seguimiento al desarrollo del P.A.P y se documentan los avances para generar una publicación al respecto. Así mismo, los participantes tienen la oportunidad de recibir en los tres módulos temáticos bibliografía que sustenta mejor su participación y desarrollo en GeT-In y discutir la misma con sus compañeros y expertos en el tema a través de una plataforma online;

- 3) Curso presencial en Alemania – durante diez días los participantes realizan una estancia en diferentes IES en Alemania, conociendo la experiencia de ese país en transferencia de conocimiento y tecnología, adquiriendo conocimientos teóricos y prácticos sobre formas de vinculación y transferencia, desarrollando *soft skills* y presentando sus P.A.P. ante el grupo y expertos para su desarrollo.

4) Reunión de evaluación – finalmente se realiza una reunión de evaluación en la UEAH en la que se presentan los resultados de los P.A.P y se entregan los artículos para la publicación de un libro donde quedan documentados los resultados del programa.

Una característica especial del programa GeT-In es que agrupa a participantes de diferentes organizaciones, como son universidades privadas, universidades autónomas estatales, universidades tecnológicas, universidades politécnicas, centros de investigación, oficinas de transferencias certificadas e institutos tecnológicos. Esta diversidad es un enriquecimiento debido a que permite el intercambio entre profesionales que en estructuras tradicionales de intercambio ya establecidas oficialmente, no es posible per se.

1 Estructura del libro

El objetivo de este libro es conjuntar por un lado los saberes de diversos expertos sobre el tema en Alemania, que plasman sus experiencias al respecto, así como los proyectos desarrollados por los participantes en el marco el programa.

En esta primera parte, el libro inicia con una reflexión de Rosalba Badillo Vega quien propone la innovación, el trabajo en redes y el liderazgo, como estrategias indispensables para hacer frente al nuevo paradigma que la transferencia de conocimiento y de tecnología conllevan. En el mismo sentido, Matthias Wessler enfatiza el rol de la pasión por la innovación como una característica que deben tener de igual manera los gestores de transferencia internacional. Seguidamente, Ulrich Teichler describe de manera sintética el desarrollo de las IES y esboza las especificidades del sistema de educación en Alemania que conducen a facilitar la transferencia de conocimiento y tecnología. En ese mismo orden de ideas, Bettina Burger-Menzel hace una reflexión sobre el nuevo rol de las IES en el contexto de la transferencia de conocimiento y de tecnología. Thomas Baaken y Sue Rossano Rivero proponen, por su parte, el término de emprendedurismo académico como un reto para los investigadores en este nuevo contexto. El entendimiento común de los conceptos básicos relacionados con las personas y los procesos en la cooperación entre universidades y empresas son el tema desarrollado por Todd Davey y Victoria Galán Muros. Posteriormente, Jesús

Pineda Olivieri hace una reflexión sobre la experiencia concreta de GeT-In 2015 como una estrategia de *benchmarking* para las IES participantes.

En el segundo capítulo y aterrizando el paradigma de la transferencia de conocimiento y tecnología en experiencias concretas, ¡Christian Martin y Ellen Schäfer nos presentan el concepto del taller llamado “Go for it!” como una herramienta de aplicación del *Design Thinking* para promover habilidades emprendedoras. Matthias Wist y Rainer Malessa nos relatan la experiencia de cooperación internacional entre Alemania y El Salvador para un análisis energético y de optimización de una planta productora de café. Así mismo, Enriqueta Martínez ejemplifica las posibilidades de colaboración entre México y Alemania a través de un ejemplo concreto sobre el uso de Nanofábricas para la obtención de productos químicos. Finalmente, Lydia Raesfeld relata la experiencia de desarrollo de un parque científico y tecnológico en una IES aplicando la experiencia alemana en este campo.

El tercer capítulo de este libro está integrado por los proyectos que los participantes de GeT-In 2015 desarrollaron en el marco del programa, enriqueciéndolas con los conocimientos y habilidades adquiridas durante el intercambio con organizaciones alemanas. En primer lugar, Karina Astorga Carrasco relata su experiencia en el desarrollo de una estrategia de vinculación e innovación en la Universidad Autónoma de Nuevo León basada en proyectos de innovación abierta en PYMES. Por su parte, Alejandro Ayala Olivera y Alicia Verónica Flores Higuera resaltan la importancia de las alianzas estratégicas academia – empresa a través de un diagnóstico de las mismas realizado en el Instituto Tecnológico de Jiquilpan. Octavio Cabrera Lazarini continúa con una discusión acerca de la relevancia del desarrollo de capacidades de transferencia tecnológica en la Universidad Politécnica de Querétaro. Por otra parte, Javier Cabrero Arzave añade a la discusión el tema de las ciudades inteligentes como parte esencial del desarrollo económico con innovación.

La importancia de centros de emprendimiento en IES es abordado por Jessica A. Canto Maldonado, Orlando Palma Marrufo y Luis F. Morales Mendoza de la Universidad Autónoma de Yucatán. Seguidamente, Cora Excelente Toledo propone un modelo de vinculación academia-industria enmarcada en un programa de posgrado en el área de Tecnologías de la información. Pedro Flores Leal y Carlos Alberto Parra Arredondo narran su

experiencia en el desarrollo de una tecnología educativa para emprendimiento a través de *Design Thinking* en el Tec de Monterrey.

En otro orden de ideas, María Alejandra Garza López expone el proceso de diseño e implementación del centro de innovación social de la Universidad Carolina. Así mismo, Devin Patrick Hauer relata el establecimiento de una consultoría estratégica de negocios en la Universidad Iberoamericana, Ciudad de México. Omar López Orozco desarrolla una estrategia para la gestión de proyectos de innovación en el Instituto Tecnológico de Apatzingán. Por su parte, Marco Antonio Moreno Castellanos señala los beneficios de la aplicación de sistemas de vigilancia estratégica y escenarios de vinculación con el sector productivo en la Universidad Autónoma de Tamaulipas.

Martha Emilia Poisot Vázquez, Sergio Gabriel Aguilar Valtierra y Luis Kirsten Flores Hernández puntualizan su experiencia en la implementación de cursos introductorios sobre colaboración universidad-industria en la Universidad del Papaloapan. La importancia de las políticas de propiedad intelectual es resaltada por Carla Reséndiz Villaseñor y José Aldo Valencia Hernández en el marco del desarrollo del centro académico de innovación y desarrollo de productos de la Universidad Autónoma de Querétaro. En este mismo sentido, Iván Salinas Peña desarrolla un manual procedimental para transferencia tecnológica del Parque Científico y Tecnológico de la Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo. Finalmente, Noemi Sánchez-Campos narra su experiencia en el fortalecimiento de las capacidades de innovación y transferencia del área biológica del Centro de Investigación Científica y de Educación Superior de Ensenada.

Todas estas experiencias resultan un referente importante para el desarrollo de proyectos de transferencia tecnológica y de conocimiento no solo por conjuntar experiencias y saberes en el contexto internacional, sino por representar una diversidad de IES en México que de manera independiente buscan elevar la competitividad de sus propias instituciones, pero que después de la experiencia de GeT-In sacan fruto del compartir¹ y a través del establecimiento de una red temática, hacen que los esfuerzos aislados se vean enriquecidos por la colaboración en un ambiente de confianza.

¹ En el capítulo de Pineda se hace referencia especialmente a este aspecto.

Referencias Bibliográficas

- Badillo Vega, R.; Krücken, G. (2014): Hochschulführung und die dritte Mission: Herausforderungen an akademische Führungskräfte in der unternehmerischen Hochschule. In: T. Kliewe & T. Kesting (Hrsg.), *Moderne Konzepte des organisationalen Marketing* (S. 127–144). Münster: Springer Gabler. Zugriff am 22.01.2014.
- Badillo Vega, R.; Raesfeld, L. (ed.). (2015). GeT-In 2014: Experiencias de un programa intensivo de profesionalización de gestores de vinculación de Instituciones de Educación Superior. Mexico City: UAEH.
- Luhmann, N. (1964): *Funktionen und Folgen formaler Organisation* (Schriftenreihe der Hochschule Speyer, Bd. 20). Berlin: Duncker & Humblot.

Innovation, Networking and Leadership: strategies for a better relationship between higher education institutions and their environment

Rosalba Badillo Vega

Innovation, Networking & Leadership

Abstract

The aim of this paper is to propose three different strategies for higher education institutions (HEI) in order to respond more effectively to the demands of the environment in which they are embedded. These three strategies are innovation, networking and leadership. The paper discusses theoretically these three strategies in the framework of knowledge and technology transfer and offers some suggestions for a better implementation in HEIs.

Resumen

El objetivo del presente trabajo es proponer tres diferentes estrategias de instituciones de educación superior (IES) para responder de manera más efectiva a las demandas del entorno en el que están inmersas. Estas tres estrategias son: innovación, trabajo en redes y liderazgo. En el trabajo se discuten de manera teórica las tres estrategias en el contexto de la transferencia de conocimiento y de tecnología. Así mismo se proponen algunas sugerencias para su implementación en IES.

2 Introduction

Knowledge and technology transfer (KTT) is a concept that has characterized broadly the higher education research in the last few years. Higher education at the local and the global level has changed. The expansion of

enrollment, the diversification of disciplines, the accelerated process of knowledge production, and status changes of higher education institutions (HEIs) in national innovation system associated with the appearance of new administrative and managerial functions could be mentioned as only some of the major transformations in the last decades. Furthermore, the links between HEIs and society have been strengthened. The challenges and resources associated with all institutions of contemporary society are now included on university agendas, with the resulting demands on research and teaching (Frank & Meyer, 2007)².

The linkages between HEIs and society have been analysed basically from two opposing postures: a) an optimistic vision that defines HEIs as agents of change in other social institutions and as necessary for responding to the technical/functional needs of economic sectors; and b) the pessimistic vision, which emphasizes university fragmentation derived from the current influence of public policies that stresses a different relationship between the state, the market, and HEIs (see Badillo Vega, et al., 2015). The optimistic vision of the relation with the environment is the so-called "third mission", an equally important function for HEIs, which seeks to contribute to strengthening the link between higher education and society by targeting problems that affect economic, political, social, and technological developments at the local, national and international level. Proof is provided by the creation of knowledge transfer centres, scientific and technological parks³, regional clusters of HEIs and industrial companies, as well as numerous consulting activities in the political setting and community work (Krücken, 2013; Yokoyama, 2006). This vision assumes that HEIs have modified, amongst others, their managerial structure and reinforced its relevance as organizational actors by rising as motivated institutions, but leaning toward a new form of generation, transmission and application of knowledge

Within this context, new abilities, strategies and capabilities from the university leaders and managers are needed in order to respond more effectively to the demands of the society in which they are embedded. The aim of this paper is to discuss three main strategies to be successful in this task in

² Burger-Menzel and Teichler enlarge upon this topic in their respective chapters in this book.

³ For more details see the chapter by Raesfeld in this book.

the context of KTT: innovation, networking and leadership. In the following chapters these three strategies will be theoretically discussed.

3 Innovation

Without a doubt, innovation is nowadays essential for the local, regional, national and international development of societies. Hence, more actors must participate actively in national innovation systems, including HEIs, to strengthen networks, intensify innovation processes, and generate programs designed to promote spin-offs amongst others (Krücken, et al., 2007).

Therefore, HEIs must interact intensively with other organizations and change their own structures in order to be competitive and, ultimately, to survive in a very competitive environment. During this process, their boundaries have expanded by increasing their participation in economic, social and political activities, and the strengthening of science, technology and innovation represents key areas that contribute to economic development and social welfare (Lundvall, 1992). In context of KTT, university actors and leaders have to interact more closely with external actors and thus become boundary spanners as well.

In terms of the third mission, HEIs shall be considered as innovative institutions and not only from an economic notion restrictively. Innovations are not just technological but also social and they emerge not only in the entrepreneur as an isolated person but in group interaction in organizations or in institutions working together. In these sense, innovation in HEIs will be better defined in terms of Schumpeter (1934) as achieving new combinations in the performance of the functions of HEIs, both internal and external.

Consequently, change processes in HEIs take on greater significance. Clark (1998, p. 5) identifies five basic elements in the process of change in entrepreneurial HEIs: reinforced central direction, a periphery of extended development, diversification of funding, an academic core and stimulated and an integrated an innovative culture. As a consequence, many modifications occur in HEIs, for instance new innovative activities emerge or the accountability increases. Yokoyama (2006) and Clark (1998) identify two institutional changes or responses to internal and external demands that take place in HEIs: on the one hand, commercial and business activities including the establishment of enterprises and the promotion of relations with the pri-

vate sector, and in the other hand, changes in academic organization. These changes should directly contribute particularly to the social and economic development.

On the other side, it is important to recognize that KTT with the economic sector and management of knowledge in HEIs are conducted primarily through personal networks or contacts of the university actors (Kloke & Krücken, 2010; Schmoch, 2000). Therefore, individual actors are central network nodes in the interactions with society. As a result, there is a need of "empowerment" in the internal capacity of HEIs to generate the appropriate combinations, relations, planning, strategy and structure, which contribute to the development of technological and social innovations, and promote progress of their economic environment. To accomplish this goal, networking must be encouraged and a new leadership is needed.

4 Networking

Today it is impossible to conceive the modern world without networks. From a sociological perspective, networking itself represents an innovation, because networks emerge in response to failure of the market and the organizations as formal structures (Powell, 1990). A rapidly changing world requires rapidly changing structures. Weyer (2000, p. 27) defines a network like "a model for carrying out cross-border processes between organizations". Networks have different characteristics, which made them more efficient in the modern world. For instance, they have a high degree of openness, promote greater transparency and give more room for ambiguity. Therefore, the network is considered today as the third formal structure (see Krücken & Meier, 2003; Powell, 1990).

According to Krücken and Meier (2003), the development and work within the networks depend on the individual who performs it and on the contacts that this has to carry them out. This represents the basis of success or supremacy of networking compared the formal market structures or hierarchy.

Furthermore, there are different components in networking, for instance: the shared information, the coaching between peers, common interests or membership, friendship or trust. Trust represents a necessary feature in an uncertain and complex environment with changing structures. Luhmann

(1973) defines trust as risky preparatory effort⁴. Trust is indispensable. Especially in networking, one of the basic characteristics of intercultural leaders, a basic element of teamwork and a central element of social capital (Bordieu, 1986). In terms of leadership, trust is an essential characteristic of transformational leadership. Especially in networks trust depends on individual connections and structural ability of communication among its members. Its definition is complex because it depends on different elements such as hope, belief, expectation, assumptions and emotion. It includes the ability to accept being dependent on the actions of others and hence to have no security. This is because there is an implicit risk and uncertainty of the actions is very high. Therefore, personal and group interactions gain importance to generate innovations. Beyond that, in networking there are few formal rules and the modes of operation are particularly based on experience. That is the reason why the coordination or leadership plays a decisive role in the success of the networks and, as mentioned above, of KTT.

5 Leadership

In order to generate innovation and to work effectively in networks new forms of coordination and new leadership styles are needed in HEI's. The definition of leadership is controversial in many senses. In the context of diverse theoretical developments, especially in psychology and business administration, numerous approaches have been developed to summarize and classify the various theories of leadership. Meindl (1995) defines leadership as influence with respect to specific objectives aimed at achieving organizational goals (see Rosenstiel, 2009; Spendlove, 2007). In particular, House, et al. (2004, p. 19), describe leadership as "*the ability to influence and motivate others to contribute to the effectiveness and success of the organizations of which they are members*". In this sense, leadership arises in human relations that develop in and outside of HEIs, and represents a new type of coordination and influence in networking as well.

On the other hand, the sociological theory of systems shows that the function of leadership and leaders consists of channelling contacts from the surroundings to the organization in general and providing the surroundings with

⁴ „riskante Vorleistung“

a specific contact person within the organization (Tacke, 1997, p. 10). Although contacts with the surroundings can be channelled only in a limited manner in HEIs, and excessive channelling is also undesirable, KTT leaders are crucial links between organizations and their surroundings, as well as between diverse internal organizational limits and/or subsystems in HEIs. The role of knowledge and technology managers and their ability to inspire trust in various actors are crucial to the success of innovation activities. In the external sphere, such trust will translate into the exchange of information and the attainment of consensus fundamentally in the political and economic settings. Within the organization, they need to counteract academics' distrust of external actors, primarily related for instance to resistance to the commercialization of science and the maintenance of academic values.

Communication is another relevant area for establishing trusting relationships between KTT leaders and different actors. From this perspective, credibility and consistency of their communication style, and adaptation to the expectations of the partners and groups with whom they are associated are crucial. Such actions will contribute to greater intern and extern legitimacy. In HEI, communication is of particular importance because of the integration of groups, characterized by specialists in different settings and disciplines—different systems or subsystems of the university organization according to the terms of Luhmann (1964). Such groups must participate in dialogues and be persuaded to work as a team to achieve a common objective: the mission of higher education institutions as a whole.

That is why Pilbeam and Jamieson (2010) define the role of KTT leaders as “boundary spanners” and identify two principal functions of them: obtaining information, and representing the organization on the outside. They have different roles in networks and KTT, for instance: planning, communication, motivation, persuasion, political agreement and a legitimation role.

The question is how they have to lead in order to achieve these multiple goals in the context of KTT. I propose transformational leadership as an adequate leadership style. The concept includes new leadership abilities such as the management of knowledge, the construction of meaning, and the ability to delegate, cooperate, and address different topics. Therefore, one could argue that this is one of the most effective leadership styles within the new managerial concepts (Kezar/Eckel, 2008; Spendlove, 2007; etc.). On the other hand, transformational leadership is particularly appropriate in the

context of the demands of modern organizations and in the context of KTT, which need to evolve in flexible conditions (see Badillo/Krücken, 2014).

Transformational leadership is based on four components: 1) idealized influence — collaborators trust leaders, identify with them, and try to emulate them; 2) inspiring motivation — leaders communicate high expectations to their collaborators, often using symbols (metaphors, visions) and emotional appeals; 3) intellectual stimulation—collaborators are encouraged to be creative and innovative and to contribute to constructing the future; and 4) individual consideration — leaders demonstrate a high level of personal interest in collaborators' needs. The challenge is to develop these abilities in the KKT managers.

6 Conclusions

HEIs are complex organisations and through KTT this complexity is even greater. The new task of KTT managers in the framework of the third mission consists first of the strategic linking and support of personal contacts between academics and the economic, social and political sector, as well as the coordination and promotion of the diverse and varied innovative activities of an HEI. KTT managers can have an influence on these activities, acting through participation on strategic planning of the HEI, follow-up on a common vision, effective communication and the increase of trust between internal and external actors.

In the context of the GeT-In program, KTT-managers develop new leadership and communication skills in order to be better prepared for their duties as change agents and to promote innovation processes in their institutions. Through a deeper networking with their peers and the German contacts, that they get to know in the context of the program, these innovation processes shall become more sustainable and, therefore, more appropriate to address the demands of the Mexican society.

References

Badillo Vega, R., Buendía Espinosa, A. M.; Krücken, G. (2015). Liderazgo de los rectores frente a la “tercera misión de la universidad”: visiones

- globales, miradas locales. *Revista Mexicana de Investigación Educativa*, XX (65), 393–417.
- Badillo Vega, R.; Krücken, G. (2014). Hochschulführung und die dritte Mission: Herausforderungen an akademische Führungskräfte in der unternehmerischen Hochschule. In T. Kliewe & T. Kesting (Hrsg.), *Moderne Konzepte des organisationalen Marketing* (S. 127–144). Münster: Springer Gabler.
- Badillo Vega, R.; Raesfeld, L. (ed.). (2015). GeT-In 2014: Experiencias de un programa intensivo de profesionalización de gestores de vinculación de Instituciones de Educación Superior. Mexico City: UAEH.
- Bourdieu, P. (1986): The forms of capital. In: Richardson, J (Ed.) *Handbook of Theory and Research for the Sociology of Education* (New York, Greenwood), 241-258.
- Clark, B. R. (1998). *Creating entrepreneurial universities. Organizational pathways of transformation* (Issues in higher education, 3. Aufl.). Oxford: Pergamon.
- Frank, D. J.; Meyer, J. W. (2007). University expansion and the knowledge society. *Theory and Society*, 36 (4), 287–311.
- House, R. J., Hanges, P. J., Mansour, J., Dorfman, P. W.; Gupta, V. (2004). *Culture, leadership, and organizations. The GLOBE study of 62 societies*. Thousand Oaks: Sage Publ.
- Kezar, A.; Eckel, P. D. (2008). Advancing diversity agendas on campus: examining transactional and transformational presidential leadership styles. *International Journal of Leadership in Education*, 11 (4), 379–405.
- Kloke, K.; Krücken, G. (2010). Grenzstellenmanager zwischen Wissenschaft und Wirtschaft? Eine Studie zu Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern in Einrichtungen des Technologietransfers und der wissenschaftlichen Weiterbildung. *Beiträge zur Hochschulforschung*, 32-52 (32), 32. Zugriff am 09.07.2013.

- Krücken, G. (2013). Die Universität – ein rationaler Mythos? *Beiträge zur Hochschulforschung*, 35 (4), 82–101. Zugriff am 30.04.2014.
- Krücken, G.; Meier, F. (2003). "Wir sind alle überzeugte Netzwerkträger". Netzwerke als Formalstruktur und Mythos der Innovationsgesellschaft. *Soziale Welt*, 54 (1), 71–92.
- Krücken, G., Meier, F.; Müller, A. (2007). Information, cooperation, and the blurring of boundaries – technology transfer in German and American discourses. *Higher Education*, 53 (6), 675–696.
- Luhmann, N. (1964). *Funktionen und Folgen formaler Organisation* (Schriftenreihe der Hochschule Speyer, Bd. 20). Berlin: Duncker & Humblot.
- Luhmann, N. (1973). *Vertrauen. Ein Mechanismus der Reduktion sozialer Komplexität* (Flexibles Taschenbuch, 2. Aufl.). Stuttgart: Enke.
- Lundvall, B.-Å. (Hrsg.). (1992). *National systems of innovation. Towards a theory of innovation and interactive learning*. London: Pinter.
- Meindl, J. R. (1995). The romance of leadership as a follower-centric theory: A social constructionist approach. *The Leadership Quarterly*, 6 (3), 329–341.
- Pilbeam, C.; Jamieson, I. (2010). Beyond Leadership and Management: The Boundary-spanning Role of the Pro-Vice Chancellor. *Educational Management Administration & Leadership*, 38 (6), 758–776.
- Powell, W. W. (1990). Neither market nor hierarchy. Network forms of organization. *Research in organizational behaviour*, 12, 295–336.
- Rosenstiel, L. v. (2009). Grundlagen der Führung. In L. v. Rosenstiel, E. Regnet & M. E. Domsch (Hrsg.), *Führung von Mitarbeitern. Handbuch für erfolgreiches Personalmanagement* (6. Aufl., S. 3–27). Stuttgart: Schäffer-Poeschel.
- Schmoch, U. (2000). *Wissens- und Technologietransfer in Deutschland*. Stuttgart: Fraunhofer-IRB-Verl.
- Schumpeter J. (1934): The theory of economic development. Harvard University Press: Cambridge USA.

- Spendlove, M. (2007). Competencies for effective leadership in higher education. *International Journal of Educational Management*, 21 (5), 407–417.
- Tacke, V. (1997). Systemrationalisierung an ihren Grenzen. Organisationsgrenzen und Funktionen von Grenzstellen in Wirtschaftsorganisationen. In G. Schreyögg & J. Sydow (Hrsg.), *Gestaltung von Organisationsgrenzen* (Managementforschung, Bd. 7, S. 1–44). Berlin: de Gruyter.
- Weyer, J. (2000). Einleitung: Zum Stand der Netzwerkforschung in den Sozialwissenschaften. In J. Weyer & J. Abel (Hrsg.), *Soziale Netzwerke. Konzepte und Methoden der sozialwissenschaftlichen Netzwerkforschung* (Lehr- und Handbücher der Soziologie). München: Oldenbourg.
- Yokoyama, K. (2006). Entrepreneurialism in Japanese and UK Universities: Governance, Management, Leadership, and Funding. *Higher Education*, 52 (3), 523–555.

7 Short bio of author(s)



Rosalba Badillo Vega, studied Psychology at the University of Heidelberg in Germany and the Universidad Iberoamericana in Mexico. She is PhD-researcher at INCHER- Kassel. In her PhD project she examines the leadership style from university presidents. She has experience in higher education management and international cooperation projects, working closely with the German Academic Exchange Service (DAAD). Rosalba has been lecturer at various Universities and a Principal at the German School in Mexico City.

Her research interests include higher education management and leadership, especially the leadership styles between senior university leaders, and organizational development. She is also particularly interested in knowledge and technology transfer between higher education institutions and their environment, especially in Latin America. In this

context she has coordinated the UniTransfer Executive Training Course for technology and knowledge transfer experts at higher education institutions in Latin America at Münster University of Applied Sciences from 2012 to 2014. From October 2014 she has been coordinating “GeT-In” a program on intensive professionalization to enhance the capacities of technology and knowledge transfer experts in Mexican higher education institutions. She is an active coach and speaker in different international programs and is an expert for international higher educational at the GIZ. Rosalba was a visiting researcher at the Stanford University Sociology Department during the autumn of 2012.

Passion for Innovation: The Neglected Driver of Change in Higher Education

Matthias Wessler

Passion for Innovation

Abstract

The following contribution shares some experiences and insights of successfully aligning scientific knowledge and competences with the constructive power of passion. With view to the urgent need to promote innovation in higher education three sources of the relevance of passion are mentioned: neurosciences, innovative project management, and future employment market needs. Evidence of momentous impacts of passion in innovative efforts in higher education are shown in different ‘good practice’ projects, in Central America, Colombia and Central Asia. The deliberate inclusion of the power of passion helps to transcend the traditional academic ‘comfort zones’ and to strengthen innovative processes within faculties and universities.

Resumen

La siguiente contribución presenta algunas experiencias y puntos de vista acerca de como alinear correctamente los conocimientos científicos y las competencias con el poder constructivo de la pasión. Tomando en cuenta la urgente necesidad de promover la innovación en la educación superior, se mencionan tres fuentes de relevancia de la pasión: neurociencias, la gestión innovadora de proyectos, y las necesidades futuras del mercado laboral. Como evidencia de impactos trascendentales de la pasión en esfuerzos innovadores en la educación superior, se muestran diferentes ejemplos de "buenas prácticas" en América Central, Colombia y Asia Central. La inclusión deliberada del poder de la pasión ayuda a trascender las “zonas de

confort" y a fortalecer los procesos innovadores dentro de las facultades y universidades.

1 Introduction

“You have to know what your passion is and you have to follow it – no regrets – no what-ifs” (Singapore Management University, advertising, 2015)

It takes knowledge and competence to start an innovation, - and it takes courage. Innovations always takes us to unknown territories; innovations tend to lead to resistance, to tensions and often also to open conflict. There is no innovation without uncertainty and risk, no innovation without wounds and regrets. Even if some innovations generate glory and profound change, there will be alleged winners and losers.

To achieve our goals with innovative efforts, we will benefit, if we are able to take into account also the implicit passions, our own ones and those of our colleagues or students who are trying to promote different innovations – or who feel they should resist our commitment.

Drawing our attention to the power of the underlying emotions will strengthen the necessary change of higher education toward relevant and sustainable innovation.

2 Disrupting the “bigger and better cycle”

I am writing⁵ this contribution in January 2016, during one of the most serious human and political crisis in Germany and in Europe at large: Millions of refugees are crossing the borders for shelter and searching for opportunities for safe survival. Although, for decades there has been a rhetoric of opening the ‘fortress Europe’ and of balancing so many extreme inequalities, our system was not prepared to cope with these challenges in an adequate way, when people knocked at our doors.

⁵ Deliberately I involve myself when writing this paper: How could I promote ‘passion for innovation’ without showing my own passion also in this text? I also would like to express my gratitude to Renate Rost for helping to brush up my ‘Germanized’ English.

How will our universities cope with these challenges? Profound change will be needed.

The purpose of the following contribution is to strengthen innovation through sharing some experiences and insights of successfully aligning passion and innovation. This includes – although not in extended detail - some very significant inspirations that came out of the GeT-In Program being shared by some of our committed Mexican colleagues.

In this article I use the term ‘passion’ in a somewhat metaphoric way, covering a wide range of intense emotions such as excitement, fervor, dedication, eagerness, keenness, and sometimes also empathy and compassion, or even joy and love.

Concerning the term ‘innovation’, I aim beyond the concept of “sustaining innovations”, that is trying to “make a good product better”. I rather follow the approach of “disruptive innovation”, as defined by Clayton Christensen et al. (2015): “disrupters create a market where none existed ... disrupters start by appealing to low-end or unserved consumers” (47). For higher education this might mean “experimentation with new models that successfully appeal to today’s non-consumers of higher education” or to “a novel technology ... enabling innovation” such as online learning (53). In “The Innovative University” (2011), Christensen and Eyring are offering the following definition: “sustaining innovation makes something bigger or better ... a disruptive innovation, by contrast, disrupts the bigger and better cycle by bringing to market a product or service that is not as good as the best traditional offerings but is more affordable and easier to use” (XXIV).

Innovative approaches will gain substantially more impact, if we succeed to connect the traditional scientific and managerial dimensions with the power of passion: “... countless empirical studies show the significant impact of emotions on how people perform on tasks” (Barsade & O’Neill, 2016, 60). The challenge will be to overcome the strict distinction between thinking versus feeling, and to strengthen scientific inspirations for change through relating them to the driving energies of emotions, so long neglected in the academic field.

3 Do Universities Need Innovation?

“The speed of change continues to increase” (Kotter, 2012).

There is no doubt: The global critic directed at universities – from outside, but also from within – is still growing: “American higher education has become (...) increasingly risk-averse, at times self-satisfied, and unduly expensive (...) seeing their services increasingly characterized by obsolescence” (Spellings Commission on the future of higher education, 2006, quoted in Christensen and Eyring, 2011, p.3). Similarly, there seems to be a “decline of the universities’ credibility (...) not only as a consequence of their shrinking share of the overall knowledge production and dissemination, but also because trust declines that academics and higher education institutions themselves assess the result of research, teaching and learning properly” (Teichler, 2015,19).

In the December 2015 issue of the Harvard Business Review, Clayton Christensen, the inventor of the theory of ‘Disruptive Innovation’, criticizes that “Higher Education in the United States ... over more than 100 years remains largely unchanged. With few exceptions, the top 20 are still the top 20, and the next 50 are still that second tier, decade after decade” (Christensen, 2015, 52s).

A recent IBM survey (2015), on the need to lead with innovation in the field of life-sciences, showed evidence that the academic area falls short in almost all dimensions. Just to share one example concerning the following survey question: “Thinking of how your organization deals with innovation, does it treat innovation projects as part of an overall portfolio?”

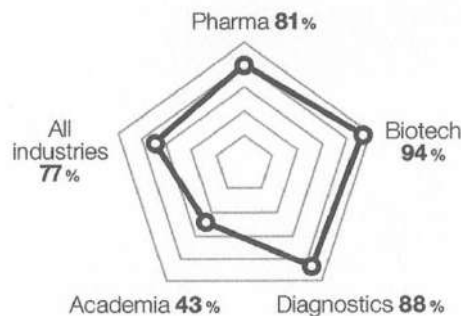


Figure 1 New and necessary in life sciences – Six innovation strategies
Source: IBM Institute for Business Value in Cooperation with UC San Diego, 2015:

There is no need at this place to fathom the well-known global discussion on the critical future of Higher Education. With view to questionable ranking-systems, strange impact factors or “ridiculous exclusivity policies” (Schekman, FAZ, 2016-01-27), there is a growing consensus: Universities need innovations “more quickly and more fundamentally” (Cristensen and Eyring, 2011, XXIV). Also the Declaration of the Regional Conference on Higher Education in Latin America (CRES) argued, that “institutions of higher education need to establish a closer and more active relationship with their contexts. Quality is linked to relevance and responsibility for the sustainable development of society” (CRES Declaration, 2008, D.5).

Based on these – and others – critical challenges many universities started efforts to seriously commit to innovation in research, teaching and services. Evidence shows however, that academia is still struggling to create sustainable innovative initiatives, especially concerning “disruptive innovation”, where “definitions and trajectories of improvement change” (Christensen, 2011, 44).

So, how can ‘passion’ help to drive relevant innovation for responsive higher education?

How can we make use of the urgent risk taking and strengthen our “will-
ingness to push ourselves out of comfort zones” (Kotter, 2012, 191)?

4 The Power of Passion

Passion is the force that drives people toward solutions that are not
achievable in their current mindset; it is the intrinsic motivator
that inspires us to collaborate with the outside world and
achieve our goals (Graham, 2015)

The following will briefly touch three different sources of showing evidence of the crucial importance of emotions and especially of passion for innovation:

- (1) Neurosciences;
- (2) Innovative project management and leadership;

(3) Analysis of skills needed to thrive in the emerging economy.

(1) It is more than 30 years now that Daniel Goleman with his “Emotional Intelligence” (1995) started what later became the “affective revolution”. Research in the field of brain sciences was able to physiologically prove many of Goleman’s observations. Empirical evidence showed that our brains are built on principles of interactive plasticity within a context of certain layers of hierarchy. Emotions seem to come first even if often at an unconscious level. The human mind grows toward a functional architecture (Kanwisher, 2010) where the power of the limbic system influences (if not determines) the rational domains of the prefrontal cortex. In a very complex way, cognition seems to be bound to emotion. This is true especially when risk taking is involved as it always happens when innovation is at stake. Our emotional brain, the home of our passion, tends to send signals to the cognitive area to be careful not to fall into the traps of innovative projects. The cognitively dominated ‘academic’ brain, hence, shies away from innovation as a risky field of dangerous landmines. If our cognitive attention does not succeed to include also the deeper layers of passionate domains there will be only small chances to engage seriously in innovative projects. On the other hand, we may use the emotional power to commit more effectively to innovation, instead of being unconsciously manipulated into withdrawing from the potential risks of innovative projects.

(2) Beyond these research results in neuroscience there is also empirical evidence of the power of the deeper levels of our brains in some innovative theories of project management, such as “Theory ‘U’”, where MIT scholar Otto Scharmer succeeds in showing the urgent need of including affective domains into the challenges of problem solving.

In order to support “a process of profound innovation and change” (Scharmer, 2009, 39), he suggests proceeding according to a specific map of a “U” to strengthen innovative activities:

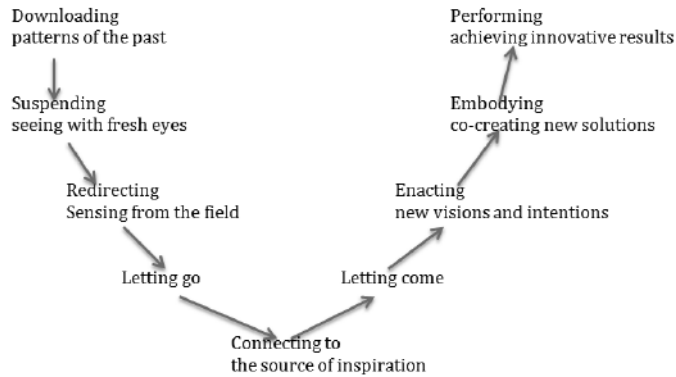


Figure 2 Adapted from Scharmer, *Theory 'U'* (2009)

The core of Theory 'U', which gained global recognition, is the connection with the deepest source of inspiration and inner will: if you accomplish to connect with the silence of your inner passion and purpose, innovative projects will find a safer path to implementation. "Open Mind" and "Open Heart" align with "Open Will" to promote innovation: "Success of an intervention depends on the interior conditions of the intervener" (Scharmer, 2009, 7).

In order to demonstrate this, let me share a significant experience from one of the Boston workshops, Otto Scharmer's MIT Presencing Institute organized. A large group of around 300 scholars and professionals from all over the world gathered in a spacious conference room. It was the second day, when Otto Scharmer invited us to an innovative journey. Each participant found a chair with some space around it. We were asked to imagine an invisible line at the floor in front of us. On this side of that line was our current every day work, beloved or hated as it may have been, and beyond the line we were imagining an innovation we wanted to realize. Then we were asked to rise, to mentally confront us with both sides of the line, as directly as possible, and to reflect on crossing the line towards the unknown field of innovation. Still remaining on the side of our chair we felt the insecurity as well as the longing for change, and we gathered strength and courage to take

an inner decision to pass beyond that imaginary line, if we wanted to. Having made that decisive step into the field of innovation we looked back with gratitude and recognition to our current work (the comfortable empty chair), gathering even more energy for the necessary commitment to the new and unknown activities, imagining in our 'minds' and 'hearts' – now also connected with the professional passion of our 'will'. Then we turned again to cope with the challenges of the innovative future. –

(3) Recently a third source of the emerging relevance of passion appeared in the context of new technological developments – especially robots – for the employment market. Since the new workplace will be increasingly dominated by sophisticated robots a new set of 'smart' human skills will be needed which robots will not be able to perform: "... great performance has changed. It used to be that you had to be good at being machine-like. Now, increasingly, you have to be good at being a person" (Colvin, 2015b, 41). While most people's essential skills did not change from the emergence of agriculture 12.000 years ago to the industrial revolution in the 18th and 19th centuries, today as technological innovations progress with ever more velocity and scope, we observe a deep transformation of how people create value: Empathy is seen as becoming the critical 21st-century skill.

Tapping in the treasures of emotions and drawing attention to the implicit, often 'tacit' passion will allow an innovative potential unseen so far. Neurosciences teach us that we cannot avoid the influence of emotions. Innovative project management tells us to use the productive power of passion in order to gain higher levels of innovative effectiveness. On top of this, the analysis of the emerging employment market needs reveals the decisive significance of our innermost skills and competences: "Now, for the first time, we must also look inward" (Golvin, 2015b, 43).

At this point of my analysis, I feel, this chapter must not been closed without a hint to potentially dangerous dimensions of passion. Sometimes I have seen hopefully launched innovations in universities, which fatally turned out to have been launched seemingly out of an implicit emotion of revenge or even hate. I suppose we all share the experience of destructive elements of passion. Open wounds of previous neglect or offenses may have led to initiate specific changes. However, especially in those cases it would be decisive to discover the detrimental or toxic effects of emotions in order to diminish hazardous contagions of so-called innovations. Conscious attention

to those developments will even support to reinforce the healing power of passion and to promote really relevant and constructive innovations.

Aligning passion and innovation, how can it work in institutions of higher education with their often century old academic culture? How can passion help to cope with the “major challenge: finding change agents ... who innovate within organizations in spite of, rather than in line with organizational culture and structures” (Rossano-Rivero; Baaken, Badillo-Vega, 2015, 24)

5 Good Practice Experiences

“INNOVACAMPUS has endorsed changes and inserted an approach which will transform the future professionals: ‘Passion for Innovation’” (Mejía, 2015).

If we take a closer look into the universities’ “organizational culture and structures” (see above) we may indeed find some essential obstacles when it comes to innovation: Beyond the classic values of collegiality, commitment to truth and standards of universality or creativity, we often observe a competitive, highly hierarchical and risk-averse campus culture, even a culture of fear of committing errors, submission to the power of the history and logic of the one’s own discipline, individualism and a strong longing for safety and reliability. Traditional academic habits generally do not facilitate change or innovation.

These beliefs can be deeply rooted not only in the collective culture but also in the individual scholar based on neuronal networks of academic patterns of thinking, and protected against change by strong, even unconscious emotions. Not an easy field for innovation, if we do not try to take contact with our deepest “sources of inspiration” (Scharmer, see above) and to open up to new opportunities beyond our habit to rely exclusively on cognitive knowledge and competences, essential as they are, no doubt.

To initiate and implement innovative activities it will be decisive to align cognition with emotion. Connecting the rational, scientific potential with the power of passion appears to be an indispensable key to successful innovation. The following pages share some of my concrete experiences in three different fields of project work:

- ⇒ PUEDES (Programa Universidad – Empresa para el Desarrollo Sostenible) aligning university and private sector, Central-America, 2007 - 2009;
- ⇒ INNOVACAMPUS, designing innovative curricula for the city of Medellín, 2013 – 2015;
- ⇒ YCIIEX (Russian for 'success'), program on training and networking together with several universities and academies (TVET, technical and vocational education and training), Kazakhstan, Kyrgyzstan, Tajikistan, 2012 – ongoing.

All three projects are characterized through the effort to relate scientific dimensions in different areas, specific knowledge and competences, with the implicit emotional potential in order to strengthen innovation.

5.1 PUEDES

The objective of PUEDES was not to link particular research with economic interests of large companies, as important as this may be. The focus was rather, on facilitating collaboration among universities and small and medium-sized enterprises (SMEs) with the objective of generating, in its specific context, innovative potential for both parties.

Based on seven projects from different universities in different Central-American countries and from different scientific disciplines, PUEDES generated a far-reaching impact of innovation and change. CSUCA, the Central-American Council of Public Universities, together with GIZ, the German International Cooperation Agency, and two German Universities (Kassel and Leipzig) gained a significant insight: „Despite the great diversity of the particular projects, there is one common result: more mutual trust between enterprises and universities, which brings about the mobilization of new intellectual resources and material” (Pletsch-Betancourt et al. 2011, 1).

Furthermore, PUEDES succeeded to open new landscapes of university quality:

- ⇒ Cooperation between academia and the private sector is not a deviation from the quality of science, but an innovative and motivating stimulus that enriches scientific processes, be it in research or teaching.
- ⇒ The essential added value of the academia-industry cooperation for the academia is a quantum leap in the relevance of their academic work.
- ⇒ Active participation in projects of academia-industry cooperation contributes significantly to increased motivation for those involved, both to the quality of scientific disciplines, and to the socio-economic challenges of their contexts.
- ⇒ It was the coordinators, with their students, colleagues, coaches, partners in the industry, etc. who managed to inspire remarkably valid changes for the future of the university - sometimes transforming their personal and institutional frustrations into innovative potential.
- ⇒ Good academia-industry relations can significantly promote research in the country and in the region.
- ⇒ The academia-industry collaboration within the framework of the PUEDES program helped to reduce mistrust which often existed between the two sectors, thus creating a more positive environment for future cooperation.“ (Wehrtmann & Wessler, 2011, 150).

Decades of deeply rooted distrust – and even bloody conflict – in Central-America between universities, enterprises and the government required an approach which explicitly took into account both, the emotional dimensions of culture and academia. In PUEDES we attempted, although not really successfully, to involve coaches in order to facilitate dialogue and cooperation and to overcome the lack of emotional connection: “We believe that the essential message of the PUEDES experience is undoubtedly that you do not need a high ranking position or large amounts of money to drive a commitment with an innovative approach which is tangibly effective to the academic institution - what we need, above all, is trust in something that is typically

outside our daily routines, outside our own academic comfort zones - and the courage to move forward” (ibidem, 153).

5.2 INNOVACAMPUS

In August 2013 UNISTAFF Associates Ltd., our consultancy, was invited to support RUTA N, a city owned innovation agency, to strengthen Medellín’s higher education institutions’ impact on innovation. In an era of change, innovation opens new sources for relevant potential. Our final purpose was to strengthen Higher Education and science to meet Medellín’s needs for innovation.

We start from three key experiences:

- ⇒ Innovation emerges from connection and encounter: It can start from connecting scientific disciplines (interdisciplinary approach) and move toward aligning science and practice: university – productive sector – town; higher education and employment market, and beyond.
- ⇒ To promote innovation, the challenge is not so much a shortage of knowledge but rather a lack of action. Therefore, our main contribution was creating spaces for a balance between knowledge, competences and passion. This was as well a chance for individuals (capacity building) as it was an institutional opportunity (organization development, leadership).
- ⇒ In our work, we encouraged to connect ‘transfer of knowledge’ (workshops) with ‘building competences’ (curriculum development and projects) and inspiring passion and joy (atmosphere, mutual trust and respect).

Innovation happens through learning: learning together. We see learning as the decisive human capacity to develop potential: dialogue, encouragement and reflection (monitoring / evaluation) are crucial. We seek continuous support from public media and PR. Since learning is a complex endeavor, we support learning through interactive methods, technology, music and art. We especially invite coaching and other systemic approaches to promote deep and innovative learning.

It goes without saying, that we understood that we were part of the process. We also continue to learn – together with our colleagues from Ruta N and Medellin – with focused attention on the emerging challenges – and with lightheartedness and joy (taken from an early INNOVACAMPUS policy paper).

The practical core of INNOVACAMPUS was an attempt to build teams with commitment to curricular innovation; designing curricula oriented towards innovative qualities such as:

- competence based teaching and learning;
- new form of exams and internal evaluations;
- participatory forms of effective governance;
- cooperation with the private sector;
- inclusion of modern technology (online learning, MOOCS);
- centered on students' needs, potentials and interests;
- facilitation of personalized learning.

12 projects in the field of curriculum design from seven universities - different disciplines, different levels and different target groups - were selected to cooperate with INNOVACAMPUS. These activities have been supported through dialogue and training (leadership, organization development, project management) and through coaching and networking.

Throughout this complex process, we were aware that innovative approaches can fail. Nevertheless, we always tried to think big – and eventually to learn from our failures: “If at first the idea is not absurd, then there is no hope for it” (Albert Einstein). We promised to share our lessons learnt publishing a book, and we were grateful for this cooperation as another innovative opportunity also for ourselves (again, taken from an early INNOVACAMPUS policy paper).

5.3 YCIEX

The purpose of the YCIEX project line has been to implement a capacity building program for university TVET teachers within the framework of a larger GIZ (German International Cooperation) context to strengthen TVET in Central-Asian Countries.

Since there is strong evidence that the core challenge of TVET capacity building – globally - is not so much a lack of knowledge but rather a lack of competence and practice, the project line focused on an innovative system of opportunities for learning from experience and practical exercise. Knowledge transfer, important as it certainly remains, has been combined with a strong emphasis on project-based learning and thus on expanding professional competences and personal motivation.

One of our core challenges has been to create an open and safe space in which program participants could experiment and take risks in order to experience success or to learn from ‘failure’ (the most powerful source for learning) – and thus develop their ‘emerging’ potential to promote quality TVET and to teach their students (the future TVET teachers) how to support effective learning for the many years to come.

The shift to recognize and to strengthen the professional power of ‘passion’ has been a significant step ahead compared to the first years of the GIZ Project (2009 – 2013). These years created – amongst many other relevant issues – a valuable but fragile basis of mutual trust the following years were able to build on and to progress with an even higher degree of efficiency and quality for TVET capacity building. Strengthening passion was certainly a challenging task since the dominant Central-Asian cultures tend to focus on authority and compliant reproduction (important as this is) rather than on learning for innovation and emotional creativity.

Sustainable and successful TVET programs need however a design geared toward the integration of knowledge into competences and of competences into the necessary ‘passion’ to cope with the complex challenges of effective quality teaching and learning.

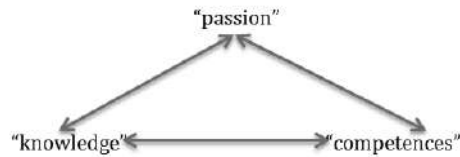


Figure 3 The underlying YCIIEX 'map' of focusing on significant challenges in TVET capacity building

The program line YCIIEX has been built on three core content-based modules:

- Methods and media of interactive teaching (effective knowledge transfer, competence building through group work, project-based learning, problem solving, internships, online learning etc.);
- Lab-didactics and internships;
- Appropriate forms of quality exams (effective grading).

Beyond these specific modules there has been a cross-module learning activity focusing on crucial professional challenges of TVET university teachers and on the needs of increasing the efficiency of multiplication and networking. Therefore the modules have been embedded in a permanent learning opportunity based on individual project work, authorized by the participating universities' heads. This – together with the related guidance and feedback, with specific workshops and a visit to German institutions – generated a creative space for sharing, ongoing trust building and for innovative 'products', such as posters, network-activities and mutual sharing of progress and challenges. 'Autonomous' small groups of mutual support have been established to encourage participants during project phases.

Although the YCIIEX project line will continue for several years, there are already some highly relevant results emerging:

- 18 projects successfully running in different universities and training academies;

- strengthened commitment to future networking;
- ongoing preparation of a publication to present lessons learned;
- increased co-operations with private sector enterprises;
- design of a new reference curriculum (Master of Education), to be adapted and implemented in some partner universities.

Possibly, the most important will be an emerging readiness potential for future cooperation beyond institutes, faculties, universities, and even countries of the Central-Asian region.

Thus, the YCIIEX project line is expanding the traditional comfort zones of Central-Asian TVET teacher education and training, and generating a set of innovative competences to support relevant change and innovation, needed so urgently within the universities and the employment market itself. This has been another significant experience where the interaction among knowledge, competences and passion contributed to an innovative capacity building process for the participants - and their institutions.

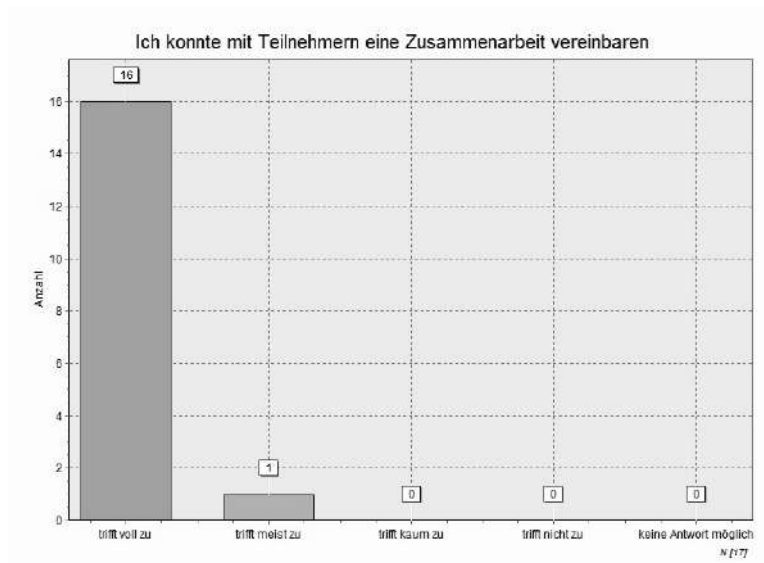


Figure 4 Assessing readiness potential for cooperation between partners. From YCPEX monitoring & evaluation activities (June 2015, Jens Drummer):

6 Conclusions

These three cases I was personally involved in, and certainly multiple others prove that it is feasible to connect innovation and passion within an academic context dominated by cognition, logic and scientific rigor. Furthermore, experience also shows that harnessing the power of passion can significantly strengthen the effectiveness of innovative performance.

If we succeed

- ⇒ to start with a focus on people and team building,
- ⇒ to create a 'safe space' for risk taking,

- ⇒ to maintain our appreciation of knowledge and scientific competences, and
- ⇒ to continue learning how to cope with change and innovation, we will support our research, teaching and services to embrace the future and to open up to a more responsive university.

To my observation, limited as it certainly is, the GeT-In program was able to create significant evidence of the commitment within the Mexican higher education area to design “innovation in a way to contribute directly to generate the necessary conditions to improve the living conditions from people” (Raesfeld, 2015, 125). And, by any chance, our German universities could learn from these experiences to cope more effectively with the urgent challenges caused by the refugees in our country and in other European countries. There are already several encouraging examples, initiated often by students, but also by university heads and by agencies like DAAD, that our universities are willing to open the classic academic comfort zones, and to fully understand that the so-called ‘refugee crisis’ is just one more symptom of the urgent need for profound change: Passion, aligned with knowledge and competence will help to drive successful innovation – and to strengthen the courage innovative commitment needs.

References

- Badillo-Vega, R, Galán-Muros, V, Raesfeld, L., Baaken, T., Rossano-Rivero, S., Villareal-Castro, M. (Eds.) (2015): *Change to Success: Case Studies of Latin American Universities on Solutions for Promoting Innovation in Knowledge and Technology Transfer*. Münster, Waxmann.
- Barsade, S.; O’Neill, O.A. (2016): *The Emotional Organization. Manage your Emotional Culture*. In: *Harvard Business Review*, January-February 2016, pp 57 – 66.
- Christensen, C. M. (2000): *The Innovator’s Dilemma*. Boston, Mass.: Harvard Business Review Press.
- Christensen, C.M.; Eyring, H. J. (2011): *The Innovative University*. San Francisco, CA: Jossey-Bass.

- Christensen, C. M., Horn, M. B., Johnson, C. W. (2011): *Disrupting Class. How Disruptive Innovation Will Change the Way the World Learns*. New York, Mc Graw Hill.
- Christensen, C. M., Raynor, M., McDonald, R. (2015): One More Time: What is Disruptive Innovation? In: *Harvard Business Review*, December 2015, 44 – 53.
- Colvin, G. (2015a): *Humans are underrated*. New York, Penguin Random House.
- Colvin, G. (2015b): *Humans are underrated*. In: *Fortune*, August 1, 2015, pp. 34-43.
- Damasio, A. (2010): *Self Comes to Mind. Constructing the Conscious Brain*. London, Random House.
- Goleman, D. (1995): *Emotional Intelligence. Why it can matter more than IQ*. London, Bloomsbury Publishing.
- Kanwisher, N. (2010): Functional specificity in the human brain: A window into the functional architecture of the mind. In: *PNAS Early Edition*, Boston, Mass., pp. 1 - 8.
- Kotter, J. P. (2012): *Leading Change*. Boston, Mass.: Harvard Business Review Press.
- Lewis, H. (2006): *Excellence without a Soul. How a Great University Forgot Education*. New York, Public Affairs.
- Pérez-Pérez, A., Pletsch-Betancourt, M., Correa-Zabala, F. (Eds.), (2015): *Reto INNOVACAMPUS: La Transformación Curricular Como Detonante del Cambio*. RUTA N, Medellín.
- Pletsch-Betancourt, M., Wehrtmann, I. S., Wessler, M. (2011): *Innovation for Sustainable Development: Linkages between Higher Education and the Private Sector*. PUEDES. Grossalmerode: CSUCA, GIZ, Universität Kassel (there is also a Spanish version of this book, although out of print).

- Raesfeld, L. (2015): Expert Introduction: Supporting Innovation and Knowledge Transfer – The Case of Mexico and Costa Rica. In: Badillo-Vega, R., Galán-Muros, V., Raesfeld, L., Baaken, T., Rossano-Rivero, S., Villareal-Castro, M. (Eds.): *Change to Success: Case Studies of Latin American Universities on Solutions for Promoting Innovation in Knowledge and Technology Transfer*. Münster, Waxmann, pp. 125-131
- Rossano-Rivero, S., Baaken, T., Badillo-Vega, R. (2015): Issues in Knowledge and Technology Transfer in Latin America. In: Badillo-Vega, R., Galán-Muros, V., Raesfeld, L., Baaken, T., Rossano-Rivero, S., Villareal-Castro, M. (Eds.): *Change to Success: Case Studies of Latin American Universities on Solutions for Promoting Innovation in Knowledge and Technology Transfer*. Münster, Waxmann, pp. 23-33.
- Scharmer, C. Otto (2009): *Theory U. – Leading from the Future as it Emerges*. San Francisco, CA: Berrett-Koehler Publishers, San Francisco.
- Teichler, U. (2015): Is the Decline of the Universities' Credibility Irreversible? In: *International Higher Education*, No.80, Spring 2015, pp. 18-19.
- Wehrtmann, I. S. & Wesseler, M. (2011): Summary of the Projects: „Trust“ and „Mobilization“. In: Pletsch-Betancourt, see above, pp. 141 – 153.
- Wesseler, M. (2010): A New Spirit: The Innovation of Quality in Teaching and Learning. In: Engel, C.; Pletsch-Betancourt, M. (Eds): *Emerging Transformation in Higher Education*. Kassel University Press, pp. 25-37.
- Wesseler, M. (2013): Passion for Learning: The Shift towards Learning for Development in Higher Education. In: *Perspectivas del Desarrollo*. UNAH, Tegucigalpa, pp. 173-182.
- Wesseler, M. (2015): Innovation Matters – The 'Tacit' Potential of Innovative Universities in Latin-America. In: Badillo-Vega, R.; Galán-Muros, V.; Raesfeld, L.; Baaken, T.; Rossano-Rivera, S.; Villareal-Castro, M. (Eds.): *Change to Success: Case Studies of Latin American Universities on Solutions for Promoting Innovation in Knowledge and Technology Transfer*, Waxmann, Münster, New York, pp. 189-193.

7 Short bio of the author



Matthias Wessler is currently an independent consultant. After studying in Germany, Italy and the USA, obtaining a doctorate in philosophy (University of Munich), he worked with the DAAD in Bolivia as university professor. In 1972 he joined the Federal Ministry for Economic Cooperation and Development in Bonn, Germany. In 1976 he moved to the University of Kassel, where he managed the Centre of Professional Studies of the Faculty of Organic Agriculture and - later – as the first Dean of Studies engaged in promoting the “Bologna Process”, focusing on innovative curriculum development, quality assurance and student centered teaching and learning. He was involved in numerous consultancy activities in more than 60 countries, supporting innovative learning, capacity building and organizational change - and he is passionate to sit in his garden and to listen to the birds.

Higher Education in Germany Challenges and Potentials for Technology Transfer

Ulrich Teichler

Higher Education in Germany

Abstract

Specific features of higher education in a given country can be understood, if their context is taken into consideration. Knowledge and technology transfer in Germany certainly is shaped by various characteristics of the German higher education system. This article aims at providing both an overview which might fit into a handbook of national higher education systems – facts and figures, history and social context – and a provocative illustration of strengths and weaknesses of typical German thrust in higher education. Finally, an overview is provided of recent debates and reform efforts.

Resumen

Es posible entender los rasgos específicos de la educación superior de un país si se toma en cuenta el contexto. La transferencia de conocimiento y tecnología en Alemania están determinadas por ciertas características de su sistema de educación superior. El presente artículo tiene dos objetivos primordiales. Por una parte, ofrece un vistazo general acerca de la historia y contexto en el que se desarrolla el sistema alemán. Además ofrece una reflexión sobre las fortalezas y debilidades del empuje que generalmente tiene la educación superior en este país europeo. Por último, se presentan una serie de debates y posibilidades de reforma.

1 Introduction

In collecting information on knowledge and technology transfer of a country, in this case Germany, one can focus specifically on selected thematic areas, for example: What projects are arranged to link research activities with practice outside higher education? What services are provided, for example in terms of technology transfer offices of individual institutions of higher education? How does the infrastructure look like, for example in terms of science parks? What schemes exist to promote and fund activities of technology transfer?

It is possible as well to opt for a wider framework and consider technology transfer as one of various ways of linking higher education and society. While in the past technology transfer has been understood often as linkages between research in engineering and natural science fields with industry, now analyses and policies address how corresponding academic activities in the humanities and social sciences are linked to society (see Schneijderberg, 2011). Study programmes as well as teaching and learning can also be the focus: What are students expected to learn beyond the acquisition of academic knowledge, e.g. understanding the relationship between academic reasoning and professional problem-solving? What linkages between university and society exist for example in terms of internship of students or practitioners as part-time lecturers? To what extent do we note activities, which are nowadays often subsumed under the term “third mission of higher education”?

Finally, only the dominant approaches towards technology transfer of a country can be fully grasped, if the higher education system as a whole as well its social context and its linkages to society are looked at: What are the major characteristics of higher education in this country? What are the dominant attitudes of the professors and other academic staff? How are teaching and research linked? To what extent is higher education characterized by autonomy and academic freedom? Do academics and students prefer a life more or less dissociated from society, or do they consider themselves to be closely embedded into society? The following overview on higher education in Germany, in fact, is based on the conviction that such a broad view is most helpful for understanding the dominant approaches towards and activities of knowledge and technology transfer.

2 Higher Education Researchers' Perspectives

This was often said in the past: The professor conducts research on everything except on the university. This is why the professor believes that she or he know higher education through daily life experience and does not need any systematic research on higher education. Authors of a recent account in this domain came to the conclusion that there only about 6,000 higher education researchers all over the world who are embedded in the academic component of universities or academic institutes outside higher education, and they estimated that there is a about the same number of people, embedded in university administrations, governmental organisations or in associations linked to higher education who do systematic studies on higher education (Altbach, 2014). This is not a high number as compared to the overall size of higher education: More than 100,000 higher education institutions, more than 10 million academics and more than 200 million students, but higher education researchers still believe that are now a visible academic community with not only typical academic ambitions but also aiming at being practically relevant, i.e. helping to understand and to improve higher education (see Teichler, 2015).

In 1978, the University of Kassel founded a centre in this domain, now called International Centre for Higher Education Research (INCHER-Kassel) (see Postlep & Teichler, 2011; Kehm, Schomburg, & Teichler, 2012). The very young university at that time (founded in 1971) embarked on a specific strategy. As a new university, it could become visible by concentrating resources only on select areas and by selecting areas that were new or neglected anywhere else. In science and engineering, the University of Kassel became the first university in Germany focused on environmental destruction and sustainable development topics (e.g. solar energy and bio-agriculture), and in humanities and social science, it selected higher education research as one two of the areas in which “world class” research should be developed. – Actually, the University of Kassel was founded as an institution aimed at emphasizing a close link between theory and applications as well as interdisciplinarity (see Präsidium der Universität Kassel, 2011). Therefore, it does not come as a surprise that it is known today, among others, as an institution with a strong emphasis on knowledge and technology transfer.

Actually, INCHER-Kassel is supported by the university through 12 staff positions, a comfortable building and some research funds. However, altogether about 40 persons are active in research, for example paid via research funds, fellowships or as guests from other institutions. INCHER-Kassel is undoubtedly viewed as one of the ten best known higher education research units in the world. The centre was more active than any other institute in the world in coordinating comparative empirical projects in the thematic area. The most relevant research topics undertaken at INCHER-Kassel are: higher education and the world of work (mostly through surveys of university graduates), international comparison of higher education systems, internationalisation of higher education (e. g. surveys of mobile students), governance of higher education, the academic profession, and the role of science and research in higher education as well as various other themes such as students' competences and technology transfer. Among the more than 2,000 publications, some aim at providing a general overview on the German higher education system (see Kehm, 2006; Teichler, 2014; Hüther & Krücken, 2015).

The scholars of INCHER collaborate with colleagues of many other countries. In recent years, there was cooperation with Mexican scholars in three projects of the Centre. Firstly, joint analyses were undertaken on doctoral education, mainly in cooperation with Maria de Ibarolla (Centro de Investigación y de Estudios Avanzados, Mexico City) (see de Ibarolla, & Anderson, 2015). Secondly, Germany and Mexico cooperated in an international comparative study on the academic profession, whereby the Mexican team was headed by Jesús Francisco Galaz-Fontes (Universidad Autónoma de Baja California) (see Galaz-Fontes et al., 2016; see also Galaz-Fontes et al., 2012). Third, Rosalba Badillo-Vega, currently doctoral candidate at INCHER, has coordinated the UniTransfer Executive Training Course for technology and knowledge transfer experts at higher education institutions in Latin America (see Badillo-Vega et al., 2015) and from October 2014, she has been coordinating the GeT-In- program with Mexican universities.

The author of this contribution is the founding director of INCHER-Kassel. Having been privileged to visit more than 80 countries in his academic work and having been asked to present his expertise more than 2,000 times at conferences, workshops, evaluation activities, etc., he noted that more than half of these opportunities for communications were linked to practitioners: academics of other disciplines, policy makers, university leaders, students,

etc. – in short: a kind of “knowledge and technology transfer”. Among the more than 1,300 publications, about 500 each are written in German and in English, while about 300 are translated into other languages – including four books in Spanish (Teichler, 2005, 2006, 2009; Mora et al., 2013).

3 The Societal Context

Germany is the country in the heart of Europe. It has a history of more than one thousand years of redefinitions of the country and the people as well as of unity and political divides and decentralisation. The current political definition of Germany reaches back to the year 1990, when the German Democratic Republic – at the end of the so-called East-West “cold war” – ceased to exist and got integrated into the Federal Republic of Germany.

With a population of about 82 million, Germany is the second largest country in Europe – smaller than the Russian Federation, but larger than the United Kingdom, France and Italy (each almost 60 million). About one tenth of the population in Germany has a foreign citizenship, and a further tenth has a migration background. Germany covers an area of about 357,000 square kilometers. With about 230 people per square kilometer, Germany is more densely populated than most European countries, notably than some countries with a large size such as France and Spain.

The population in Germany is widely spread across the country. The biggest metropolis is Berlin, which has more than 3 million inhabitants and is clearly smaller than London, Paris and Moscow. Only less than one third of the population in Germany lives in the more than 80 cities spread widely across the country with more than 100,000 inhabitants each, while the majority lives in small towns and other communities. This reflects the history of a variety of Germanic tribes and of a multitude of small independent states over centuries.

Germany had the largest birth cohorts in the mid-1960s with more than 1.4 million and thereafter a decline down to less than 800,000. Germany currently has one of the lowest birth rates and higher numbers of deaths than of birth, whereby the overall population has remained constant in recent years in the process of ageing as a consequence of higher immigration than emigration.

Germany can be viewed as a homogeneous country in terms of the traditional population almost all considered to be Germans, and in terms of the German as the language spoken by all. Only a single minority, the Slavic tribes of Sorbs, was a clearly recognized minority, and only the Danish minority in the north of Germany has special privileges in securing representation in the regional parliament. But the number of immigrants is sizeable, among them persons of German descent – notably from Eastern Europe – who have specific privileges in getting the German citizenship. Among the foreign citizens, more than two million come from Turkey and almost one million from the countries of the former Yugoslavia. The recent influx of refugees is likely to make Syrians the third biggest group of immigrants.

Germany can be viewed as a country of multiple identities. It is covered by wood and arable land, but it is seen as the country of the possibly strongest industry in Europe. It is viewed as the country of philosophers and artists, as the country of the "Reformation" of the Christian faith through Martin Luther and the religious divide between Catholics and protestants, as a country of scholarship and science, for example internationally known by Wilhelm von Humboldt's idea of the "Einheit von Forschung und Lehre" (unity of research and teaching) as the concept of the modern university, and as country of many famous scholars, ranging from Immanuel Kant as a philosopher to Robert Koch as a practically relevant scholar, as a country of tensions between traditional thought and revolutionary ideas (with Karl Marx as the most widely known thinker), as a "Land der Dichter und Denker" (country of poets and thinkers), as a country with the biggest variety of bread and the biggest variety of sausage, and finally as a country of tensions between humanistic philosophies and "Gemütlichkeit" on the one hand and on the other of turbulent political past and eventually utmost political cruelty (with Adolf Hitler as the most widely known name).

The currently prevailing political system was created in 1949 as the "Federal Republic of Germany". Many rights are decentralized in the name of "cultural diversity" and held by the 16 "Länder" (states), by provinces or eventually towns and villages. But the Länder are obliged to collaborate with each other to a higher extent than for example the states in the U.S. or the provinces in Canada in order to ensure the "homogeneity of living conditions". All legislation goes through the "Bundestag", i.e. the national parliament, and the "Bundesrat", i.e. the chamber representing the governments of

the Länder; in some areas, the “Bundestag” has the final say, while in other cases a law is only passed, if the “Bundesrat” agrees. In some areas, the Länder have the final say and the supervisory power, e.g. in school education and in higher education, whereby national coordination is primarily the task of the nation-wide conference of the ministers in charge (e.g. Kultusministerkonferenz for school education and higher education). Science policy belongs to those policy areas, where agreements have to be reached between the national and the Länder powers.

The gross domestic product (GDP) per capita in Germany is higher than 40,000 US\$ - i.e. above the average of the economically advanced countries, but certainly lower than some of the wealthy small countries. The post-war economic development in Germany in the 1950s and 1960s often is depicted as an “economic miracle”, and even in recent years, Germany is often named the “economic engine” of the European Union. Yet, according to the most frequent employed indicator of economic wealth, i.e. the GDP per capita, Germany was never close to the top in Europe. Three factors might explain this discrepancy. First, some small countries always have excelled in lists of GDP per capita, e.g. Switzerland for a long time and Norway for a while as well. Second, GDP per capita might underscore more strongly economic successes in the third (i.e. trade and service) sector, while German economy is often hailed as being exceptionally strong in industry. Third, some of the “economic engine” functions of Germany might not pay off in terms of GDP, because Germany seems to be the “paymaster” for the European Union and had substantial economic problems in the process of the German unification since 1990.

In the German parliaments of various levels, about half of the seats are filled by persons getting the highest number of votes in an election district, while the remaining seats are allocated to the parties in such a way that the overall seats in parliament correspond to the popular votes that the parties have gained. However, parties with less than 5% of votes and no direct seats are excluded. In national and Länder votes, two parties have won most of the seats since the foundation of the Federal Republic of Germany in 1949: The Christian-Democratic Party (CDU with their Bavarian sister party CSU) and the Social Democratic Party (SPD). In addition, the Free Democratic Party (FDP) and since the 1980s the Greens often were represented on a smaller scale and some other parties for shorter periods. As often political comprises

were necessary between the party happening to dominate on national level and the party happening to have the majority in the chamber of the Länder, politics of compromise between conservative and moderate-left forces were a matter of procedure. The official German term for the prevailing policy is “Social market economy” (Soziale Marktwirtschaft) for a policy between the “welfare policy” often attributed to the Nordic countries in Europe on the one hand and on the other the laissez-faire capitalism prevailing in the United States of America and in the United Kingdom since the 1980s.

The most popular arguments about the relationships between education and economic success in Germany have not referred to higher education as a prime mover in the debates since World War II. Rather, the German system of apprenticeship training, frequently called “Duales System” (dual system), often is hailed as the key contributor to the economic success of Germany. Over decades, more than half of young people in Germany embarked, after leaving full-time schooling of different levels, on apprenticeship training for a period of almost three years on average. This includes a mix of learning and initial productive work in a company for up to 80% of the time and additional part-time vocational schooling. This dual system is generally considered to be one of the reasons why youth unemployment in Germany, in contrast to most other countries, did not normally surpass general unemployment rate, and often is seen as instrumental for economic growth in general. As a consequence, over the five decades of the worldwide debate on the contribution of education to economic growth, advocacy for higher education expansion has been lower in Germany than in most other economically advanced countries (on German education see Sekretariat, 2013).

Germany has been one of the major advocates of increasing European collaboration and integration, beginning from the establishment of the European Coal and Steel Community (ECSC) of six countries in 1952 and eventually leading to a European Union of 27 countries and a European joint currency of about half of these countries in the 1990s and the first decade of the 21st century. The European countries keep most of the sovereignty, but allocate substantial funds for joint economic and social development and give up remarkable rights for joint regulation and coordination. Although major portions of joint funds are allocated to agricultural and regional policies, the ERASMUS programme for intra-European temporary student mo-

bility often is named as the single most undisputedly popular programme of the European Union (see Teichler & Maiworm, 1997).

The History of Higher Education

German universities have their roots in the development of the European university in medieval time. The first universities were founded in Germany in the 14th and 15th century. Around 1700, Germany had about 40 universities with about 8,000 students.

The ideas underlying the foundation of the University of Berlin in 1810 shaped the concepts of the modern university worldwide. Wilhelm von Humboldt called for the “unity of research and teaching”, for “solitude and freedom” and for the “community of scholars and students”. Notably, the close link between research and teaching is hailed all over the world as the Humboldtian legacy, although it is interpreted differently. In Germany, most professors are assumed to consider research as the core of their competences and activities whereby teaching seems to be more or less the by-product of good research (cf. Arimoto, 2014). “Academic freedom” is held in high esteem as the freedom of research according the professor’s own intentions and possibly as the pursuit of knowledge for its own sake. The freedom of research is considered in the Humboldtian concept to be paralleled by the “freedom of learning” on the students’ side (cf. the overviews on higher education in Germany in Kehm & Teichler, 1992; Peisert & Framhein, 1994; Kehm, 1999, 2006; Turner, 2001).

“Academic freedom” was not necessarily associated in Germany with institutional autonomy according to the Humboldtian concept. Government was considered to be the funder and the “guardian angel” of academic freedom, but a strong supervisory power of government in some respects was viewed as beneficial or necessary. For example, up to the late 1990s, governments expected universities to draw a list of three candidates for appointment of a professor and finally appointed one of three persons or even chose another candidate.

It is generally assumed that research and scholarship blossomed in Germany under the Humboldtian ideal, and Germany was widely held as the most important scientific nation around 1900. But the system remained vulnerable to varied governmental policies: The Nazi regime cut the students half and exerted a strong ideological control over research and teaching.

Many well-known scientists emigrated, and German universities never reached again the level of academic reputation they had before that period.

After World War II, the dominating view was that the German university was “im Kern gesund” (healthy in its core) and should be restored according to the historical principles. The academic freedom, interpreted as the right of the professors of choosing themes and methods and have a certain extent of resources available, was guaranteed in the constitution of the Federal Republic of Germany. Political interference of the government of the German Democratic Republic in the university life served as argument to assure all more academic freedom in the Federal Republic of Germany. Funding and supervision of higher education became the tasks of the individual Länder, with initially no ministry in charge of education and research on federal level. The first ten years after the end of the war have been described as a period of “decentralized reconstruction”.

Around 1960, when the enrolment rate reached about 10%, a consensus emerged that a substantial expansion of student numbers was desirable in order to reinforce economic growth, to ensure study as a right of qualified citizens and to reduce inequality of opportunity. A need was felt to establish more universities more or less equally distributed all over the country. In addition, substantial efforts were considered as essential to promote research, and research promotion actually was the starting point for the establishment of a ministry (for some time two ministries) on national level with changing names that is called today Federal Ministry of Education and Research. During this period, the foundation was laid of a substantial role of the Federal government in research promotion, supporting the establishment of new universities and students – defined as “joint tasks” of the governments on national and Länder level through a revision of the constitution – as well as involvement in national framework legislation. This was made to ensure that the higher education legislation on the regional level did not become too heterogeneous.

Around 1970, in order to cope with the increasing number of students, a second type of higher education institutions was established. The new Fachhochschulen (universities of applied sciences), were established through the upgrading of former higher vocational schools and became teaching-dominated institutions with an applied emphasis and only a limited room for applied research (see Klumpp & Teichler, 2008). The diversity of the type of

institutions and programmes, thus, was taken care of with the silent understanding of the old German university traditions that all universities should be more or less equal in academic quality and all university professors have the very similar teaching load.

Until the 1990s, Universities provided programmes requiring four years of study and awarded degrees of Diplom, Magister or Staatsexamen – varying in curricular thrusts and prospective areas of employment, whereby the level of these degrees was considered to be equivalent to a master degree. Access to Fachhochschulen was possible with one year less of prior schooling, and the overall study period was four years in total, with the inclusion of internship periods up to one year. The Diplom awarded at these institutions was considered – in the case of international mobility – equivalent to at least a bachelor degree.

Actually, representative surveys suggested over decades that students on average spent only about three quarters of the expected weekly time on study. Some worked part-time, and others did not mind to prolong the overall period of study. As about one fifth of students changed the field of study and as about one fifth as well changed the higher education institution – inter-institutional mobility was a highly appreciated privilege of German students – during the course of study, extensions of study were normal, with an average length of university degree study in Germany of six years or even more.

The 1970s was a decade of widespread reform efforts regarding higher education in the Federal Republic of Germany. Among others, efforts were made to merge universities and the newly established second type of higher education into Gesamthochschulen. – among them the Gesamthochschule Kassel which was later transformed into the University of Kassel. Internal decision-making was transformed into a participatory model, where the voices of junior staff, other staff and students together could outweigh the voices of professors in many respects. The impact of these reforms, however, was weaker and more short-lived than one might have expected.

The 1980s can be characterized as a period of sorting out the reforms of the 1970s as well as a period coping with the expansion that had started earlier amidst financial constraints. In the early 1990s, substantial energy was absorbed in transforming higher education in the Eastern part of Germany into an integral element of higher education of the united Germany. Since about the mid-1990s, many reforms that had already been popular in other

European countries started, e.g. the introduction of a major evaluation system and the strengthening of the university management.

4 Some Statistical Figures

In 1951, there were 92 higher education institutions in Germany, including the 71 in the Western part and 21 in the Eastern part. Over the years, this figure more than quadrupled. In 2015, 399 institutions of higher education were officially registered in Germany, among them:

- 121 universities (including institutions specialized in specific disciplinary areas such as engineering, education and theology, that are entitled to award doctoral degrees, as well as a few military colleges),
- 220 Fachhochschulen (including those specialized on public administration and without open enrolment schemes), and
- 58 colleges of fine arts.

In 2015, the total number of regularly employed academic staff at all higher education institutions was 233,259, among them 45,103 professors and 188,156 lower-ranking academics. Actually, only about 15% of academics at universities were in professor positions, while – in reverse - only a minority of academics at universities of applied sciences and colleges of fine arts were in non-professorial positions. Additionally, 136,588 people were active in the academic sector of higher education institutions on the basis of contracts for single courses, on a non-paid basis or otherwise. The total number of other staff in administrative and technical functions was 292,229 (most of these figures are published by Statistisches Bundesamt – Federal Statistical Office - and by Hochschulrektorenkonferenz, 2015).

The total number of students in the Federal Republic of Germany (excluding the Eastern part until 1990) was about 128,000 in 1951, 421,000 in 1971, 1,036,000 in 1981 and reached 1,712,000 in 1991 (i.e. after the unification). Thereafter, the figure grew to 1,799,000 in 2001, 2,217,000 in 2011 and finally to about 2.7 million in 2015. The proportion of women increased from about one quarter to 47% in 2015. 11.8% of the students in 2015 were foreigners; however, more than three tenth of them had already lived and learned at school in Germany prior to their study. In reverse, the number of

German students registered in other countries as studying abroad corresponded to about 5% of students enrolled at German universities (see Deutscher Akademischer Austausch Dienst, 2015).

Most students are enrolled at universities. However, the percentage enrolled at universities of applied sciences grew from 18% in 1975 to 34% in 2015. Only, slightly more than 1% of the students are enrolled at colleges of fine arts.

Higher education is predominantly a public system, and most of the institutions are funded and run by governments of the Länder – no tuition fees are charged as a rule. The figures of 121 private and 40 church-run institutions look impressive, but most of these institutions are quite small. The students of these institutions made up for about 6% and 1% respectively of all students in 2015.

The total number of new entrant student was about 500,000 in 2015. Among them, about 40% were enrolled at universities of applied sciences. Actually, the entry quota of the respective age group grew from about 5% in the early 1950s to 15% in 1970 and 30% in 1990. It increased thereafter from 34% in 2000 to 53% in 2015. For many years, the entry quota in Germany was one of the lowest among economically advanced countries. It increased dramatically between 2005 and 2015, but still remained below the average of economically advanced countries. The quota of graduates (with at least a bachelor or a corresponding degree) is bound to be lower, because more than a quarter of the students in Germany do not graduate and because the growth of new entrant students reaching graduation some years later. Actually, the graduation rate was less than 20% in 2000 and less than 35% in 2015 – again below the average of economically advanced countries.

In contrast, the quota of persons awarded a doctoral degree in Germany is quite high. The absolute number of recent doctoral awards was about 28,000 in 2015; this corresponds to almost 3% of the age group and is one of the highest in the world. Actually, a survey undertaken in 2012 of persons awarded a doctoral degree in Germany in 2010 showed that among those employed 25% were active at universities and public research institutes, 23% in industrial R&D and the majority – 52% in non-research professional functions (Flöther, 2015).

The member states of the European Union had agreed in the Lisbon Declaration of 2000 that they wanted to create a “European Research Area” by

the year 2010. At that time, the average – public and private - spending of the European countries on research should reach 3% of the GDP in order to make Europe “the most competitive area of the world”. Actually, the total research development expenditures in Germany grew from 2.47% in 2000 to 2.82% in 2010. This was clearly above EU average which remained below 2.5% (see Commission of the European Communities, 2011).

One has to bear in mind, though, that the research expenditures in Germany are relatively high in industry and as well remarkable in public research institutes (notably in the framework of the Max-Planck Society, Fraunhofer Society, Leibniz Society and Helmholtz Community). The public resources provided for higher education in Germany correspond to about one percent of the GDP. Although financial accounting of higher education varies substantially by country, it is widely assumed that the public expenditures for higher education are below the average of economically advanced countries.

In contrast to many other countries, where public expenditures for higher education were deliberately reduced over the years or where the banking and fiscal crisis around 2008 enforced cuts, the public funding of higher education in Germany increased from 2000 to 2014 nominally by 64%. Actually, the increase was 7% from 2000 to 2005, 21% from 2005 to 2010 and even 26% during the four subsequent years to 2014 (see Dohmen & Krempkow, 2014). The overall increase corresponds to the inflation and the growth of absolute student numbers. As a consequence, the unit expenditures per student controlled by inflation remained constant. Most actors and experts tend to argue that German higher education is “under-funded”.

However, the higher education institutions experienced a substantial shift of resources during this period. According to a comparison between the years 2000 and 2010 (excluding income and expenditures for medical services), the proportion of higher education expenditures covered by the Länder governments declined from 86% to 65%, while that covered by the Federal government increased from 9% to 17% and that covered by other sources (notably private sources, but also from the European Union) increased from 5% to 17%. In this framework, basic public funding decreased substantially and incentive-based public funding increased (as regards funding see Teichler, 2016).

International comparison on higher education expenditures are questionable – depending whether they include construction, pension systems, service

of university medical hospitals and students' tuition and student-related services. About 1% of the GDP in Germany is spent on higher education. According to information provided by the Federal Statistical Office, German universities spent 18.7 billion €, universities of applied sciences 5.2 billion € and colleges of fine arts 0.6 billion € in 2012 as running expenditures (excluding medical services, investments in construction, etc.). This corresponds to about 9,000 € per student.

5 Higher Education in the Early Years of the 21st Century

Higher education in Germany during the first decade of the 21st century is generally depicted as a period of substantial change. Four directions of reform efforts and changes are most frequently named: (i) the transformation of the structure of study programmes and degrees into a cycle system of bachelors and masters, (ii) an increased emphasis on research (cf. Simon et al., 2010) and efforts to stratify the universities more strongly than in the past according to research quality, (iii) the strengthening of the power of university management, and finally (iv) greater efforts of internationalizing higher education.

The German government was one of the initiators of an agreement of governments in Europe in the Sorbonne Declaration of 1998 and in the Bologna Declaration to transform study programmes and degrees. Actually, a bachelor-master structure was implemented in more than two thirds of the master programmes by 2010. The master programmes are divided into those with a theoretical and those with an applied emphasis; both types can be offered at the two institutional types, whereby the former prevail at universities and the latter at universities of applied sciences. A comparative survey undertaken in 2007, however, shows that the majority of German academics – more than in any other EU country – would prefer to go back to the old system (Gallup Organization, 2007). Moreover, the majority of bachelor graduates in Germany decided to continue studying upon the award of a bachelor degree, registering in a master degree – either as full-time study or as study along employment (Schomburg & Teichler, 2011).

The world-wide discourses on “knowledge society” and “knowledge economy” affected German policy in assuring growth rates of public research expenditures in the first decade of the 21st century beyond the annual growth

of overall public expenditures. Moreover, the growing attention to “world-class universities” caused concern in Germany because the traditional flat hierarchy of quality among universities, in the past seen as advantage of decentralized provision of innovation and of a highly qualified labour force all over the country, would turn out to be a disadvantage in the long run. An “Exzellenzinitiative” (Initiative of Excellence) was initiated with almost 2 billion € for five years, according to which up to 10 universities got additional funds for a few years to enhance their research quality according to targeted strategies, and additional funds are provided in this framework for exceptional graduate scholars and for research collaboration, so-called “clusters of excellence” (Deutsche Forschungsgemeinschaft, 2008).

Various activities were underway in the first decade of the 21st century to reduce detailed governmental supervision of higher education, to strengthen formal elements of university autonomy and to ensure a stronger role of the higher education management. As organisational matters of higher education are mostly at the disposition of the individual Länder, it is not possible to give a precise account. Elements of this overall administrative change are the introduction of an accreditation system of study programmes, the establishment of university boards with quite diverse functions according to the legislation of the Länder, the transformation of some universities into foundations, the introduction of contracts between higher education and institutions for the purpose of target-setting and mid-term stability of funding, the increase of indicator-based funding mechanisms, and the formal strengthening of the rights of the university and department leaders (see Kehm & Lanzen-dorf, 2006; Hüther & Krücken, 2016).

In this context, the role of the Federal government vs. that of the Länder governments need to be considered. There are quite a number of federal countries all over the world, whereby the Federal role differs dramatically from being dominant (e.g. Austria and Australia), to be only involved in selected funding activities (e.g. Canada and the U.S). (see Cortés & Teichler, 2010). Germany often was called as an in-between case, because the Länder were the dominant funders and supervisors of higher education, but the Federal government was involved in various “joint” tasks, e.g. funding of students, research, construction, etc., as related decisions as well as framework legislation for the country as a whole which had to be respected by the higher education legislation of the individual Länder. According to a change of the

German constitution in 2006, most of these rights and powers of the Federal government were abolished. In reality, however, the Federal government and the Länder set up more joint programmes for higher education reform and funding after 2006 than ever before, e.g. the above named “Exzellenzinitiative”, e.g. the “Compact for Research and Innovation”, the “Higher Education Compact” helping to fund the increasing number of students, the “Quality Compact Teaching” as well as various other measures serving the role of women in academia, doctoral education and training, research on higher education, etc. and increasing funds for student scholarships (see Hütter & Krücken, 2016). Finally, the German constitution was changed again in 2014 in order to respect the stronger Federal government role in higher education at least to some extent.

German universities tended to consider themselves as relatively international with almost 10% of foreign staff, an elaborate system of promotion of academic exchange as well as a strong encouragement of both inward and outward student mobility. In the first decade of the 21st century, the establishment of a substantial number of master programmes and doctoral programmes in English might be viewed as the most visible sign of internationalisation. 12% of the students in Germany were foreign in Germany, whereby 3% had already lived and learned in Germany prior to study. The number of German students studying abroad corresponds to about 5% of those studying at home, whereby. Many of them spend only one semester or one year in another country - for example as Erasmus students. According to surveys undertaken a few years ago, more than 15% of students in Germany reported at the end of study or after graduation that they had spent some period in another country for the purpose of study, and a similar proportion stated that they had been abroad for study-related activities (internship, summer schools, language courses, etc.) (see Rohde, 2011).

6 Characteristics of German Higher Education

In summing up the characteristics of higher education, the author of this contribution would like to underscore four features (see Teichler and Bracht, 2006). But, eventually a fifth will be added.

First, as already pointed out, German universities are often characterized as strongly research oriented. As already named above, many universities in

the world refer to the ideal of the university phrased by Wilhelm von Humboldt and the foundation of the University of Berlin in the year 1810 as the start of the modern research-oriented university. This emphasis on research certainly has a lasting impact in Germany in many respects. Notably, all professors at universities are expected to devote half of their time each on research and teaching. Moreover, a level basic funding of research for each professor is part of the basic research funding of all public universities.

However, two misunderstandings in this respect are often noted. In some publications, the Humboldtian idea of “Wissenschaft” (science) is depicted as emphasizing pursuit of knowledge for its own sake without any care about possible relevance of research for technology, economy, society and culture. This is both right and wrong. Wilhelm von Humboldt was a governmental administrator – not a professor, and he emphasized that university have to serve the “state”. But he was convinced that pushing the professors to be relevant would not be a creative solution; rather if they were free to pursue knowledge for its own sake, they eventually would yield relevant results.

Moreover, one has to take into consideration the diversity of German higher education. Historically, engineering was not integrated into the multi-disciplinary university, but rather was accommodated by “Technische Hochschulen”. Their paradigms as well those in some other fields, such as business studies, always had a more “functional” approach than many other fields. Actually, the majority of today’s engineering professors in Germany have worked some years in industry, before they had been appointed as professors; in this respect, German engineering professors are more directly trained than engineering professors of most other countries to reflect permanently the relationships between academic reasoning and practical problem solving. Moreover, the majority engineering students are not enrolled in the university sector, but rather at Fachhochschulen. In order to be appointed as a professor at these institutions, one has to have had five years of professional experience after the award of the doctoral degree, among them at least three years in professional work outside academia.

Another misunderstanding is the emphasis placed on research without any explanation what it means for teaching. Wilhelm von Humboldt named the ‘unity of research and teaching’ – not research – as one of the principles of the university. However, many analysts suggest that the majority of German professors put a preference on research and consider teaching more as a

transmission of knowledge rather than something that needs professional expertise of its own. The Japanese higher education researcher Arimoto (2014) argues that German and Japanese professors see research as a clear priority, while Anglo-Saxon professors strive more strongly for a balance of teaching and research.

The second characteristic feature is the ideal that all universities in Germany have more or less the same level of quality. For example, students are permitted to move from one university to another after each semester, if they like. And professors could improve their salary and resources, if they accepted a “call” from another university. As pointed out above, the ideal is recently challenged by efforts to move some universities upwards in global rankings of “world-class universities”. Yet, professors at “average” German universities continue to raise at least half as many research funds as professors at German “top” universities, and the dominant discourse on higher education tends to blame all the academics who are not at the top rather than pointing out the diversity might be desirable.

The third characteristic of German higher education is a strong link between study and professional work. In some fields, such as medicine, law and teacher training, German universities did not award any university degree at all; rather, students had to pass at the end a state examination. Resistance against expansion of higher education was widespread for many years, because one wanted to avoid that many students end up in occupational areas where a close link between study and work tasks is not clearly visible. Germany belongs to the few countries in which the majority of university student embark on internships (see Schomburg & Teichler, 2006). More or less all students at universities of applied sciences embarked on mandatory internships as part of their study programmes characterized by an applied emphasis. Only recently some universities of applied sciences abolished internships as mandatory feature of study programmes in order to reduce the overall study time of bachelor programmes to three years – the most popular length of bachelor programmes in Germany.

The fourth characteristic of German higher education is a strong influence of the “state”. Governments are ideally expected to care for the necessary funds of higher education. Students do not pay tuition fees, but rather only fees for health insurance, students unions, local transportation, etc. The government takes care of most of research as well. In some respects, governmen-

tal supervision is far-reaching, but government ideally is expected, as already pointed out to be the “guardian angel” of academic freedom – freedom even guaranteed in the German constitution.

Several of these characteristics suggest that the German system of higher education is relatively open to the aims of “knowledge and technology transfer” (see Dunkel et al., 2009; Schneijderberg & Teichler, 2012; see also Mora et al., 2010). There is not a long tradition of having administrators within the university bureaucracy, of having rules in this area, technology transfer offices, etc. Rather, the individual professor was a transfer “entrepreneur”. In recent years, however, universities have become active in this domain. Many university professors see this change of emphasis as an advantage, while other would prefer not to have the university administration being involved at all.

7 The German University Professor

The author of this contribution was invited to China, when China started its “opening” policy in the 1980s. At that time, five or a few more ‘wise men’ were invited for many sectors of society to advice China on the way to modernization. Some ‘wise men’ were invited for higher education, but the Chinese had very clear ideas as regards the ‘wisdom’ to be expected from each country. They invited an U.S. expert to talk about the university president, a British expert to talk about teaching and learning, a Soviet expert to talk about research organization while the German expert was expected to talk about the university professor.

At German universities, about five junior academics are employed per professor on average – some of them on positions paid by the university and others paid through research contracts. More than half of the doctoral candidates are already employed at universities – almost all on short-term contract and many of them part-time. After the award of the doctoral degree, those academics who continue working at a university hope to become eventually a professor. Nonetheless, the majority of them are employed through a short-contract as well, and only a minority ‘survives’ in academia and eventually become professors (see Consortium for the National Report on Junior Scholars, 2013; see also Teichler, 2008).

Traditionally, university professors considered junior academics as their support staff. They also felt very strong in determining the life within the university. During the last decade, the university and faculty management has become stronger, evaluation activities have spread, and the salary of professors depends partly on the professors' academic achievements. Yet, according to an international comparative study on the academic professions, both professors at German universities and universities of applied science are among those from economically advanced countries who believe that they have a relatively strong influence on decision-making in academic matters both on university-level and on faculty level (Teichler et al., 2013).

8 Concluding Remarks

This overview on higher education was provided without detailed comparative information on Germany and Mexico. Of course, it was tempting to make detailed comparisons if information would have been available. For example, the author of this article was involved, as already pointed out, in a comparative study on the academic profession.

But even the findings of a comparative study covering both Mexico and Germany primarily show how difficult such a comparison is. For example, among the Mexican academics surveyed in 2007, more than three quarters were in senior positions (comparable to full professors and associate professors), while in Germany less than a quarter. In Germany, the majority of academics are employed at universities, where teaching and research is the typical tasks for all professors, while professors at universities of applied sciences have a much higher teaching load, and their involvement in research is optional. In contrast, such an institutional divide does not exist in Mexico; most university professors are primarily teachers, and some professors of the same institution have major research functions.

All things considered, it can be said that on the one hand the working conditions for academics to strive for high quality in teaching and research are certainly substantially more favourable in Germany than in Mexico. German university professors publish about twice as much as Mexican university professors with a clear research function. On the other hand, Mexican academics state more often than German academics that they are very satisfied with their overall professional situation (see Teichler et al., 2013). Mexi-

can experts explain this difference due to the fact that even when Mexican academics see shortcomings concerning the conditions of their academic work, they tend to see higher education as a relatively privileged field compared to other sectors of society.

References

- Altbach, P. G. (2014): Knowledge for contemporary university: Higher education as a field of study and training. In: Rumbley, L. E.; Altbach, P. G.; Stanfield, D. A.; Shimmi, Y.; de Gayardon, A, Chan, R. Y. (Eds.): Higher education: A worldwide inventory of research centers, academic programs, and journals and publications. 3rd edition. Bonn: Lemmens.
- Arimoto, A. (2014): The teaching and research nexus in the third wage age. In: Shin, J. C., Arimoto, A., Cummings, W. K., Teichler, U. (Eds.). Teaching and research in contemporary higher education: Systems, activities and rewards. Dordrecht: Springer, pp. 15-33.
- Badillo-Vega, R.; Galán-Muros, V., Raesfeld, L., Baaken, T., Rossano-Revero, S., Villareal-Castro, M. (Eds.) (2015): Change to success: Case studies of Latin American universities on solutions for promoting innovation in knowledge and technology transfer. Münster: Waxmann.
- Commission of the European Communities (2011): Progress towards the common European objectives in education and training (2010/2011) – Indicators and benchmarks. Brussels: CEU (SEC (2011)526).
- Consortium for the National Report on Junior Scholars (Ed.) (2013): 2013 National report on junior scholars. Statistical data and research findings on doctoral students and doctorate holders in Germany. Overview of key results. Bielefeld: W. Bertelsmann (<http://www.buwin.de/site/assets/-files/1002/-buwin2013keyresults.pdf>).
- Cortés, M. A. M., Teichler, U. (2010): Higher education in federal systems“. In: Petersen, P.; Baker, E., McGaw, B. (Eds.): International Encyclopedia of Education, Vol. 4. Oxford: Elsevier 2010, pp. 603-608.
- De Ibarrola, M.; Anderson, L. W. (Eds.) (2015): La formación de nuevos investigadores educativos: Diálogos y debates. México, D. F.: Associa-

- ción Nacional de Universidades e Instituciones de Educación Superior (ANUIES).
- Deutscher Akademischer Austauschdienst (2015): Wissenschaft weltoffen 2015: Facts and figures on the international nature of studies and research in Germany. Bielefeld: W. Bertelsmann.
- Dohmen, d.; Krempkow, R. (2014): Die Entwicklung der Hochschulfinanzierung – von 2000 bis 2015. Bonn: Konrad-Adenauer-Stiftung.
- Dunkel, T.; Teichler, U., Schneijderberg, C. (2009): GOODUEP: National Report Germany. Kassel: INCHER-Kassel, mimeo.
- Deutsche Forschungsgemeinschaft (2008): Excellence Initiative at a glance. Bonn: DFG.
- Flöther, C. (2015). At the Top? Die berufliche Situation promovierter Absolventinnen und Absolventen. In: Flöther, C., & Krücken, G. (Eds.): Generation Hochschulabschluss: Vielfältige Perspektiven auf Studium und Berufseintritt. Münster: Waxmann, pp. 107-129.
- Galaz-Fontes, J. F.; Arimoto, A.; Teichler, U., Brennan, J. (Eds.) (2016): Biographies and Careers Throughout Academic Life. Cham: Springer.
- Galaz-Fontes, J., J., Gil-Antón, M., Padilla-Ganzálz, L. E., Sevilla-García, J. J., Arcos-Vega, J. L., Martínez-Stack (Eds.) (2012): La configuración de la profesión académica en México. Culiacán Sinaloa: Universidad Autónoma de Sinaloa, & Universidad Autónoma de Baja California.
- Gallup Organization (2007): Perception of higher education reforms. Brussels: European Commission (Flash Eurobarometer, No. 198).
- Hochschulrektorenkonferenz (2015): Hochschulkompass, SS 2015. Bonn: HRK.
- Hüther, O., Krücken, G. (2016): Hochschulen. Fragestellungen, Ergebnisse und Perspektiven der sozialwissenschaftlichen Hochschulforschung. Wiesbaden: Springer VS.
- Kehm, B. M. (1999): Higher education in Germany. Bucharest & Wittenberg: CEPES & Institut für Hochschulforschung.

- Kehm, B. M. (2006): Germany. In: Forest, J. J. F., & Altbach, P. G. (Eds.): International handbook of higher education. Dordrecht: Springer, pp. 729-745.
- Kehm, B. M., Lanzendorf, U. (2006): Germany – 16 Länder approaches to reform. In: Kehm, B. M., & Lanzendorf, U. (Eds.): Reforming university governance. Bonn: Lemmens, pp. 135-186.
- Kehm, B. M.; Schomburg, H.; Teichler, U. (Eds.) (2012): Funktionswandel der Universitäten: Differenzierung, Relevanzsteigerung, Internationalisierung. Frankfurt a. M. & New York: Campus 2012.
- Kehm, B. M.; Teichler, U. (1992): Germany, Federal Republic of. In: Clark, B. R., & Neave, B. R. (Eds.): The encyclopedia of higher education. Oxford: Pergamon Press, pp. 240-260.
- Klumpp, M.; Teichler, U. (2008): German Fachhochschulen: Towards the end of a success story? In: Taylor, J. S., Ferreira, J. B., de Lourdes Machado, M., & Santiago, R. (Eds.): Non-university higher education in Europe. Dordrecht: Springer, pp. 99-122.
- Mora, J.-G., Detmer, A., Vieira, J.-M. (Eds.) (2010): Good Practices in University-Enterprise Partnerships GOODUEP. Valencia: Universidad Politécnica de Valencia.
- Mora, J.-G., Schomburg, H.; Teichler, U. (Eds.) (2013): Empleo y trabajo de los graduados universitarios: conclusiones de diferentes estudios. Barcelona: Ediciones Octaedro-ICE.
- Peisert, H.; Framhein, G. (1994): Higher education in Germany. Bonn: Bundesministerium für Bildung und Wissenschaft.
- Postlep, R.-D.; Teichler, U. (2011) Das Internationale Zentrum für Hochschulforschung“. In: Präsidium der Universität Kassel (Ed.): 40 Jahre Universität Kassel. Kassel: Kassel university press, pp. 196-197.
- Präsidium der Universität Kassel (Ed.) (2011): 40 Jahre Universität Kassel. Kassel: Kassel university press.

- Rohde, N. (2011): Student mobility in Germany. In: Teichler, U., Ferencz, I., Wächter, B. (Eds.): Mapping mobility in European higher education. Volume II: Case studies. Bonn: Lemmens, pp. 69-95.
- Schneijderberg, C. (2011). The intellectual and social organisation of knowledge production and transfer in humanities and social sciences. Paper presented at the 24th annual CHER conference, Reykjavik, 23-25 June 2011.
- Schneijderberg, C.; Teichler, U. (2012): Wissens- und Technologietransfer oder Goldfisch im Kugelglas? In: Kehm, B. M.; Schomburg, H. & Teichler, U. (Eds.) (2012): Funktionswandel der Universitäten: Differenzierung, Relevanzsteigerung, Internationalisierung. Frankfurt a. M. & New York: Campus 2012, pp. 263-279.
- Schomburg, H.; Teichler, U. (2006): Higher education and graduate employment in Europe: Results of graduate surveys from twelve countries. Dordrecht: Springer.
- Schomburg, H.; Teichler, U. (Eds.) (2011): Employability and mobility of bachelor graduates in Europe. Rotterdam & Taipei: Sense.
- Sekretariat der Ständigen Konferenz der Kultusminister der Länder in der Bundesrepublik Deutschland (Ed.) (2013): Das Bildungswesen in der Bundesrepublik Deutschland 2011/2012. Bonn: KMK.
- Simon, D., Knie, A., Hornbostel, S. (Eds.) (2010): Handbuch Wissenschaftspolitik. Wiesbaden: VS Verlag für Sozialwissenschaften.
- Teichler, U. (2005): Graduados y empleo. Investigación, metodología y resultados (ed. by G. C. Riquelme). Madrid & Buenos Aires: Mino y Davila.
- Teichler, U. (2006): Reformas de los modelos de la educación superior en Europa, Japón y América Latina: Análisis comparados (ed. by G. C. Riquelme). Madrid & Buenos Aires: Mino y Davila.
- Teichler, U. (2008): Academic staff in Germany: per aspera ad astra? In: The changing academic profession in international comparative and quantitative perspectives. Hiroshima: Research Institute for Higher Education,

- Hiroshima University (RIHE International Seminar Reports, No. 12), pp. 131-152.
- Teichler, U. (2009): *Systemas comparados de enseñanza superior en Europa*. Barcelona: Ediciones Octaedro.
- Teichler, U. (2014): *Hochschulsysteme und quantitativ-strukturelle Hochschulpolitik: Differenzierung, Bologna-Prozess, Exzellenzinitiative und die Folgen*. Münster: Waxmann.
- Teichler, U. (2015): Higher education research in Europe. In: Curaj., A.; Matei, L.; Pricopie, R.; Salmi, J., Scott, P. (Eds.): *The European Higher Education Area: Between critical reflection and future policies*. Cham: Springer Open, pp. 823-856.
- Teichler, U. (2016): *Recent changes of financing higher education in Germany and their intended and unintended consequences*. Pittsburgh, NY: University of Pittsburgh (unpublished manuscript).
- Teichler, U.; Arimoto, A., Cummings, W. K. (2013): *The changing academic profession: Major findings of a comparative study*. Dordrecht: Springer.
- Teichler, U.; Bracht, O. (2006): *The academic profession in Germany*. In: *Reports of changing academic profession project workshop on quality, relevance, and governance in the changing academia: International perspectives*. Hiroshima: Research Institute for Higher Education, Hiroshima University (COE Publication Series, No. 20), pp. 129–150.
- Teichler, U.; Maiworm, F. (1997): *The ERASMUS experience: Major findings of the ERASMUS evaluation research project*. Luxembourg: Office for Official Publications of the European Communities 1997.
- Turner, G. (2001): *Hochschule zwischen Vorstellung und Wirklichkeit – Zur Geschichte der Hochschulreform im letzten Drittel des 20. Jahrhunderts*. Berlin: Duncker & Humblot.

9 Short bio of the author



Ulrich Teichler was professor at the International Centre for Higher Education Research (INCHER-Kassel), University of Kassel, from 1978 to 2013, and director of the Centre for 16 years. Born in 1942; diploma and doctoral dissertation in sociology; researcher at the Max Planck Institute for Educational Research, Berlin, 1968-1978. Extended research periods in Japan and the Netherlands; previously part-time or visiting professorships at Northwestern University (U.S.), College of Europe (Belgium), Oldenburg University (Germany), Hiroshima University (Japan), Open University (UK) and Shanghai University (China). Research on higher education and the world of work, comparison of higher education systems, the academic profession, and international mobility and cooperation. More than 1,300 publications and visits to more than 80 countries. Member of the International Academy of Education and the Academia Europaea, former chair of the Consortium of Higher Education Researchers (CHER), former president and distinguished member of EAIR, vice-president and fellow of SRHE; honourable member of Gesellschaft für Hochschulforschung; Comenius Prize of UNESCO.

From technology transfer to social innovation: A new role for universities?

Bettina Burger-Menzel

A new role for universities?

Abstract

Universities are main stakeholders in innovation systems. They create, absorb, store and transfer knowledge. Additionally, they have developed capabilities and structures to deal with different types of diversity, to activate entrepreneurship and ICT-based learning and - through their outreach-activities - to foster regional transformational processes. Universities can therefore not only act as boundary spanners in technology-transfer relationships but also as change agents in social partnerships and foster social innovations. The following contribution critically discusses both options and their corresponding internal requirements. The latter include incentive systems and staff motivation as well as leadership and capability building. The Mexican-German initiative of GeT-In (Programa de **G**estores en **T**ransferencia **I**nternational) with its professionalization of diverse science-industry linkages indicates how to live up to both potentials - technology transfer as well as social innovations - and offers a platform for fruitful interactive learning.

Resumen

Las universidades son unos de los actores principales en los sistemas de innovación. Ellas crean, absorben, almacenan y transfieren conocimiento. Además, estas organizaciones han desarrollado las capacidades y estructuras para hacer frente a diferentes tipos de diversidad, para activar el espíritu empresarial y el aprendizaje basado en las TIC y, a través de sus actividades de extensión, para fomentar procesos de transformación regional. Las

universidades pueden, por tanto, no sólo actuar como entes claves en las relaciones de transferencia de tecnología, sino también como agentes de cambio en cooperaciones sociales e incluso fomentar innovaciones sociales. La siguiente contribución analiza críticamente ambas opciones y sus requisitos internos correspondientes. La autora argumenta que los sistemas de incentivos y la motivación del personal, así como el liderazgo y la creación de capacidad son esos requisitos internos. La iniciativa mexicana-alemana de GeT-In (Programa de Gestores en Transferencia Internacional) ofrece un ejemplo vivo de como ambos potenciales se pueden combinar y representa una plataforma para el aprendizaje interactivo.

1 Common science-industry linkages: Universities as boundary spanners for technology transfer

Universities play an important role in innovation systems. On one hand, they equip students with academic qualifications that are required by the labor market and relate to needs of life-long learning. On the other hand, dealing and working with knowledge includes creative potentials. Universities therefore contribute to a nation's research and development (R&D) output and produce innovations, which per definition are novelties to be commercialized in markets.

They also transfer and stimulate corresponding knowledge via science-industry linkages, i.e. they act as *boundary spanners* and bring together disparate organizations, resources, and ideas while taking knowledge from one domain and moving it to be applied in another (Conway and Steward, 2009). The German Federal Government (BMBF, 2010: 9) considers such an integrated approach as an essential part of its High-Tech Strategy because it bundles research and innovation activities in five globally relevant demand fields (climate/energy; health/nutrition; mobility; security; and communication).

Fritsch et al. (2008) categorize these functions of public research organizations as (i) knowledge production; (ii) knowledge absorption ('antenna function') and knowledge reservoir; and (iii) knowledge transfer.

Research results of public organizations are not automatically transferred to the private sector. But during the last decades, a common practice of labor division has become established through university-industry linkages (Fab-

rizio and Mowery, 2007). While universities concentrate on basic research (fundamental understanding) and applied research (practical applications of science), companies mainly focus on applied research (new products and processes) and experimental research which produces incremental improvements of given products and processes (NIW and Wistat, 2013: 35).

The importance of these collaborative ties between science and the productive sector is not only confirmed for highly industrialized OECD nations and the four large BRIC countries. Also countries like Argentina, Mexico, Saudi Arabia, South Africa and Turkey have started to actively shape their scientific research, innovation and higher education and - via an active participation in corresponding international networks - to challenge the traditional dominance of the Triad with regard to investment into R&D (UNESCO, 2010).

The German government describes this challenge as a worldwide "contest for knowledge", which will further accelerate in the medium and long term, and as an increased "competitive pressure" and "struggle for talent, technologies and locations" (BMBF, 2010: 6). It seeks answers through more joint efforts and participatory processes, which include the use of e-platforms (EFI, 2015).

Such interactions between universities and industry usually comprise a huge variety of forms (e.g. from student mobility to joint research and patenting) and of circular patterns (e.g. university graduates as start-ups and new collaboration partners from industry). Additionally, such schemes include a lot of reach-out activities such as marketing; meetings and seminars; knowledge sourcing, processing, validation and articulation; possible funding or support of corresponding projects; project management as well as the evaluation of transfer results.

This is necessary because there are different types of organizational members (e.g. idea generators, idea promoters, project managers) who have to get successfully linked together and who have to be provided with corresponding resources and task orientation (Burger-Menzel and Assadi, 2012). This requires substantial team-building efforts in order to produce, store, coordinate, transmit and exploit the reached output.

Especially for knowledge societies, there is a continuous need to update and broaden absorption capacities as well as to enable linkages between them for mutual knowledge creation and learning (Burger-Menzel and Huyoff,

2015). Goals are to continuously feed knowledge advancement and technical progress back to all stakeholders of the innovation system and to update given competencies (expert knowledge, methodologies, soft skills), including those with which students get equipped during their studies.

Knowledge and technology transfer take place in an environment where “multiple sources of information and pluralistic patterns for collaboration” are “the rule rather than the exception” (Freeman, 1991: 500). Collaborations are therefore multi-dimensional and challenging undertakings. Network partners usually differ e.g. with regard to their resource profiles (make; buy), absorption capacities (age of equipment; educational level of employees), type of knowledge (codified; tacit), accessibility of knowledge (open; protected by intellectual property rights), coordination structures (central; decentral), organizational cultures (formal, progressive), timely needs (able to push; getting pulled), geographic focus (regional; global) or network experience (sporadic; long-term) to name some of the relevant criteria for match-making (Burger-Menzel, 2013).

An effective collaboration therefore requires to be aware of relevant dissimilarities and to be able to direct all efforts to the common goal. And it requires substantial learning activities from all network partners, intra- as well as inter-organizationally. This includes 'Deutero Learning', i.e. learning to learn (Visser, 2007).

Due to its importance, interactive knowledge creation and learning has not only become incorporated into innovation systems theory (Lundvall, 2010) but also into policy dialogues and practice. Initiatives from the global political sphere are e.g. the UN's Post-2015 Development Agenda (UN, 2013: 14) that states: "Access to science, technology and innovation underpins progress in all development dimensions; from economic growth to environmental protection, the containment of health epidemics and decreasing maternal mortality, mitigating climate change, and much more..." and stresses the importance of corresponding multi-stakeholder partnerships.

The idea of knowledge networks has brought new attention to social issues although the concept of social innovation is known and its main focus entrepreneurial. In the following, universities are discussed with regard to their potential of being change agents for social innovations and with regard to the internal requirements which are needed to live up to such expectations.

Going beyond common technology transfer: Universities as change agents for social innovations

Social innovations are new ideas that simultaneously meet social needs and create new social interrelationships or collaborations to enhance a society's capacity to act (Murray et al., 2010). Famous examples are from the microfinance area when banking, lending and insurance to poor and disadvantaged people aim at improving life conditions and whose pioneers - Muhammad Yunus and the Grameen Bank - received the Nobel Peace Prize in 2005 (Phills et al., 2008).

In industrialized countries, technology policies seem kind of path-dependent, i.e. rooted in a social change that is driven by technical innovations and technological research alone (Howaldt and Schwarz, 2010). Thus, it is not common to perceive social innovations as an independent type of innovation and universities as partners of society in a more than functional way, i.e. within a social partnership. There is even resistance to such a perception when social innovations are seen as a chance for governments to opt out of public social provisions like health care, which turns the call for social innovations into "a convenient buzzword to forward neoliberal ideology in a time of austerity" (Grisolia and Ferragina, 2015: 3).

Yet, there are four reasons why universities, also from industrialized countries, can be boundary spanners for technology transfer as well as agents for social change: (a) Openness for student diversity including differing life conditions; (b) practice of entrepreneurship services for local development; (c) enhancement of digital capabilities and learning; and (d) issue-related needs to train future decision-makers for emerging eye-level partnerships.

- a. Many universities are transforming into 'open universities', which also requires recognition of informally and non-formally acquired competences over the span of life (BMBF, 2013). An increasing student diversity offers fertile ground for social innovations because - alongside with a huge range of educational features and individual aspirations - students also strongly differ in their existential conditions. Business models that create shared value for low-income markets (Michellini, 2012) can stimulate idea-creation among students to whose reality it relates and offers perspectives and issue networks. This is important, especially in times of economic crisis. A need for neighborhood

regeneration, inclusion and social innovation is also confirmed for many European and North American urban areas (OECD, 1998).

- b. Social innovations need breeding grounds, i.e. an acceptance of new business models, and an environment that fosters them. Universities provide such a breeding ground through knowledge creation and the provision of support services for entrepreneurship. The latter are often part of frameworks for (trans-)regional cluster initiatives. Entrepreneurship services include e.g. startup and spinoff support including so-called roadshows; entrepreneurial training and coaching; entrepreneurship-alumni-networks; as well as the provision of labs or incubators for the establishment of companies (Leye, 2014). Companies like BASF, too, have established 'best practices in social product innovations' together with universities; one example is its cooperation with the London School of Hygiene & Tropical Medicine to integrate repellent in mosquito net fibers (Michelini, 2012). Thus, universities offer a good potential to create product options and connectivity between individuals and groups that other organizations are not (yet) willing to do. Over time, this might help to create a society that is more receptive for alternative business models.
- c. Countries like Germany stress a so-called 'digital agenda', which supports the relative competitiveness of 'industry 4.0' (EFI, 2015) as well as the development of capabilities to deal with these information and telecommunication technologies (ICT). Companies like SAP already combine entrepreneurial activities with principles of open sourcing, access and sharing while reaching out to global online-communities (Burger-Menzel and Assadi, 2012). Even in less digitalized countries like Bolivia, members of such Free/Libre/Open-Source (FLOSS) communities are partly entrepreneurs and collaborate with customers from all over the world, also with those from industrialized countries (Burger-Menzel and Cabero Tapia, 2011). Such global collaborations have a promising potential for ICT-based learning at universities and beyond (Perez, 2009).
- d. Companies from industrialized countries need to get more and more engaged in low-income countries as eye-level partners. One motivation

stems from international agreements, especially from frameworks on environmental sustainability like the Convention on Biological Diversity (UN, 1992). The latter tackles biodiversity loss and conservation including traditional knowledge and turns traditional communities into partners, whose consent has to get gained for access and benefit-sharing prior to the use of biotechnologically relevant knowledge (Soria López and Burger-Menzel, 2014). At universities, students as future decision-makers have to get prepared for such partnerships, also from an ethical point of view. Student diversity can help to transport corresponding values between peer groups.

As a consequence, universities cannot only act as boundary spanners but also as change agents in social partnerships. Such *change agents* influence others' innovation decisions in a direction deemed desirable (Rogers, 2003). Especially those innovations have potentials that are scalable, sustainable and target the lives of the poor through local development.

Examples are enumerated by the Millenium Ecosystem Assessment of 2005 (Michellini, 2012) like physical and financial necessities; health; security; good social relations; freedom of choice and action. Especially topics like new techniques around nutritionally enriched alimentation or processes around the management of access can get easily incorporated into university research.

To sum up, universities are main stakeholders in innovation systems. They create, absorb, store and transfer knowledge. Additionally, they have developed capabilities and structures to deal with different types of diversity, to activate entrepreneurship and ICT-based learning and - through their outreach-activities - to foster transformational processes. The following table describes the main principles of inclusive business models and gives an overview on how universities can participate in the latter (Table 1).

A new role for universities?

Co-principle in the inclusive business model		Potential participatory roles of university
Co-value creation	Company generates value within its own chain while generating value with its suppliers and partners.	University as partner in R&D through issue links (e.g. environmental engineering, technology and innovation management).
Co-dependency and co-evolution	Company has a strong link with eco-system. The relationship is based on a mutual dependence that leads to co-evolution.	University as catalyst through issue links and / or awareness rooted in student diversity (e.g. student with regional embeddedness)
Co-learning	Knowledge transfer and technology transfer from the top of the pyramid to the bottom and from bottom to the top.	University as facilitators with experience in knowhow creation and transfer (e.g. learning environments and methods, entrepreneurial services).
Co-invention	Knowledge sharing and engaging with the poor leads to innovation.	University as partner in R&D and mediator with credibility as non-profit organization (e.g. assumption of non-opportunistic individual and organizational behavior).
Co-existence of local and global	A company can target both the local and the global market.	University as gatekeeper to networks of good practice through its alumni network (e.g. e-mentors from international alumni community).

Table 1: Inclusive business models and the participatory role of universities: Some ideas (Based on Micheline (2012: 25); own contribution)

As can be seen from the table, universities fit into inclusive business models. They can contribute as R&D partners or as catalysts, facilitators and mediators in change processes, where alternative practices and adaptations in individual and group behavior (e.g. mentalities, institutions) are needed to reach self-sustaining transformations. Additionally, they are gatekeepers to often virtual and international networks of graduates, where good practice can be exchanged and mentor-mentee relationships established. Yet, such a broadened spectrum of missions and linkages needs to get internally prepared for. The following paragraphs briefly discuss corresponding aspects like awareness motivation and capability building.

2 Practical challenges for universities

Notwithstanding the great need to adequately finance public universities, there are also practical challenges for universities to become part of such an inclusive scheme. The following aspects are focused upon:

- Incentive systems and staff motivation (research; teaching; services);
- Leadership and competence building (vision and mission statement; process management and staff development; communication and milieu factors).

Universities produce, absorb, store and transfer knowledge. But universities are only organizations that need to get staffed with people who act upon given incentives. This makes Latour and Woolgar (1979) stress that scientists will invest their credibility where it is likely to be most rewarding.

In Germany, pure informational and support services are usually unattractive for professors due to meager knowledge add-ons (Fritsch et al., 2008). Therefore, even traditional technology transfer (Fritsch et al., 2008; Burger-Menzel, 2011; Burger-Menzel, 2013) substantially depends e.g. on the depth of a given knowledge base; the existence of informal personal contacts and of potential gains (infrastructural, reputational or financial); and on the acceptance of individual autonomy to keep up intrinsic motivation.

As social innovations deal with low-income markets, the challenge is not to create more state-at-the-edge technologies but to shift creativity towards new directions and to adapt given technological knowledge to unfamiliar constraints and restrictions. This needs motivation and the awareness of what could be value propositions. The value of 'socially customerized' research has to become relatively attractive in comparison with the one attached to state-at-the edge research and its related technology transfer.

Today's tendency towards open sourcing, access and sharing makes university members return to behavioral patterns where they openly publish and discuss with their global peer community to gain reputation. These milieu factors create another breeding ground for social innovations where practical knowledge gets combined with creative imagination and social value-added.

Yet, social innovations will remain unattractive within universities as long as the criterion of absolute novelty is more important than its social implications. University leaders have to recognize the latter as a new form of originality and as an adequate strategic direction. And they have to set framework conditions as well as infrastructural, reputational and financial incentives correspondingly. Only if there is a relative advantage of social innovation over pure technology transfer and over even state-at-the edge research, the first one will provide impulses for an alternative research route and enrich connected informational and support services that other organizations are not (yet) willing to do.

The creation of a new understanding and practice needs time while relevant preferences and attitudes have to get shaped (Freeman and Perez, 1984). Those members within university, who control more resources in decision situations than others, fundamentally affect the direction of the organization and might oppose such an unconventional R&D focus. Ethical coding and institutional guidance are therefore of utmost importance.

Ethical coding starts with vision and mission statements by all types of transformational leadership and describes the appropriateness of actions to make a university more visible and strategically competitive. When a new mission gets established, social expectancies rise and can be critical. University leaders therefore need to be credible, committed and ongoing in their efforts to evaluate and improve given social partnerships.

Leadership also means to guide and service the staff to be able to act efficiently and in a service-oriented manner. It is a myth, that university staff can jump on each wagon and be already prepared for doing so; it is rather the case that there has to be an internal competence-training whenever strategic directions evolve or get changed (Böckelmann, 2009). This often additionally requires to adjust individual workplaces, organizational processes and structures. Universities with a self-correcting autonomy approach can be assumed to be more open to discourse and with a better potential to pursue new ways.

Communication has to be stressed separately, especially, when network partners are not part of the university's core community (e.g. local communities; governmental bodies; humanitarian agencies). All of them differ in their communication key words and patterns (Rogers, 2003). As the effectiveness of communication depends on the 'true' value of the information to be transferred, diverse communication context and cultures can bias the signal and cause so-called 'noise in the communication channel'. Such a noise can result in frustration and even in a cutting off network connections. Especially in complex environments like social partnerships, capability building has therefore to include communication and conflict-resolution techniques.

Projects like GeT-In allow to establish knowledge flows and interactive learning between those involved as partners and coaches. The given diversity of participants, from universities as well as research institutes, guarantees that a broad range of the named subject matters is covered as real (and often pilot) projects. At the same time, the used formats create social cohesion among the participants, which helps to share all kinds of learning experience and good practice. As far as the distinction between common technology transfer and social innovation is concerned, GeT-In 2014 and GeT-In 2015 have shown that knowledge flows in both directions. While traditional technology transfer is well established in countries like Germany, Mexican partners offer valuable insights into the potential of social innovations. It is here that such kind of interactive learning can prove to be at its best.

3 Conclusions on findings and future research agenda

There is a revival of social innovations. Also in Germany, political stakeholders like the German Advisory Board on Global Change (WBGU; 2011) have put knowledge sharing, mutual learning and sustainable change on top of their agenda and have also stimulated a scientific debate on new exchange networks including social partnerships.

Social innovations do not only have an economic but also a social value. They require alternative and even unconventional products and processes. At universities, this often goes beyond the common approach of incubator practice and boundary spanning via technology transfer.

Nevertheless, universities qualify as change agents. Especially universities of applied sciences offer established industry-science linkages with R&D competences and experience in joint research and development (co-value creation); have issue and personal links with environmentally relevant topics (co-dependency and co-evolution); have further developed their teaching, learning and coaching capabilities (co-learning); have participated and mediated in the creation of new ideas (co-invention); have access to and manage own networks, e.g. through their international alumni who are diverse in individual experience and life conditions (co-existence of local and global).

Thus, universities have the potential to identify and understand local needs, to transform them into joint research projects and support their implementation through entrepreneurship services to students and others. And they can provide or gain access to networks that are of help to make social solutions sustainable. Considering the potential of open universities and FLOSS-learning, there can even be valuable contributions to community building and network governance.

Yet, universities need to have an open mindset to grasp local constraints. And they have to dedicate resources to this strategic direction because social innovations need to get identified and better understood through a deep dialogue with the community. This concerns communicative qualities; the strengthening of cooperation and interactive processes; an increase of participation; the quantitative and qualitative enlargement of the university's service portfolio; an optimization of resources; as well as creating a stronger public resonance (Hagedorn et al., 1994). In a nutshell: Socially responsible projects put the university's internal capabilities, processes and structures to a full test.

To conclude, the evolution of social innovation in a regional context also requires the evolution of its actors. Initiatives like GeT-In, which support the professionalization of diverse science-industry linkages, help to live up to both potentials - technology transfer as well as social innovations - and offer a platform for fruitful interactive and transformational learning. It is here that universities can also profit from their student and alumni diversity, especially when it relates to the context of social innovations and to the identification of geographic, technological and relational network proximities.

References

- Burger-Menzel, B. (2011): Creators and National Innovation Systems: How to Integrate Motivational Factors into Policy Considerations. In: Aboites, J.; Corona, J. M. (Eds.): *Economía de la Innovación y Desarrollo*, pp. 267-285
- Burger-Menzel, B. (2013): Technology Transfer, University-Industry Linkages and the Micro-Level. In: Henao Pérez, J. C.; Beltrán Duque, A.; Boada Ortiz, A. (Eds.): *Technology and Innovation Management, Serie Avances* (November), Universidad Externado de Colombia, Bogotá, pp. 11-30
- Burger-Menzel, B.; Assadi, S. (2012): The economics of open sourcing: A new type of interactive learning within national innovation systems. In: *Ide@s CONCYTEG* 7(80), pp. 240-260
- Burger-Menzel, B.; Cabero Tapia, P. S. (2011): ICT-based learning and diffusion awareness: Insights from social network analysis and reflections on the Bolivian case, Globelics Conference, Buenos Aires 14.-17.11.2011
- Burger-Menzel, B.; Huyoff, S. (2015): *Technologiepolitik auf dem Prüfstand. Erfolgreiche Wirtschaftsförderung. Strategien - Chancen - Best Practices*, Erich Schmidt Verlag, Berlin, p.133-159
- Conway, S.; Steward, F. (2009): *Managing and shaping innovation*, Oxford University Press, Oxford

- EFI (Expertenkommission Forschung und Innovation; 2015): Gutachten zu Forschung, Innovation und technologischer Leistungsfähigkeit Deutschlands 2015, Berlin
- Fabrizio, K. R.; Mowery, D. C. (2007): The Federal Role in Financing Major Innovations: Information Technology During the Postwar Period. In: Lamoreaux, N.; Sokoloff, K. (Eds.), *Financing Innovation in the United States, 1870 to Present*, MIT Press, Cambridge, Mass., pp. 283-316
- Freeman, C. (1991): Networks of innovators: A synthesis of research issues, in: *Research Policy* 20(5), pp. 499-514
- Freeman, C.; Perez, C. (1984): Long Waves and New Technology, in: *Nordisk Tidsskrift for Politisk Ekonomi* 17, pp. 5-14
- Fritsch, M.; Henning, T.; Slavtchev, V.; Steigenberger, N. (2008): *Hochschulen als regionaler Innovationsmotor?*, Hans Böckler Stiftung, Düsseldorf
- Grisolia, F.; Ferragina, E. (2015): Social Innovation on the Rise: Yet another buzzword in a time of austerity?. In: *Salute e Società*, pp. 169-179
- Hagedorn, F.; Jungk, S.; Lohmann, M.; Meyer, H. H (1994): *Netzwerk - Impulse für die Bildungs- und Kulturorganisation*, Adolf Grimme Institut, Issue 18/19, Marl
- Howaldt, J.; Schwarz, M. (2010): *Social Innovation: Concepts, research fields and international trends*, Study within the research and development program 'Working - Learning - Developing Skills. Potential for Innovation in a Modern Working Environment', Dortmund, <http://www.internationalmonitoring.com> (accessed on 12.05.2014)
- Latour, B.; Woolgar, S. (1979): *Laboratory Life: The Construction of Scientific Knowledge*, Princeton University Press, Princeton
- Leye, M. (2014): We assume responsibility for the guaranteeing of specialists and the technology transfer in our region, Centre for Entrepreneurship and Transfer, presentation at Brandenburg University of Applied Sciences, 02.10.2015

- Lundvall, B.-A. (2010): National Systems of Innovation - Towards a Theory of Innovation and Interactive Learning, Anthem Press, London and New York
- Michellini, L. (2012): Social Innovation and New Business Models. Creating Shared Value in Low-Income Markets, Springer, Heidelberg and New York
- Murray, R.; Calulier-Grice, J.; Mulgan, G. (2010): Open Book on Social Innovation, The Young Foundation, http://www.nesta.org.uk/sites/default/files/the_open_book_of_social_innovation.pdf (accessed on 22.04.15)
- NIW and Wistat (2013): FuE-Aktivitäten von Wirtschaft und Staat im internationalen Vergleich, Studien zum deutschen Innovationssystem 2-2013, http://www.efi.de/fileadmin/Innovationsstudien_2013/StuDIS_02-2013-NIW_SV.pdf (accessed on 07.04.2014)
- OECD (1998): Integrating Distressed Urban Areas, Paris
- Perez, C. (2009): Technological revolutions and techno-economic paradigms, TOC/TUT Working Paper (20)
- Phills, J. A. J.; Deiglmeier, K.; Miller, D. T. (2008): Rediscovering Social Innovation, Stanford Social Innovation Review, Fall 2008
- Rogers, E. M. (2003): Diffusion of Innovations, Free Press, New York
- Soria López, M.; Burger-Menzel, B. (2014): Conociemiento tradicional, biotecnología moderna y desarrollo local en México, IX Congreso Latinoamericano de Sociología Rural 2014: Conocimientos, saberes y tecnologías en el medio rural, Mexico-City, 06.-11.10.2014
- UN (1992): Convention on Biological Diversity, New York
- UN (2013): A renewed global partnership for development, New York
- UNESCO (United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization, 2010): UNESCO Science Report 2010. The Current Status of Science around the World, Paris

Visser, M. (2007): Deutero-Learning in Organizations: A Review and a Re-formulation. In: *Academy of Management Review* 32(2), pp. 659-667

WBGU (German Advisory Board on Global Change, 2011): *World in Transition. A Social Contract for Sustainability*, Berlin.

4 Short bio of the author



Bettina Burger-Menzel is a professor and researcher at the Brandenburg University of Technology. Her focus is on competition and technology policies, especially, processes of creativity, the diffusion of innovation systems, as well as state action. Her professional experience has been developed in both Germany and Abroad in a variety of research centers, associations and in the private sector. She has received several scholarships and awards. She was the vice-president of her university between 2007 and 2013. Currently, she is a member of different science councils and scientific committees. She has been working as an expert in Latin America for years in topics such as higher education research and technology transfer.

Academic Entrepreneurship: A Science-to-Business Marketing Perspective

Thomas Baaken, Sue Rossano-Rivero

Academic Entrepreneurship: A Science-to-Business Marketing Perspective

Abstract

With pressure on universities to provide a greater societal value from knowledge generated in research centres, science-to-business marketing is an alternative approach to the one-way traditional mode of knowledge and technology transfer. Academics in particular are perceived to have a more prominent role in a market approach to knowledge and technology transfer; particularly by thinking and acting as entrepreneurial individuals establishing relations with potential users of this knowledge early in the research phase. This experience has been shared to the entrepreneurial academics participating in the GeT-In 2015 programme, who visited the Science-to-Business Marketing Research Centre in Münster, Germany. During this visit, an alternative approach to knowledge and technology transfer was presented to them. This approach highlights the importance of an early recognition of interests and needs from users of knowledge produced at universities. In this line, marketing and entrepreneurial attitudes from individuals at universities are crucial for the execution of alternative and successful technology transfer activities.

Resumen

Actualmente, se considera que el conocimiento generado en centros de investigación de la universidad, puede ofrecer un mayor valor a la sociedad. En este sentido, “*science-to-business marketing*” es un enfoque alternativo al modo tradicional lineal de transferencia de conocimiento y tecnología. Los académicos, en particular, juegan un papel primordial en la transferencia de

conocimiento y tecnología basada en principios de mercado; sobre al pensar y actuar como emprendedores dentro de la universidad. Dicho papel de “Emprendedor Académico” se ve reflejado en un comportamiento pro-activo al interactuar con usuarios potenciales de éste conocimiento, tales como personas en la industria. Esta interacción con la industria debe establecerse en un momento temprano de la investigación, para así conocer mejor las necesidades del usuario potencial. El siguiente artículo presenta la filosofía detrás del Centro de Investigación “*science-to-business marketing*” en Münster, Alemania, la cual fue presentada a los emprendedores académicos que participaron en el programa *GeT-In 2015*. Este enfoque pone en relieve la importancia de un reconocimiento oportuno de los intereses y las necesidades de los usuarios potenciales del conocimiento generado en universidades. En esta línea, los principios de mercadotecnia y el comportamiento emprendedor por parte de los académicos, son cruciales para la ejecución exitosa de actividades alternativas e innovadores de transferencia de conocimiento y tecnología.

1 Introduction

Given the growing expectations that knowledge generated from research outcomes may be converted into new technologies (Chesbrough, 2003), universities are considered to have a more prominent role in shaping the knowledge society and promoting economic growth and wealth (D’Este et al., 2012; Davey, 2015). In this context, knowledge and technology transfer is considered as the universities’ third core mission, besides research and teaching. (OECD, 2004)

For a long time now, technology transfer has been the subject of much discussion and academic discourse (Slaughter & Leslie, 1997). The discussion has sparked international interest that has paved a way to the integration of managerial instruments to re-align universities towards an entrepreneurial direction (Baaken et al., 2011). This enhanced role in the knowledge economy, however, positioned the university within a competitive landscape. In the knowledge economy, modern businesses compete with one another in terms of the creativity to create knowledge and provide unique value to users (Feldman et al., 2012). However, knowledge is not only produced in univer-

sities, but also in a variety of organisations, such as think-tanks, businesses, firms and government laboratories (Tapscott & Williams, 2010). Within this competitive landscape the question arises as to – how can universities position themselves as relevant knowledge producing institutions performing in this competitive environment of the knowledge economy?

In this line, academics and practitioners have proposed that universities need to innovate and create an “entrepreneurial response” (Clark, 2001 & 2004) along their three missions: (1) research, (2) knowledge transfer, and even their most traditional mission of (3) teaching and learning, if they want to become competitive and remain sustainable. However, it is inconceivable to think of entrepreneurial responses from universities without linking them to the external environment where they are embedded. Therefore, the argument advanced in this paper is that *Science-to-business marketing* addresses this link between entrepreneurship in universities and the external environment. In this respect, section two addresses an overview of the concept, and contextualises it around the phenomenon of knowledge and technology transfer.

With academics being the individuals who enact the knowledge and technology transfer process; the third section of this paper addresses the proactive and entrepreneurial role of academics within *science-to-business marketing*. Finally, a set of conclusions and implications are derived in the last section, which addresses the role of entrepreneurship at universities in making *science-to-business marketing* a reality and an alternative path to successful and effective knowledge and technology transfer.

2 Science-to-Business Marketing

In the knowledge economy, universities are facing a changing context, which demands them to provide a higher societal value from research outputs. Along with this changing context, innovation is becoming a driving force for social prosperity and economic progress (Audretsch, 2012). In a world of innovation, research and academia play an essential role. Academics in particular are considered to be vital individuals to generate creative ideas, new knowledge and new technologies that can be brought to the economy and to the society (Heleta, 2016).

However, the transfer of this knowledge to the economy is a complex and sensitive process. This transfer of knowledge and technology from universities to real-world practice can only occur if the object of the transfer meets a need, and if the customer recognises a benefit in adopting it. Therefore, the starting point for a successful transfer is to take into consideration the needs and interests of potential users (Kesting, 2012; Baaken et al., 2011). This in time constitutes the core of the concept of “*science-to-business marketing*”.

Along this reasoning, the term “*knowledge and technology transfer*” implies the existence of a market, where an exchange of a service for an economic reward takes place. This can be described as a market for research services (research market). In the scientific or academic literature, it is not uncommon to find terms such as “producer” or “provider” for originators of knowledge and technologies, or “user” and “consumer” for the recipients of knowledge and technologies (e.g. Astor, 2003; Walter, 2003). In a market setting, the transfer partners act with each other, taking the roles of providers-consumers and/or partners in a market (Bok, 2003).

In order to be successful in this market, knowledge providers, such as universities, need to apply marketing approaches, strategies and instruments to be a future player in the complexities of a competitive environment. In this respect, some universities are reacting to these complexities by making their management and marketing more professional. This professionalization is making deep inroads into the universities’ structures and processes; not only in developed countries, but also in countries in transition to an innovation-based economy; examples of this professionalization are documented in Badillo-Vega et al. (2015), as well as executed and applied in México by the participants of the GeT-In Programme 2014 (Badillo-Vega, R. & Raesfeld, L. (2015). Likewise, the universities’ finance systems are being changed; and human resources departments along with personal development systems are gaining ground. Along these changes, marketing specialists are recommending the application of marketing approaches to universities, such as brand development, and the consideration of the market needs.

2.1 The application of marketing principles to universities

In this respect, Bok (2003) and Meffert (2007) understand “university marketing” as comprising a deliberate market-orientated management of the

entire university, meaning that (1) all activities are oriented and coordinated towards the needs of the respective target groups and (2) the advantages are secured when it comes to competition between universities.

Furthermore, he defines the characteristics of unified university marketing at the most widely differing aspects of the university's management, such as:

- ⇒ The philosophical aspect: Conscious orientation towards needs.
- ⇒ The segmentation aspect: Target-specific market cultivation.
- ⇒ The strategic aspect: Determination of a long-term action plan.
- ⇒ The organisational aspect: Organisational enshrinement of the concept.
- ⇒ The action aspect: Application of marketing instruments in a way that is appropriate to the objectives.

Meffert, hereby, addresses the needs of target groups. His view implies that universities' range of services must be orientated towards these needs, and that they should go beyond the purely communicative activities to which universities' marketing publications have hitherto been dedicated.

In other countries, this approach is something that has been discussed for some time, and has indeed been, partly, put into reality. For example, Hidalgo-Montaña (2015) provides a compelling case from "The Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo" in Pachuca, México. Her case depicts the usage of marketing instruments to identify research projects that meet characteristics required to bring them to the market. American universities are, however, at the leading edge of these developments. Likewise, the implementation of management and marketing practices is already well established in Anglo-American universities. Also in Germany, according to sitting university heads such as Lenzen and Helmstädter (Lenzen 2007; Helmstädter 2007; also see Bok, 2003), higher education establishment marketing is quickly growing in relevance as a result of:

- ⇒ Increasing internationalisation of the Higher Education landscape,
- ⇒ Increasing competition for research funding (as levels of funding for research are decreasing),

- ⇒ Students (as the numbers of students enrolling in certain areas is decreasing),
- ⇒ Potential sponsors (as general economic conditions for businesses are worsening, resulting in less willingness to become involved),
- ⇒ An expectation of legitimacy from public financiers and
- ⇒ Increasing cuts in funding from public sources, and therefore increased need for universities to become self-financing.

A university's services and markets can be divided into core services (research, teaching and transfer of knowledge and technology) and the services that go beyond these. These include further training, promoting students' social interests, international cooperation with other universities, and the supportive services (student advice bodies, social offerings, cultural offerings, among others). Therefore, from a marketing perspective, the university provides its customers with a core benefit and an additional benefit; according to Müller-Böling (2007) universities are comparable to multi-product firms that provide different services to different groups of customers.

Whether the term customer can be used for all of a university's target groups and interest groups is however open to discussion but out of the scope of this article. What is recognisable from this statement is that the external core target group of *science-to-business marketing* comprises organisations (in the broadest sense) that use / consume research services (Baaken, 2013). These are usually businesses, but can also be non-commercial organisations. These include public institutions, public authorities such as youth services, waste disposal services and water services, or public service organisations such as the Red Cross.

In this respect *Science-to-business marketing* depicts the advent of market-orientated entrepreneurial modes of thought and behaviour in universities and other research institutes. It is characterised by academic and scientific stakeholders actively seeking users (customers) for their services, and conveying them in return with a suitable reward.

Especially, when the research undertaken is already orientated towards the needs of the market and the potential benefits for later users, the universities' offerings satisfy businesses' market expectations, and meaning that the transfer is smooth and successful.

The term “*science-to-business marketing*” therefore covers all those activities which:

- ⇒ give knowledge and technology transfer a new conceptual basis due to the orientation towards the market and consumers, and
- ⇒ serve to build up, develop and manage relationships between research institutes and business undertakings (in the broadest sense of the term), forging stronger partnerships in the future.

One of the peculiarities of *science-to-business marketing* is that an organisation (the university) that was traditionally never orientated towards markets, must now, at least in part, orientate itself to them, as in the near future it will need to compete with other knowledge producing organisations. This reorientation must take place within a framework of change management; both at an organisational level (processes and structures), as well as at the individual level of the university members. This change can occur as a result of changes in attitude and behaviour from individuals enacting this new orientation within the university. This understanding on the important role of individuals within universities has raised awareness around the globe, and countries have mobilised alliances and resources to strengthen a more entrepreneurial profile among academics and administrative staff in knowledge transfer positions (e.g. Badillo-Vega et al., 2015).

With academics espousing entrepreneurial action within universities, the following section addresses their entrepreneurial role in making *science-to-business marketing* a reality.

3 Academic entrepreneurs in science-to-business marketing

“A pessimist sees the difficulty in every opportunity; an optimist sees the opportunity in every difficulty”
- Winston Churchill

Based on the previous arguments, the university is conceptualised as an entrepreneurial organisation coupled with an actively market-driven commercialisation of research. This conception of the university has found increasing resonance among the international Higher Education community (e.g. Berger, 2008, Kesting, 2012). In the last decade, entrepreneurial modes of think-

ing and acting, understood as the “mind-set” and “processes” with which economic activities are newly created and developed’ (European Commission, 2010, p.6), have aroused increasing interest among knowledge managers and higher education policymakers.

The interest in harnessing entrepreneurial behaviour within knowledge institutions, such as universities, does not come as a surprise given the constant economic and technological changes as well as the increasing globalisation (Gummeson, 2002; Priem, Li & Carr, 2012).

To this end, entrepreneurship is an important engine for any organisation to push internally-centred growth into completely new market opportunities, unrelated to the current mainstream activities as well as to create new sources of wealth and value creation (O’Connor & Rice, 2013). For entrepreneurial organisations, these changes present information of entrepreneurial opportunities. In this line, Zahra (2015) argues that employees of effective entrepreneurial organisations tend to be sensitive to these events in their environment and perceive them as opportunities for pursuing innovative ventures. Etzkowitz (2003, p. 119) brings a similar perspective on this issue and asserts that the phenomenon of academic entrepreneurship is also part of the result of external demands for innovative solutions. After all, the essence of entrepreneurship is capitalizing on environmental change (Schumpeter, 1934).

For this capitalisation on entrepreneurial opportunities to be successful, an early recognition and acceptance of the various interests and needs from users of knowledge produced at universities is a crucial step (Gibb et al., 2013). In this respect, academics within universities in general, and research institutions in particular play an important role. On the one side, a sensible understanding of the market includes a deep and specialised knowledge and assessment of the products and services from the research institute itself. On the other side, it requires a customer-orientated production of knowledge, thus making it crucial the presence of specialized academics exhibiting an entrepreneurial behaviour.

3.1 Entrepreneurial behaviour of academics

With the increased significance of knowledge-transfer activities from the academics, researchers began to use entrepreneurship frameworks to analyse academic engagement in entrepreneurial endeavours (Rothaermel et al.,

2007; Mars & Rios-Aguilar, 2010), phenomenon that is conceptualized as “academic entrepreneurship”. Academic entrepreneurship has been narrow and broadly defined. On its narrow interpretation, it is synonymous of commercialisation of intellectual property originated from university resources through university spin-off creation (Shane, 2004). On its broad definition, authors have used the term to represent a wider array of knowledge transfer activities (Göktepe-Hulten & Mahagaonkar, 2010) such as the introduction of novelties in teaching with the participation of external actors to the university (Laredo, 2007; Rossano et al., 2015), contract research and consulting (D’Este & Perkmann, 2011) and facility and data sharing with external organisations (Wakkee et al., 2013).

This article follows the later understanding of academic entrepreneurship. Under this view, entrepreneurship in the academy is neither a single event associated with commercialisation of intellectual property, nor a trait embodied in a single individual (e.g. the academic business person). It is instead, the understanding that academics are able to harness entrepreneurial behaviour engaging in university-business cooperation (UBC) (Davey et al., 2015) and in productive interactions with public organisations (Wakkee et al., 2015).

These interactions from academics provide them with the information they need to match their research (also embodied in products and services) with the requirements of the user (private or public organisation). This in turn, offers the opportunity to involve the potential customer / user, early in the development process.

An early involvement of the user goes hand in hand with a change in the traditional one-way transfer process. In the former transfer process, academic knowledge development was mostly isolated from potential user markets; conversely the new cooperative model – a two-way – connects academia and business right from the moment that the decision to begin a research project is made. At this point, both parties determine which research content will be worked on. From that moment, research will be methodically targeted. In other words, to secure the market relevance of scientific findings, academics involve the potential users even before the research process or the research itself has begun (Holtkamp et al., 2005; Kröcher, 2005). In this respect, *science-to-business marketing* represents a reciprocal and productive exchange between both parties involved. In this respect, Plewa (2010) sets an example

of such relational approaches between universities and business. In summary, the entrepreneurial engagement of academics in a wide variety of partnerships with external bodies provides the basis to establish closer relationships with potential users of knowledge – customers in a sense of markets – making it possible to understand better users' needs.

4 Conclusions

In universities, the focus today, with a certain level of implicitness, is on the importance of brand development, of strengthening their profile, on the university's "customers" and on the importance of the deployment of university marketing. These developments do not always align easily with the university tradition where academic freedom in teaching and research is enshrined in the constitutions. This requirement for higher education establishments to orientate themselves towards customers and markets definitely goes against the grain of the longstanding tradition of the academic world.

Nevertheless, universities need to improve their capacity to cope with an increasingly competitive, uncertain and complex environment, involving higher rates of innovation and change if they are willing to survive and keep a relevant place and role in society (Urbano & Guerrero, 2013; Clark, 2004; Etzkowitz, 2004). The entrepreneurial response under the view of prominent scholars like Clark (2004), is a different and innovative approach to the funding, administration and internal management culture of (mainly public) universities. An entrepreneurial response implies that universities encourage innovative academic behaviour, such as the engagement of academics in partnerships with external bodies in order to overcome the constraints imposed by restrictive funding systems or bureaucratic structures of (public) universities.

This view of entrepreneurialism states that the entrepreneurial university reconfigures itself to best pursue opportunities beyond means that are currently available (Clark, 2001) but by keeping the underlying values that characterises universities, combining the "*new*" and the "*old*" in a revised form of organisation (Clark, 2001 p.10). In this respect, universities should and will have a greater entrepreneurial orientation bringing about greater economic and societal benefits (European Commission, 2005; Edler & James, 2015).

For this role to be successful, a university's market-orientated strategy must be based on information about the external environment, particularly the market. Market research and market analysis self-evidently belong to the range of entrepreneurial marketing tasks. Nevertheless, universities do not generally have a market-oriented culture, and the level of experience of dealing with market research and market analysis is low. Academics in particular are not usually market oriented (Vohora et al., 2004). Very often, strategies are simply formed on the basis of assumptions, and not on verified, "defined" circumstances". So far, needs assessments, market potential analyses, studies on the university's awareness levels and image, customer satisfaction measurements and customer loyalty analyses have not yet made any headway in higher education establishments.

A market orientation from universities is important since, according to Shane (2003), knowledge about markets, technologies and consumer needs contributes strongly to forming positive attitudes toward entrepreneurship and relevant skills, and this knowledge or experience is gained, fundamentally, by close interaction with business partners. At the same time the academic entrepreneur could also be equipped to take short cuts in decision-making with respect to the market value of their research findings and learn from the experience of business partners.

Acknowledgement

The authors would like to thank **Hacer Tercanli** from Turkey for her valuable contribution to the realisation of this paper.

References

- Astor, M. (2003): Kriterien der Evaluierung von Technologietransfereinrichtungen. In: Pleschak, F. (Ed.): Technologietransfer – Anforderungen und Entwicklungstendenzen, Dokumentation einer Tagung des Fraunhofer ISI: Stuttgart, pp. 27-38.
- Audretsch, D. B. (2012): From the entrepreneurial university to the university for the entrepreneurial society. In: The Journal of Technology Transfer, 39(3), 313-321

- Baaken, T., von Hagen, F., Raesfeld, L. (2011): Identifying university customers and partners via Science Marketing – A report on a real life case of UAEH in Mexico. In: Badillo Vega, R.; Raesfeld, L.; Naranjo, J. V.; Baaken, T. (Eds.): La vinculacion de las instituciones de educacion superior con su entorno economico en el contexto internacional, UAEH Publications: Mexico, pp. 188-205.
- Baaken, T., Davey, T., Rossano, S. (2016): Marketing - Making a Difference for Entrepreneurial Universities. In: Plewa, C.; Conduit, J. (Eds.): Making a Difference Through Marketing - A Quest for Diverse Perspectives, Melbourne: Springer, Chapter 18.
- Baaken, T. (2013): Science to Business Marketing. In: Hofbauer, G.; Pattloch, A.; Stumpf, M. (Eds.): Marketing in Forschung und Praxis, Deutsche Nationalbibliothek: Berlin, pp. 869-894.
- Baaken, T., Plewa, C., Quester P. (2005): Science Marketing: Best Practice, Research Agenda and a Conceptual Framework. In: DeMoranville, C.W. (Ed.): *Proceedings of the 12th Biennial World Marketing Congress 'Marketing in an Inter-connected World; Opportunities and Challenges*. Paper presented at Biennial World Marketing Congress. Münster, Germany, July 6-9 2005. Adelaide: Academy of Marketing Science, pp. pp. 254-259.
- Baaken, T. (2007): Science Marketing- erfolgreiche Forschungsvermarktung. In: Meffert, H.; Backhaus, K.; Becker, J. (Eds.): Hochschulmarketing – Herausforderungen und Erfolgsfaktoren im Wettbewerb, Münster, pp. 50-59.
- Badillo-Vega, R.; Galán-Muros, V.; Raesfeld, L.; Baaken, T.; Rossano-Rivero, S., Villarreal-Castro M. (2015): Change to Success: Case Studies of Latin American Universities on Solutions for Promoting Innovation in Knowledge and Technology Transfer. Münster/New York: Waxmann.
- Badillo-Vega, R. & Raesfeld, L (2015): La transferencia de conocimiento y tecnología en un contexto internacional: Experiencias del Programa Intensivo de Gestores en Transferencia Internacional (GeT-In). Mexico City: UAEH. 2015.

- Etzkowitz, H. (2003): Research groups as 'quasi-firms': the invention of the entrepreneurial university. In: *Research policy*, 32(1), 109-121.
- Etzkowitz, H. (2004). The evolution of the entrepreneurial university. In: *International Journal of Technology and Globalisation*, 1(1), 64-77.
- Europäische Kommission (2010): Europa 2020 - eine Strategie für intelligentes, nachhaltiges und integratives Wachstum, Brussels.
- Feldman, M. P., Link, A. N., Siegel, D. (2012): *The economics of science and technology: an overview of initiatives to foster innovation, entrepreneurship, and economic growth*. Springer: Science & Business Media.
- Gibb, A., Haskins, G., Robertson, I. (2013): Leading the Entrepreneurial University: Meeting the Entrepreneurial Development Needs of Higher Education Institutions. In: Altmann A.; Ebersberger, B. (Eds.): *Universities in Change, Innovation, Technology, and Knowledge Management*, Springer: New York, pp. 9-45.
- Gummesson, E. (2002): Relationship marketing in the new economy. In: *Journal of Relationship Marketing*, 1(1), 37-58.
- Göktepe-Hulten, D., Mahagaonkar, P. (2010): Inventing and patenting activities of scientists: in the expectation of money or reputation?. In: *The Journal of Technology Transfer*, 35(4), 401-423.
- Heleta, S. (2016): Academics can change the world – if they stop talking only to their peers. Retrieved from: <https://theconversation.com/academics-can-change-the-world-if-they-stop-talking-only-to-their-peers-55713>
- Helmstädter, H. G. (2007): Statement. In: Meffert, H.; Backhaus, K.; Becker, J. (Eds.) *Hochschulmarketing – Herausforderung und Erfolgsfaktoren im Wettbewerb*, X Edition, Publisher: Leipzig, pp. 60-67.
- Hidalgo-Montaña, M. (2015): An Approach to Identify Feasible Research Projects in Business. In: Badillo-Vega, R.; Galán-Muros, V.; Raesfeld, L.; Baaken, T.; Rossano-Rivero, S.; Villarreal, M. (Eds): *Change to Success: Case Studies of Latin American Universities on Solutions for Pro-*

- moting Innovation in Knowledge and Technology Transfer. New York: Waxmann, pp. 91-101.
- Holtkamp, G., Schüning, T., Seeber, J. (2005): Einleitung. In: Holtkamp, G.; Schüning, T.; Seeber, J. (Eds.): Wissens- und Technologietransfer - Analysen, Konzepte, Instrumente, Osnabrück: University Press, pp. 5-8.
- Tapscott, D., & Williams, A. D. (2010): Macrowikinomics: New solutions for a connected planet. Penguin: USA, pp. 60-64.
- Kesting, T. (2012): Wissens- und Technologietransfer durch Hochschulen aus einer marktorientierten Perspektive. Wiesbaden: Springer.
- Kröcher, U. (2005): Wissens- und Technologietransfer an Hochschulen – Konzepte und Entwicklungstendenzen. In: Holtkamp, G.; Schüning, T.; Seeber, J. (Eds.): Wissens- und Technologietransfer - Analysen, Konzepte, Instrumente. University Press: Osnabrück, pp. 9-50.
- Laredo, P. (2007): Revisiting the third mission of universities: toward a renewed categorization of university activities?. In: Higher Education Policy, 20(4), 441-456.
- Lenzen, D. (2007): Hochschulmarketing der Freien Universität Berlin. In: Meffert, H.; Backhaus, K.; Becker, J. (Eds.): Hochschulmarketing – Herausforderung und Erfolgsfaktoren im Wettbewerb, Leipzig, pp. 30-34.
- Mars, M. M., & Rios-Aguilar, C. (2010): Academic entrepreneurship (re)defined: significance and implications for the scholarship of higher education. In: Higher Education, 59(4), 441-460.
- Meffert, H. (2007): Einführung in die Themenstellung. In: Meffert, H.; Backhaus, K.; Becker, J. (Eds.): Hochschulmarketing – Herausforderungen und Erfolgsfaktoren im Wettbewerb, Wettbewerb, Leipzig, pp. 7-21.
- Müller-Böling, D. (2007): 10 Jahre Hochschulmarketing. In: Meffert, H.; Backhaus, K.; Becker, J. (Eds.): Hochschulmarketing – Herausforderung und Erfolgsfaktoren im Wettbewerb, Leipzig, pp. 7-21.
- O'Connor, G. C., Rice, M. P. (2013): New Market Creation for Breakthrough Innovations: Enabling and Constraining Mechanisms. In: Journal of Product Innovation Management, 30(2), 209-227.

- OECD (2014): Financial management and governance in HEIs: Germany. Retrieved from: <http://www.oecd.org/germany/33643524.PDF>
- Plewa, C. (2010): Key drivers of University-industry relationships and the impact of organisational culture differences. Dr. Müller: Saarbrücken.
- Priem, R. L., Li, S., Carr, J. C. (2012): Insights and new directions from demand-side approaches to technology innovation, entrepreneurship, and strategic management research. In: *Journal of Management*, 38(1), 346-374.
- Rossano, S., Meerman, A., Kesting, T., Baaken, T. (2016): The Relevance of Problem-based Learning for Policy Development in University-Business Cooperation. In: *European Journal of Education*, 51(1), 40-55.
- Rothaermel, F. T., Agung, S. D., Jiang, L. (2007): University entrepreneurship: a taxonomy of the literature. In: *Industrial and Corporate Change*, 16(4), 691-791.
- Samiee, S., Chabowski, B. R., Hult, G. T. M. (2015): International relationship marketing: Intellectual Foundations and Avenues for Further research. In: *Journal of International Marketing*, 23(4), 1-21.
- Schumpeter J. (1934): *The theory of economic development*. Harvard University Press: Cambridge USA.
- Shane, S. A. (2004): *Academic entrepreneurship: University spinoffs and wealth creation*. Edward Elgar Publishing: Cheltenham.
- Shane, S. (2005): Economic Development Through Entrepreneurship - Government, University and Business Linkages. In: *Journal of Business Venturing*, 9(5), 397-421.
- Slaughter, S., & Leslie, L. L. (1997): *Academic Capitalism. Politics, Policies and the Entrepreneurial University*. Baltimore: London.
- Urbano, D., & Guerrero, M. (2013): Entrepreneurial universities socioeconomic impacts of academic entrepreneurship in a European region. In: *Economic Development Quarterly*, 27(1), 40-55.

- Vohora, A., Wright, M., Lockett, A. (2004): Critical junctures in the development of university high-tech spinout companies. In: *Research policy*, 33(1), 147-175.
- Wakkee, I., Van der Sijde, P., Nuijens, N. (2013): *Valorisatie in Nederland: exploratieve verkenning van het landschap van valorisatieprogramma's*. VU: Amsterdam.
- Wakkee, I., van der Sijde, P., Mashuri, A., Sharp, H. (2015): Academic Entrepreneurship: from science-society interaction to marketable academic products and services. Paper presented at the HTSF Conference on Technology Based Entrepreneurship. Groningen.
- Walter, A. (2003): *Technologietransfer zwischen Wissenschaft und Wirtschaft – Voraussetzungen für den Erfolg*. Gabler: Wiesbaden.
- Zahra, S. A. (2015): Corporate entrepreneurship as knowledge creation and conversion: The role of entrepreneurial hubs. In: *Small Business Economics*, 44(4), 727-735.

5 Short bio of the authors



Thomas Baaken (PhD habil.) holds a position as Tenure Professor in Marketing at the Münster University of Applied Sciences in Germany.

In 1998-2003 he served as Vice President Research and TechTransfer and was responsible for Research Strategies, Industrial Liaison, Entrepreneurial Activities, linkages to the European Commission, Technology Transfer, and the Marketing of the University's Research. In 2002 he founded the "Science-to-Business Marketing Research Centre", which is creating Marketing Strategies and Instruments for Research.

Thomas Baaken serves as Adjunct Professor at ECIC University of Adelaide, Australia. Besides this Position, he holds an International Fellowships at VU Vrije Universiteit Amsterdam, The Netherlands, IHI Zittau of Technical University Dresden, Germany and at

Satakunta University of Applied Sciences in Finland. Since 2009 he is a Guest Professor at Christ University in Bangalore, India. Prof Baaken is responsible for two major study on “University-Business Cooperation in Europe” for the European Commission (www.ub-cooperation.eu). He published some 100 papers in international journals, book chapters and reports and his records of presentations are listing more than 200 positions and 30 countries in the world.



Sue Rossano-Rivero is a lecturer in international marketing at the faculty of economics from Münster University of Applied Sciences (MUAS) and a researcher at the Science-to-Business Marketing Research Centre in the same university. She coordinates research projects for Latin America on capacity building and further development education, with focus on entrepreneurship and marketing. She is also project the coordinator of Lead3.0 Academy, a project that will establish a long lasting knowledge alliance between academy and industry, developed for the European Commission. Sue holds a Bachelor degree from Northwood University in Michigan (USA) on International business and economics. She holds a master's degree in Electronic Commerce from the Graduate School of Business from Tec de Monterrey (México) and she is currently a doctoral candidate at Vrije Universiteit Amsterdam at the faculty of social and organisational sciences. Her research focuses on Intrapreneurship, social capital theory and the entrepreneurial behaviour among academics.

The foundations of University-Business Cooperation: people and processes.

Todd Davey, Victoria Galán-Muros

The foundations of University-Business Cooperation

Abstract

University-business cooperation (UBC) helps competitive advantages of the organisations involved and the regional social and economic development. Although it has become a priority for managers and policymakers and research on UBC is rapidly increasing, there is no common understanding of the basic concepts related with the people and the processes within UBC. This chapter aims to improve this common understanding, presenting the stakeholder groups who can play a role in UBC and highlighting the differences between the processes of technology transfer, knowledge transfer, knowledge exchange and valorisation.

Resumen

La cooperación universidad-empresa (CUE) ayuda a que las organizaciones vinculadas logren ventajas competitivas, así como al desarrollo social y económico de la región. Aunque se ha convertido en una prioridad para gestores y responsables de políticas públicas, y la investigación en CUE está creciendo rápidamente, no hay un entendimiento común de los conceptos básicos relacionados con las personas y los procesos en la CUE. Este capítulo tiene como objetivo mejorar este conocimiento, presentando a los grupos de interés que pueden jugar un papel en la CUE y resaltando las diferencias entre los procesos de transferencia de tecnología, transferencia de conocimiento, intercambio de conocimiento y vinculación.

1 Introduction

In Europe and Mexico, higher education institutions (HEIs) together with the other two actors of the Triple Helix, industry and government (Etzkowitz & Leydesdorff, 2000), are increasingly aware of the fact that through collaboration they can create reciprocally beneficial win-win situations and achieve more than individually. UBC provides HEIs and business with the unique opportunity to access complementary and specialized resources. This is especially important in a context of decreasing public funds for HEIs (OECD, 2014), since HEIs will have the opportunity to diversify their funding sources, and fierce competitiveness for business, who require almost a constant innovation that can also be supported partnering with HEIs. However, not only HEI-business cooperation (UBC) helps them achieve competitive advantages, but it also helps tackling a series of societal problems (Etzkowitz and Leydesdorff, 2000).

Therefore, UBC has gained a privileged position in the agendas of HEI managers, policy-makers, practitioners and intermediaries alike, who are more involved in supporting or developing UBC as well as researchers studying this phenomenon from a scientific perspective. For them, the clear understanding of the different elements of collaboration is essential: who is involved, the ways in which knowledge is transferred and how the exchanges between the two can escalate into relationships over time allows a significantly enhanced ability to influence UBC. Despite this, all too often these essential stakeholders lack the necessary understanding of these foundation UBC aspects (the ‘foundation of collaboration’) meaning that efforts are disjointed, short-term in focus, there are unrealistic expectation involved and is potentially damaging to the collaboration itself. This is as true in Europe as it is in Mexico and can be improved through professionalization training courses for those professionals in the interface, such as GeT-In.

With this background, the aim of the chapter is to describe these foundation UBC aspects that underpin the interaction between HEIs and business and related with people and processes. This includes a description of the crucial stakeholders involved in cooperation as well as those supporting it, which sets the platform of the ‘people’ involved in cooperation. Furthermore, a description of the conceptual processes of how knowledge is transferred or

exchanged is discussed to clarify how the different stakeholders exchange knowledge and technology.

2 Stakeholders within the UBC Ecosystem

As a starting point, it is essential to identify the diverse stakeholders that can potentially be part of the different UBC activities and their potential roles, even when not all of them participate in each collaborative act. The stakeholders management is one of the essential aspect that GeT-In emphasizes in their training since the large amount of stakeholders and their habitually diverse interests is indeed one of the main complexities of UBC. This increases with the fact that all could play the role of knowledge providers, mediators or receptors. The importance of stakeholders' skills, quality, knowledge, time and effort determine their involvement and relationships, which are determinant for UBC success. From the perspective of the HEI, HEI managers are the mainly responsible for UBC leadership within the organisation and the design of strategies and policies (Herrmann, 2008).

HEI academics are involved in UBC through both their teaching and their research missions. Lecturers can be knowledge receptor from businesses, giving them the opportunity to influence the design and delivery of the curriculum, and knowledge providers to students, enriching their educational experience (Herrmann, 2008). Besides, lecturers support knowledge development for businesspeople through lifelong learning, masters and courses specifically targeted to address a need. Scientific knowledge and experience in commercialisation is provided by researchers (Siegel and Phan, 2005), who can consult for business and attract private funding. Individual and departmental academic research quality is an essential input for successful UBC (Schartinger et al. 2002; Belkhodja and Landry, 2007) and the quantity of research produced by academic groups positively affect their contribution to UBC (D'Este and Perkmann, 2011).

Students transfer their knowledge to industry while they are interns, employees and thesis writers within a company. They carry their motivation, fresh ideas and skills to industry through placements, joint projects or thesis (Herrmann, 2008). At the same time, they are receptors of business knowledge that improve their employability prospects (Benneworth, 2001; Bozeman & Boardman, 2013). From the business perspective, they are

knowledge receptors from academics and students' knowledge while collaborating and at the same time, they provide them with practical knowledge.

UBC policymakers set the 'rules of the game' and act as knowledge receptors when they base their policy in evidence and knowledge they collect. Policymakers exist at different levels, local, regional, national and international and it is a real challenge to align all those policies due to the lack of coordination. Since UBC is by nature a multidisciplinary topic, challenges also exist in aligning the educational, scientific, economic and industrial policies that often regulate parts of this phenomenon.

UBC intermediaries within and external to HEIs act as connectors and facilitators, putting their experience, networks and skills at the service of all parties. They can do this through identifying opportunities, mediating, advising and helping in proposal writing (knowledge transfer offices), supporting business creation and development (business incubators), encouraging entrepreneurial and innovative thinking and acting (innovation or entrepreneurship centres), connecting students and employers (career services), etc.

In order to build an ecosystem, all these actors need to be present and their roles considered. This ecosystem would only work if all the actors are active and coordinated. Although Europe has a more developed ecosystem than Mexico, the latter is quickly developing some areas of this ecosystem, such as the intermediaries. More efforts are required especially in the coordination, in order to avoid initiatives and actors to be isolated and their impact to dilute.

3 Conceptual Processes in UBC

In describing how HEIs contribute more specifically to society, a number of conceptual processes have been established including technology transfer, knowledge transfer, and valorisation. These processes try to capture the way in which objects of value, such as knowledge, capabilities or technologies, are transmitted or exchanged across organisational boundaries. A description of these processes provides valuable and specific insights in the way that HEIs contribute to society through the three missions.

In an evolutionary sense, technology transfer was the first of these processes to be recognised in literature following WWII. The concept of knowledge transfer received greater recognition in the 1990s, before

knowledge exchange became a more accepted term in the 2000s. Valorisation is the most modern concept (see sections below for further information). This shift in focus by literature and practitioners from technology transfer to valorisation mirrors the shift from mode 1 knowledge production, a linear model of technology and knowledge transfer, to mode 2 processes, which are “characterised by nonlinearity, trans-disciplinarily and co-production by heterogeneous groups” built through exchange (Swan et al., 2010, p.1311). Despite this movement, and the fact that most technology transfer operations do not break even (Breznitz and Feldman, 2010), technology transfer literature, focussed on commercialisation of research, still dominates (Salter and Martin, 2001).

For all this coverage, there are few studies which capture the differences between these concepts in a structured way. For this reason, this section teases out these differences and build a base ontology as a means of clarification for those professionals in the interface.

3.1 Technology transfer

The concept of industrial innovation, a process of firstly basic and then applied research being developed and commercialised, was first introduced by Vannevar Bush’s report ‘Science—The Endless Frontier’ in 1945. Since that time, the concept of technology transfer has been further developed by a number of authors including Gibbons and Johnston (1975), Kline and Rosenberg (1986), Von Hippel (1988) and Nelson (1990).

Increased research funding following WWII, primarily aimed at economic growth (Cohen et al., 2002), created the seed-bed for the period up until the 1980s, whereby science-business partnerships, based upon the unilateral principle of technology transfer, became the norm (Van Looy, 2004). This growth in technology creation and transfer was driven by the notion that innovation was essential for economic growth and that innovation was driven by basic research, with the most appropriate focus for this type of research being HEIs (Mowery and Sampat, 2006).

Following the Bayh Dole Act, in the early 1980s there was a much greater proliferation of research commercialisation in the one-directional mode of technology transfer (Kenney and Patton, 2012), usually in the form of the

creation of licensing agreements, joint ventures, partnerships, or spin-out companies.

Technology transfer has been defined as “the process whereby inventions or IP from academic research is licensed or conveyed through use rights to industry” (AUTM, 1998, p.3) and typically coming from HEIs (Holi et al., 2008). One of the original tenets of technology transfer was the concept that the modality of transfer was primarily one-directional, from public research to industry, and that research was independent of commercialisation (Cohen et al. 2002), moving the innovation from the point of creation to the point of operation (Guerin, 1999). Using public funds, the HEI would assume ownership of the research and earn income through the sale of rights to business (Kenney and Patton, 2012).

It was accepted that research was a driver on technological development and in generating economic development (Aghion and Howitt, 1995) and that primarily the principle player in public research was a HEI (Cohen et al. 2002). In capturing this flow, Fujisue (1998) stated that technology is created in the HEI (public knowledge, basic research) and moves to industry (private, applied) either through a high tech venture (basic, private) a national initiative (public, applied), or directly from HEI to industry in the form of licensing.

Traditionally, technology transfer has been identified as the movement of ‘know-how, technical knowledge, or technology from one organisation to another’ (Bozeman 2000, p.629). Technology transfer has been expressed in literature through a limited number of variables: the number of invention disclosures made, the number of patents applied for, the number of patents granted, enhancing a process, the number of technology licensing agreements with private companies, the number of start-up companies per year that are established around technologies coming from HEI research, and the total value of technology licensing fees earned by the HEI per year (Breznitz and Feldman, 2010). In literature, technology transfer is primarily focussed on only two types of UBC: joint R&D and commercialisation of R&D results.

The primary actors in the technology transfer involve the HEI, as the technology supplier; industry, as the technology customer (Cohen et al., 2002); and the government providing the legal framework for ‘transactions’ between the two. For this reason, TTOs have been a key feature of technolo-

gy transfer, primarily since the creation of the Bayh Dole Act in the US (Kenney and Patton, 2012).

Resulting from the Bayh Dole Act, technology transfer and commercialisation of research tends to be a major focus for HEIs in the USA, however it is less of a priority in Europe, with joint R&D developed to a greater degree than commercialisation of R&D (Davey et al., 2011). In Mexico, this is a more recent phenomenon, due to the traditionally low incentives, the common disconnection of research and market needs and the low development of intellectual property management within HEIs (Solleiro-Rebolledo and Castanon-Ibarra, 2015).

3.2 Knowledge transfer

Theory on knowledge transfer in respect to HEIs and business began emerging in the early 1980's with Teece's article 'The Market for Know-How and the Efficient International Transfer of Technology' (1981) and became a focus for practitioners within HEIs during the 1990's. At this time, knowledge transfer through technology and was a process by which research messages were 'pushed' by the producers of research to the users of research (Lavis et al., 2003b).

Literature in knowledge transfer recognises a number of key principles. It can occur "between individuals, from individuals to explicit sources, from individuals to groups, between groups, across groups, and from the groups to the organisation" (Karlsen and Gottschalk, 2003, p.113). The knowledge transferred or exchanged can be internal or external to the source organisation (Bou-Llusa and Segarra-Cipres, 2006) and moves across the boundaries created by specialised knowledge domains (Carlile and Rebentisch, 2003). It often involves high amounts of tacit knowledge movement with a high reliance on social interactions (Nonaka and Takeuchi, 1995) with the resulting knowledge being applied to develop new ideas or enhance the existing ideas (Liyanage et al., 2009) to enhance material, human, social and environmental well-being. Knowledge is often embodied in theory and principles which help understanding between cause and effect, is transferred through non-tangible forms and its precise impact is more amorphous and difficult to measure (Landry et al., 2007).

Whilst many authors use technology and knowledge transfer synonymously, often with the same meaning, the difference between the two has also been recognised. Arvanitis et al. (2008) perceive that technology and knowledge transfer are essentially the same concepts and the difference is only in the material being transferred; knowledge being more tacit and technology more explicit. Others see that technology transfer is one part of a broader knowledge transfer system, with technology transfer referring to a more limited set of activities than knowledge transfer (Landry et al., 2007).

Related to knowledge transfer is the process of knowledge exchange, a concept that has also been cited in literature. Generally the concepts of knowledge transfer and knowledge exchange are used interchangeably when referring to an interactive interchange of knowledge between research users and researcher producers. In respect to stakeholders specifically involved in knowledge transfer involving science, generally literature acknowledges knowledge producers as including HEIs and research institutions and knowledge receivers as business, government or the community.

However some authors still view knowledge transfer as one directional, as the word 'transfer' implies, and only use the term 'knowledge exchange' to capture a more modern understanding of the 'transaction'. Knowledge exchange has emerged as a term that captures the growing evidence that the successful uptake of knowledge requires more than one-way communication, instead requiring genuine interaction among researchers, decision makers, and other stakeholders (Lavis et al., 2003).

The range of activities considered to create knowledge transfer is broader than the activities that create technology transfer, which is premised on how knowledge is understood. If one takes the understanding that knowledge is both explicitly and tacitly exchanged, it can be said that knowledge transfer must involve research, but also from a range of different scholarly and academic activities (Harmann, 2010).

For this reason, the types of activities that are recognised to facilitate knowledge transfer show that knowledge comes from a more expansive range of cooperation types, involving a greater number of stakeholders than simply HEI and business. Some of the activities named include hiring graduates, publications, conferences and seminars, consultancy, contract and collaborative R&D (Technopolis, 2012).

In Mexico and Europe, knowledge is transferred between universities and business through student mobility, academic mobility, executive education, co-design and co-delivery of curriculum, etc. but often organisations focus only in some of them without necessarily exploring the wide range of activities and synergies among them.

Valorisation (Vinculación)

Valorisation is an emerging concept that is grounded in capturing the full spectrum of value conversation coming from HEIs, particularly those forms of value creation coming from the so-called HASS disciplines - humanities, arts and social sciences (Benneworth and Jongbloed, 2010). Reflecting its growing prominence, the concept of valorisation (in Dutch 'valorisatie') is recognised in Dutch law. In addition to teaching and research, HEIs are required to deliver on the 'third mission' to provide service to the community. In this context, 'society' is a primary stakeholder of valorisation, referring to the utilisation of scientific knowledge in practice and how knowledge from HEIs should add value beyond the scientific domain (Benneworth and Jongbloed, 2010).

Both valorisation and commercialisation are transfer processes, creating value from knowledge and are used synonymously. However, literature recognises a clear difference in that commercialisation is more focussed on creating commercial benefits or outcomes from scientific knowledge (Slaughter and Leslie, 1997), whereas valorisation makes knowledge more broadly accessible for societal stakeholders (Benneworth and Jongbloed, 2010). Compared to the concept of innovation, valorisation is considered to be broader because innovation relates to bringing something successfully to market, whereas valorisation includes the often long lasting chain of processes that starts with first thoughts (Van Geenhuizen, 2010).

Capturing a greater amount of intangible and tacit forms of knowledge, inevitably knowledge valorisation is more difficult to manage, to measure, is more costly, is more indirect and requires specific strategies and processes (Teece, 2000). Recognised more broadly as making "the results from academic research available or more easily accessible in order to increase the chances of others—outside academia—making use of it" (Benneworth and Jongbloed 2010, p.568), valorisation also recognises co-production of knowledge with non-academic groups, and thereby, the importance of a val-

orisation system whereby tacit knowledge through interactions can more easily flow (Van Geenhuizen, 2010).

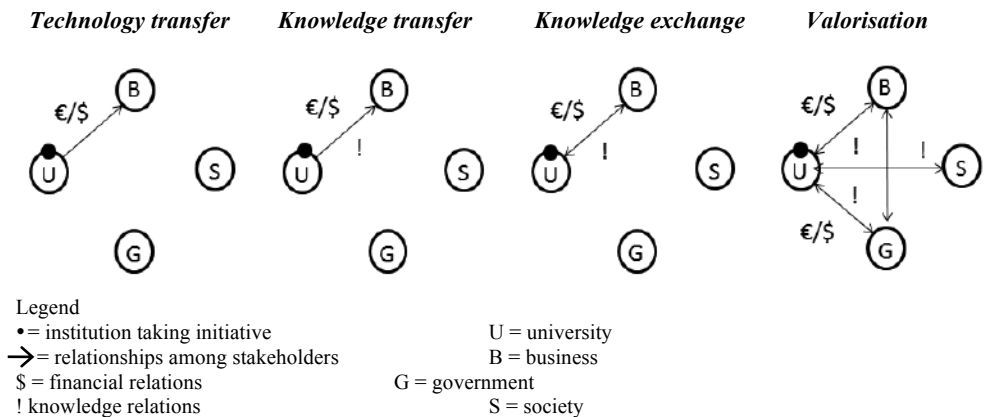
In this context, some important factors found to support knowledge valorisation include the regional nature of valorisation including the size and nature of firms in the region, the size of the business ecosystem to develop economies of scale and scope and a critical mass above which growth starts to develop as a self-propelling mechanism, the size and quality of research institutions as well as communicating externally that attractiveness of the valorisation system to attract further players (Van Geenhuizen, 2010).

Valorisation differs to knowledge transfer in respect to the directness and active nature of the transfer/exchange. The limited literature available on valorisation is less specific about how, what and to whom knowledge is transmitted through valorisation and is less specific and tangible in respect to whether it is simply finding ways to make scientific knowledge more accessible, or it is a more organised form of transfer/exchange. The directional flow is not necessarily nominated, with valorisation requiring a domain and the hierarchy of knowledge creator and knowledge customer having less emphasis, rather valorisation is the result of interaction whereby knowledge is exchanged to create benefit.

The broad nature in terms of what describes valorisation and how it is created both creates opportunities and also disadvantages in its use. However, its broader application in Europe and Mexico would be beneficial because it is moving away from 'commercialisation' and knowledge transfer for profit, towards the utilitarian notion of creating social benefit from knowledge. Thus this is the process that governments are supporting in recent policymaking practices and will make the higher impact towards knowledge societies.

As a summary, the following figure presents a visual representation of the different processes from UBC.

Figure 1: Conceptual process in UBC



Source: Own illustration

4 Conclusions

Even when the relationships between universities and business are increasing, their successful management requires some knowledge that is not common among practitioners.

The stakeholder management is essential in the UBC practice but entails great complexity. This is why through the GeT-In programme, Mexican knowledge professionals are trained to identify their stakeholders groups and their interest and create strategies to efficiently satisfy those needs.

Additionally, the practices of technology transfer, knowledge transfer, knowledge exchange and valorisation have different approaches, actors' prominence and objectives. The GeT-In course provides Mexican professionals with essential knowledge on these different concepts and how to successfully approach their work, depending on their emphasis and final aim.

References

Arvanitis, S., Sydow, N., & Woerter, M. (2008). Is there any impact of university-industry knowledge transfer on innovation and productivity? An

- empirical analysis based on Swiss firm data. *Review of Industrial Organisation*, 32(2), 77–94.
- Aghion, P. & Howitt, P. (1995) Research and development in the growth process. *Journal of Economic Growth*, 1, 49-73.
- AUTM (Association of University Technology Managers, Inc.) (1998) AUTM Licensing Survey 1996. AUTM, Norwalk, CT.
- Belkhdja, O., and Landry, R. (2007). The Triple-Helix collaboration: Why do researchers collaborate with industry and the government? What are the factors that influence the perceived barriers? *Scientometrics*, 70(2), 301–332.
- Benneworth, P. (2001). Academic entrepreneurship and long-term business relationships: understanding ‘commercialization’ activities. *Enterprise Innovation Management Studies*, 2(3), 225-237.
- Benneworth, P. and Jongbloed, B. (2010) Who matters to universities? A stakeholder perspective on humanities, arts and social sciences valorization. *Higher Education*, 59, 567-588.
- Bozeman, B. (2000) Technology transfer and public policy: a review of research and theory. *Research Policy*, 29, 627-655.
- Bozeman, B., and Boardman, C. (2013). Academic faculty in university research centers: neither capitalism’s slaves nor teaching fugitives. *The Journal of Higher Education*, 84(1), 88-120.
- Breznitz, S. M., and Feldman, M. P. (2010). The larger role of the university in economic development: introduction to the special issue. *The Journal of Technology Transfer*, 37(2), 135-138.
- Cohen, W., Nelson, R., Walsh, J. (2002). Links and Impacts: The Influence of Public Research on Industrial R&D. *Management Science*, 48(1), 1–23.
- Davey, T., Baaken, T., Galán-Muros, V., Meerman, A., (2011). Study on the cooperation between Higher Education Institutions and Public and Private Organisations in Europe. European Commission, DG Education and Culture, Brussels, Belgium, ISBN 978-92-79-23167-4.

- D'Este, P., and Perkmann, M. (2011). Why do academics engage with industry? The entrepreneurial university and individual motivations. *Journal of Technology Transfer*, 36(3), 316-339.
- Etzkowitz, H., Leydesdorff, L., (2000). The dynamics of innovation: From National Systems and “Mode 2” to a Triple Helix of university-industry-government relations. *Research Policy*, 29(2), 109–123.
- Fujisue, K. (1998) Promotion of academia-industry cooperation in Japan — establishing the “law of promoting technology transfer from university to industry” in Japan. *Technovation*, 18(6-7), 371-381.
- Guerin, T.F. (1999) Transfer of Australian Environmental Research on the insecticide Endosulfan to Anhui Province, China. *Journal of Environmental Sciences*, 11(4), 443-448.
- Harmann, G. (2010) Australian university research commercialisation: perceptions of technology transfer specialists and science and technology academics, *J Higher Education Policy and Management. Journal of Higher Education Policy and Management*, 32(1), 69-83.
- Herrmann, K. (2008a). Developing entrepreneurial graduates - putting entrepreneurship at the centre of higher education. London (UK): NESTA.
- Karlsen, J. T. and Gottschalk, P. (2003). An empirical evaluation of knowledge transfer mechanisms for IT projects. *Journal of Computer Information Systems*, 41 (fall issue), 112-119.
- Landry, R., Amara, N. & Ouimet, M. (2007) Determinants of knowledge transfer: evidence from Canadian university researchers in natural sciences and engineering. *The Journal of Technology Transfer*, 32(6), 561-592.
- Lavis, J., Robertson, J., Woodside, C., McLeod, C. & Abelson, J. (2003a) How Can Research Organisations More Effectively Transfer Research Knowledge to Decision Makers? *The Milbank Quarterly*, 81, 221-248.
- Liyanage, C., Ballal, T., Elhag, T. & Li, Q. (2009) Knowledge communication and translation - a knowledge transfer model. *Journal of Knowledge Management*, 13(3), 118-131.

- Kenney, M. and D. Patton. 2012. Bayh-Dole and Alternative University Technology Transfer Regimes. In D.G. Assimakopoulos et al. (eds.) *Knowledge Perspectives of New Product Development* Springer Science+Business Media, pp. 253-268.
- Mowery, D.C. & Sampat, B.N. (2006): Universities in national innovation systems. In: Fagerberg, J., Mowery, D.C. & Nelson R.R. (Eds.): *Oxford Handbook of Innovation*. Oxford University Press: Oxford
- Nonaka, I. & Takeuchi, H. (1995). *The Knowledge-creating Company: How Japanese Companies Create the Dynamics of Innovation*. Oxford University Press, New York, NY.
- OECD. (2014). *Education at a glance 2014: OECD indicators*. Paris: Organisation for the Economic Cooperation and Development.
- Salter, A. & Martin, B. (2001). The economic benefits of publicly funded basic research: a critical review. *Research Policy*, 30, 509-532.
- Schartinger, D., Rammer, C., Fischer, M. and Froehlich, J. (2002). Knowledge interactions between universities and industry in Austria: sectoral patterns and determinants. *Research Policy*, 31(3), 303-328.
- Siegel, D., and Phan, P. (2005): Analyzing the effectiveness of university technology transfer: implications for entrepreneurship education. In G. D. Libecap (Ed.): *University entrepreneurship and technology transfer*. Emerald Group Publishing Limited, New York, pp. 1-38.
- Slaughter, S. & Leslie, L. (1997). *Academic capitalism: Politics, policies, and the entrepreneurial university*. Baltimore: Johns Hopkins University Press.
- Solleiro-Rebolledo, J. L. and Castañon-Ibarra (2015) Diagnostics of Knowledge Management in University-Business Relationships. In Badillo, R.; Galán-Muros, V.; Raesfeld, L.; Baaken, T.; Villareal, M. (Eds.) *Change to success: Case Studies of Latin American Universities on solutions for promoting innovation in knowledge and technology transfer*. Muenster/ New York: Waxmann.

- Technopolis (2012). The Evolution of the Knowledge Triangle. The Technopolitan, July 2012, 9.
- Teece D.J. (2000). Managing Intellectual Capital. Oxford University Press, ISBN: 0-19-829541-3.
- Swan, J., Bresnen, M., Robertson, M., Newell, S. & Dopson, S. (2010). When Policy meets Practice: Colliding Logics and the Challenges of 'Mode 2' Initiatives in the Translation of Academic Knowledge. Organisation Studies September 2010, 31(9-10), 1311-1340.
- Van Geenhuizen, M. (2010). Valorisation of knowledge: preliminary results on valorisation paths and obstacles in bringing university knowledge to market. Proceedings of the Eighteenth Annual High Technology Small Firms Conference, University of Twente, Enschede, the Netherlands, May 27-28 2010.
- Van Looy, B., Ranga, M., Callaert, J., Debackere, K. & Zimmermann, E. (2004). Combining entrepreneurial and scientific performance in academia: towards a compounded and reciprocal Matthew-effect? Research Policy, 33, 425-441.

5 Short bio of authors



Todd Davey is a passionate researcher, practitioner, consultant and speaker on the topics of Entrepreneurship and University-Business Cooperation (UBC) as well as being author of the book 'Entrepreneurship at Universities'. Formerly a Senior Manager with Deloitte Australia's Technology Commercialisation Group and responsible for strategy for one of Australia's fastest growing start-ups, Todd has 'switched sides' to work within academia. Now a Professor at the Munich Business School, he is a visiting researcher and lecturer at the Münster University of Applied Sciences, VU Amsterdam, Adelaide University as well as at the Nelson Mandela Metropolitan University in the topics of entrepreneurship and innovation. He was the Project Manager of the largest study yet completed into

cooperation between European universities for the European Commission, a project that he and his colleagues have been awarded to undertake again in 2016-17. Todd is part of the development group for the European Commission's HEInnovate tool, Director at the University-Industry Innovation Network (UIIN) and the Creator of TechAdvance™, a tool for evaluating technologies.



Victoria Galán-Muros is an international professional in the areas of university-business cooperation, higher education and innovation from different perspectives. As senior consultant, currently associate at Technopolis Group UK, has worked with universities and governments in 14 countries, organised workshops in 13 countries and participated in 11 government funded projects. She has a manager role in the two largest studies of university-business cooperation in Europe for the European Commission.

As academic and researcher, she is currently involved in Vrije Universiteit Amsterdam, Münster University of Applied Sciences, Adelaide University and Nelson Mandela Metropolitan University, with a global experience in 10 universities in eight different countries. She has authored 30 publications, presented her research at conferences and given 30+ speeches as keynote in 20+ countries. Additionally, she is a Director at the University-Industry Innovation Network (UIIN) and Editor in Chief of the University-Industry Innovation Magazine (UIIM).

Victoria holds two undergraduate degrees at Universidad de Granada in Business Management and Market Research and Marketing, an MSc in Social Research Methods at London School of Economics and a PhD in University-Business Cooperation at Vrije Universiteit Amsterdam.

Construyendo prácticas exitosas a través de una experiencia de benchmarking internacional para gestores en transferencia internacional: la experiencia de GeT-In 2015

Jesús Humberto Pineda Olivieri

Benchmarking internacional para Gestores en Transferencia Internacional

Resumen

El siguiente artículo reflexiona acerca de la experiencia colectiva que fue mediada durante el segundo cohorte del programa intensivo de profesionalización de gestores de vinculación de instituciones de educación superior en México (GeT-In 2015). El objetivo es discutir el modelo de *benchmarking* internacional que resultó entre instituciones alemanas y mexicanas en la búsqueda de modelos exitosos actuales para la transferencia de conocimiento y tecnología. Se concluye que aprender haciendo es más adecuado si se tiene un marco de referencia acerca de como otros hacen lo que se desea lograr.

Abstract

The following article is a reflection about the collective experience that was facilitated during the second cohort of the GeT-In Program. In the following pages, the author will analyze the process from the perspective of its interactive nature among peers. The aim is to discuss the international benchmarking model that resulted between German and Mexican institutions in search of current successful knowledge and technology transfer models. As an overall conclusion, one could are that learning by doing is more suitable if one has a frame of reference about how others deal with similar challenges.

1 Introducción

En un artículo sobre la edición anterior de este programa (Pineda, 2015) se presentaron una serie de reflexiones desde el punto de vista individual acerca de la experiencia de aprendizaje en el programa. En esta oportunidad el abordaje se concentra en el aspecto de experiencia colectiva como miembros de Instituciones de Educación Superior (IES). Para investigadores de sistemas de educación superior, la experiencia latinoamericana puede resultar retadora por sus múltiples matices y la serie de retos sociohistóricos en las que las instituciones de este continente se encuentran envueltas. De hecho, muchos autores han tratado de explicar el desarrollo de la universidad latinoamericana debido a sus múltiples influencias y las fuerzas contra las que se ha resistido en distintos momentos de su historia. Es evidente que la universidad latinoamericana siempre se ha tenido que mover entre los límites de la comparación, la asimilación de modelos extranjeros y la emancipación necesaria para la consecución de los objetivos más inmediatos que el contexto exige. Pero ¿hay otra alternativa?, ¿es posible trabajar en una universidad sin debatirse entre la identidad y la curiosidad?, ¿cómo es el día a día dentro de los muros de estas instituciones míticas a las que se le asignan tantos roles y responsabilidades diferentes?, ¿es preferible desarrollar un modelo conjunto o aspirar a una práctica única y destacada del montón?

El proceso de profesionalización del capital humano que se dedica a la planificación, ejecución y control de las unidades de apoyo de las IES ha cambiado enormemente debido, entre otras razones, a las demandas de la sociedad, al redimensionamiento del mundo gracias a la tecnología y al cambio demográfico (Krücken, 2013; Fernández Lamarra y Pérez Centeno, 2011; Aguilar, 2002; Pérez, 2005). Aquellas tareas que en el pasado requerían de un individuo un conocimiento puntual y una serie de habilidades a ser repetidas rutinariamente, hoy exigen una alta capacidad de adaptación, autocrítica y mejoramiento permanente por parte de los representantes institucionales. Desde el punto de vista que este artículo, los profesionales que dedican sus vidas a la labor universitaria (personal académico y administrativo) no pueden desligarse completamente de esta incertidumbre y de esta eterna búsqueda de respuestas. El programa intensivo de profesionalización de gestores de vinculación (GeT-In) ofrece la plataforma para que gestores de transferencia de distintas IES de México profundicen y adquieran

herramientas útiles tanto conceptuales, como procedimentales y actitudinales para el desarrollo de esquemas de transferencia de tecnología y conocimiento, bien sea para instituciones donde ya esto sucede o para aquellas en las que se pretende comenzar. Como la experiencia con los dos programas realizados a la fecha ha mostrado, un proceso de transferencia no se puede realizar acríticamente y aisladamente. Por el contrario, la vinculación entre profesionales del sector debe ser entendida más como un proceso armónico de crecimiento conjunto y de apoyo fraternal entre pares o incluso entre personas con distintos niveles de experiencia. Es por ello que se propone un modelo de *benchmarking* internacional entre instituciones alemanas y mexicanas en la búsqueda de modelos exitosos actuales y la multiplicación de buenas prácticas.

En la siguiente sección del artículo se presentan las premisas teóricas de lo que se entiende como *benchmarking*, cuyos principios inicialmente utilizados por la industria privada, han adquirido una importancia creciente para las instituciones de educación terciaria a escala global. La experiencia de *benchmarking* en el marco de GeT-In destaca dado que en vez de ser una experiencia realizada por una institución específica ha sido diseñada para representantes de distintos tipos de instituciones mexicanas. Esto es lo que le da al modelo una naturaleza colaborativa entre profesionales que no se ven como competidores sino como aliados.

2 *Benchmarking*

Muchos autores coinciden en atribuir el origen del apogeo de la práctica del benchmarking a la década de los 70 y 80 en la que la empresa Xerox se vio obligada a recuperar el mercado que había perdido a través del análisis de la competencia (Maire et al, 2005; Elmuti y Kathawala, 1997). Intxaurburu y Ochoa (2005) profundizan sobre la historia del término y lo rastrean a su uso común en los estudios topográficos. Según estos autores, un *benchmark* no era más que un punto de referencia conocido que servía como marco de orientación para realizar estudios de esa naturaleza. Es interesante observar como desde ese momento la literatura que ha sido generada al respecto es abrumadora.

Autores como Cox y Thompson (1998) llegaron a denominar el benchmarking la herramienta más popular de negocios de la década de los 90

y una revisión de literatura muestra que esa popularidad no ha cesado en las siguientes décadas hasta nuestros días. Aun cuando parece estar claro como surgió el *benchmarking* del campo de la topografía a un uso como herramienta de mejoramiento organizacional, muchos autores han deliberado acerca de la dificultad de llegar a un concepto universal del fenómeno (Intxaurburu y Ochoa, 2005; Schofield, 1998). Estas contribuciones abordan distintos conceptos, aplicaciones prácticas y objetivos del *benchmarking*, los cuales no pueden ser mencionados dados los límites de esta contribución. Para los efectos de este artículo se entiende como benchmarking la definición propuesta por Balm (1992) como un proceso que consiste en una investigación comparativa con el objetivo de analizar la brecha entre el nivel de desempeño de una organización con respecto a un *benchmark* o estándar.

Coincido con Intxaurburu y Ochoa (2005) en la idea de que *benchmarking* se debe referir precisamente a una comparación con la mejor actividad similar que se conozca. En este contexto, se trata de evitar el término valorativo de etiquetar procesos o prácticas como “mejores prácticas” porque lo que es mejor o peor es relativo, subjetivo y de acuerdo al contexto. En la experiencia GeT-In no se habla de mejores prácticas sino de prácticas exitosas. De lo que se trata más que todo es del intercambio constructivo entre organizaciones o instituciones que tienen una trayectoria más larga o que presentan una serie de innovaciones que resultan atractivas para aquellos que se inician en el área. Una diferencia, pues, entre benchmarking y copia o espionaje industrial es que los miembros de la institución que observan no buscan respuestas simples a preguntas complejas, sino que por el contrario buscan entender como otros realizan determinados procesos para revisar los propios (Zairi y Leonard, 1994; Schofield 1998)

3 Tipos de *benchmarking*

Es importante diferenciar los tipos de *benchmarking* que se aplican comúnmente con la finalidad de ubicar nuestro proceso dentro de un marco referencial. Siguiendo la tipología de tipos de benchmarking propuesta por Alstete (1996) se pueden encontrar los siguientes tipos:

- *Benchmarking* interno: Realizado entre distintos departamentos de la misma institución para identificar prácticas exitosas que puedan ser multiplicadas.
- *Benchmarking* externo competitivo: Se lleva a cabo con instituciones que son percibidas como competidores directos.
- *Benchmarking* externo colaborativo: Ocurre con un grupo de instituciones que no se ven directamente como competidores y con instituciones con las que se puede anticipar algún tipo de cooperación.
- *Benchmarking* externo transversal: La institución revisa otras instituciones sin importar si realizan procesos similares o si son del mismo ramo.

El aplicar esta herramienta a la educación superior permite la aplicación de un modelo híbrido que incluya todos los puntos anteriormente mencionados. Las IES han tenido que asemejarse en algunos aspectos a la industria en lo que algunos autores denominan como una organización que aprende (Nakpodia, 2009). Indudablemente, este cambio de paradigma se debe al creciente nivel de competitividad del sector, el apogeo de instituciones privadas, transnacionales y el advenimiento de los rankings internacionales. Aspectos como las mediciones de calidad, las acreditaciones y la necesidad de ser innovadoras puede que sean algunos motivadores para que las instituciones realicen procesos de introspección. Sin embargo, para Schofield (1998) este deseo de aprender de los otros y compartir triunfos se remonta al inicio de la universidad como organización. Existen fuentes documentales que muestran como la aplicación de algún tipo de benchmarking en la educación superior parece estar en boga (Harris 2001; Instituto Politécnico Nacional, 2004; Mok y Chan, 2008; World Bank, 2012; UNESCO, 1998; Odora, 2014). En muchas de esas publicaciones se observa las diferentes motivaciones para la realización de semejantes procesos de comparación⁶.

⁶ Por ejemplo para mejorar en los rankings internacionales, para adaptarse a regulaciones nacionales o locales o incluso para adaptarse al estándar regional.

4 El Programa GeT-In 2015: *Benchmarking* internacional focalizado

Luego del éxito de la primera edición del programa GeT-In en el que se contó con la participación de 24 profesionales de 21 IES de México (Badillo y Raesfeld, 2015) se procedió a enlazar el desarrollo dinámico de ambos grupos para fomentar la creación de una red temática sobre el tema de vinculación en México. Durante el programa en 2015 los participantes tuvieron la oportunidad de participar en una reunión de evaluación del grupo GeT-In 2014 y la llamada Kick-off-meeting, las cuales se llevaron a cabo simultáneamente. El haber reunido a ambos grupos resultó ser una idea propicia para la facilitación de un tipo de experiencia grupal que no había podido ser posible con el primer grupo. El acercamiento entre los que estaban culminando el programa y aquellos que apenas lo iniciaban se realizó a través de una serie de sesiones. Entre los aspectos más relevantes de esta experiencia iniciadora se pueden mencionar la presentación del libro, dinámicas grupales de descubrimiento, networking y el establecimiento de objetivos en común. La importancia de la interacción entre los miembros de ambos grupos permitió que se pusieran de relieve los distintos niveles de satisfacción de unos y de ambición de los otros. A través de diversos talleres de habilidades blandas, propiedad intelectual, así como de ideación e innovación se trató de ofrecer un espacio de intercambio para preparar a los participantes para la experiencia de campo y su subsiguiente trabajo individual.

Entre la reunión inicial y el viaje a Alemania, los participantes desarrollaron a través de su proyecto de aplicación personal (PAP), interactuaron con un coach para el mejoramiento del mismo y abordaron diferentes lecturas complementarias a través de una plataforma online como preparación a sus visitas institucionales en Alemania. Una diferencia entre el primer programa y esta segunda experiencia es que los participantes tenían a su disposición el libro del primer grupo que documentaba las experiencias PAP en el marco del programa GeT-In 2014. Se considera que la existencia de este tipo de evidencias ya de por sí otorgaba una herramienta de consulta, así como un modelo que sirviera inclusive como fuente de motivación y de ejemplo de como se podía llevar a la práctica una idea como la que todos los participantes traían al programa.

Visto desde la perspectiva del *benchmarking*, se puede destacar el hecho de que cada participante había tenido la oportunidad de trabajar en lo que fuera una idea inicial al momento de empezar el programa. Ya una primera fase de reflexión se había llevado a cabo mediante el intercambio de experiencias con pares mexicanos que habían vivido una experiencia similar a la que les esperaba a los nuevos. Es interesante tomar en cuenta que los participantes del primer grupo también tuvieron la oportunidad de observar lo que cada uno de los participantes tenía en mente en rondas de discusión. Así fue como se llevó a cabo un aprendizaje mancomunado a través de una especie de tutoría informal entre los más experimentados y los que se iniciaban en el proceso de formación en transferencia de tecnología y de conocimiento.

Después de esa antesala tanto teórica como práctica comenzó la fase presencial del programa, que se llevó a cabo del 27 de septiembre al 3 de octubre de 2015 en Alemania. Esta fase siguió una estructura similar con participación activa en seminarios, charlas, presentaciones y visitas guiadas en una muestra de instituciones en distintas ciudades alemanas. A través del trabajo previo, el grupo llevaba unos objetivos concretos que servirían para darle sentido al material y las experiencias adquiridas en Alemania. Durante la fase presencial, se trató de ofrecer a los participantes la oportunidad de conocer de primera mano algunas experiencias exitosas de transferencias de tecnología y conocimiento. Los encuentros tanto formales como informales dejaban espacio para la discusión y la reflexión tanto grupal como individual. Resulta factible pensar como para las instituciones alemanas debe haber sido también retador preparar presentaciones institucionales y tours para una audiencia tan heterogénea como los participantes del programa. Aquí se podría argumentar que también los expertos anfitriones adquirieron una apreciación acerca de los debates actuales, de los intereses, inquietudes y preocupaciones de los académicos mexicanos. La profundización del contenido tanto teórico como práctico se puede entender como un proceso bidireccional en el que no solo aprendió el grupo visitante sino que se vislumbraron retos similares dentro de las posibilidades de cada uno de los actores.

Además, se observaron experiencias actuales a pequeña escala a través de modelos concretos de comercialización de patentes, concursos de emprendimiento para incentivar a los estudiantes a desarrollar competencias

e incluso arrancar una idea de negocio. Aquí se puede destacar que no solamente se realizó una presentación por parte de expertos, sino que el grupo tuvo la oportunidad de intercambiar experiencias con una variedad de miembros de algunas incubadoras. En otras palabras, el grupo pudo ver el proceso de maduración de algunos emprendedores que se formaron o fueron apoyados por entes universitarios y cuyos resultados lograron ser sostenidos en el tiempo para cubrir las expectativas iniciales. Se considera que esta fue también una experiencia única para los miembros de estos spin-offs y start-ups quienes tuvieron que reflexionar acerca de su propio proceso y ejercer una función de multiplicadores.

Durante todo el proceso, cada participante tenía en mente su propio PAP así como los objetivos grupales que se habían establecido en la reunión inicial. Para cerrar el proceso en Alemania, los participantes tuvieron que presentar el progreso del PAP con base en las experiencias observadas como referencia. Lo más interesante de esta experiencia es el hecho de que algunos participantes pudieron responder sus preguntas y aprovecharse de la retroalimentación de todo el grupo. Sin embargo, para algunos participantes la reflexión a su vez los llevó al convencimiento de que tal vez en Alemania tampoco había una respuesta satisfactoria a determinado reto de su institución. A eso se refiere el benchmarking, a revisarse y a tener un plan de acción para el mejoramiento sea cual sea el diagnóstico.

El programa culminó con una conferencia de cierre en noviembre de 2015 en México. Para este evento se hizo incapié nuevamente en el encuentro entre ambos grupos. De ambos grupos se seleccionó una muestra de participantes para que compartieran la evolución de sus proyectos y se compartieron experiencias exitosas del trabajo en redes que se desarrolló en el marco del programa. Eso quiere decir que el *benchmarking* tuvo distintos niveles, tanto horizontales como verticales, colaborativos e incluso competitivos. El formato fue lo suficientemente flexible como para que el grupo y cada uno de los participantes aprovecharan la experiencia a su medida y a su propio ritmo. A través de mesas de trabajo se siguió facilitando el tema del networking y el establecimiento de compromisos para el desarrollo de proyectos conjuntos o el intercambio según ejes temáticos para que la práctica de *benchmarking* no acabara al final de la conferencia. Desde el momento en que culminó el programa hasta el momento en el que se escribe esta contribución se ha seguido con un proceso de retroalimentación

online con el objetivo de evaluar el proceso. La creación de este libro se llevó a cabo en los meses siguientes, y el mismo documenta lo que han logrado los participantes tanto en su rol específico dentro de su institución como en su posición como miembro del equipo GeT-In.

5 Conclusión

El *benchmarking* es realmente una estrategia efectiva para el mejoramiento continuo de las IES con el fin de mantenerse al día con las últimas tendencias. En la experiencia GeT-In 2015 se pudo implementar un proceso de *benchmarking* focalizado para acercar a profesionales mexicanos a la realidad de distintos tipos de instituciones alemanas que han logrado prácticas sostenibles, exitosas y valiosas. Una característica importante del proceso de *benchmarking* es que no puede ser simplemente observar, sino que debe haber algún propósito. Como se ha mencionado anteriormente los participantes tenían algún proyecto real en mente así como los objetivos grupales del programa. A través del intercambio y los foros de discusión se ofreció un acompañamiento integral a profesionales en búsqueda de herramientas reales o de modelos para la creación de oficinas, incubadoras, centros, etc. o para abordar algún problema o área de oportunidad de sus respectivas instituciones. Alemania, siendo un país con una larga tradición universitaria, se posiciona en los rankings internacionales como un país exitoso con un sistema que ofrece muchos datos y evidencias para la comparación y la cooperación internacional. No en vano, el eslogan del gobierno alemán es que es un país de ideas en el que se exalta el legado de grandes filósofos, poetas y escritores. Sin embargo, el contexto y los retos de ambos países son tan distintos que se considera que para ambos grupos de profesionales el *benchmarking* les abre un abanico de posibilidades. El objetivo es obtener resultados y construir prácticas exitosas conjuntas basadas en la solidaridad, la cooperación y el interés en un fin común que es la transferencia de conocimiento y tecnología para el desarrollo regional, nacional e incluso mundial.

Referencias bibliográficas

- Aguilar, M. (2002): La profesión académica como objeto de estudio. Antecedentes y referentes conceptuales. En: Revista de Ciencias Sociales. Vol. 3. Nº 97. (San José, 2002), pp. 63-97.
- Alstete, J (1996): Benchmarking in Higher Education: Adapting Best Practices to Improve Quality. ASHE-ERIC Higher Education Reports No 5, The George Washington University.
- Badillo, R; Raesfeld, L (eds.) (2015): GeT-In 2014: Experiencias de un programa intensivo de profesionalización de gestores de vinculación de Instituciones de Educación Superior. Pachuca:UAEH.
- Balm, G (1992): Benchmarking: A Practitioner's Guide for Becoming and Staying Best of the Best, QPMA Press, Schaumburg, IL
- Cox, A, Thompson, I (1998): On the Appropriateness of Benchmarking. In: Journal of General Management, Volume 23 Issue 3 - Spring 1998 - pp 1-20
- Elmuti, D.; Kathawala, Y. (1997): An overview of the benchmarking process: a tool for continuous improvement and competitive advantage. En: Benchmarking for Quality Management and Technology, Vol. 4 No. 4, pp. 229.243
- Fernández Lamarra, N; Pérez Centeno, C (2011): La profesión académica universitaria en América Latina, en perspectiva comparada. En: Educação. Revista do Centro de Educação, vol. 36, núm. 3, septiembre-diciembre, 2011, pp. 351-363. Universidade Federal de Santa Maria, Brasil.
- Galaz Fontes, J; Gil Antón, M (2009): La profesión académica en México: Un oficio en proceso de reconfiguración. En: REDIE. Revista Electrónica de Investigación Educativa, Vol. 11, Núm. 2, 2009, pp. 1-31 Universidad Autónoma de Baja California, México
- Harris, R. (Ed.) (2001): Benchmarking: Theory and practice, New Zealand Universities Academic Audit Unit, Wellington.

- Instituto Politécnico Nacional (2004): Diagnóstico por Comparación (Benchmarking) Aplicado a Instituciones de Educación Superior de México. México, D.F. México: El Instituto.
- Intxaurburu, M. C.; Ochoa, C. (2005): Una revisión teórica de la herramienta de benchmarking. En: Revista de Dirección y Administración de Empresas, 12: 73-103.
- Krücken, G (2013): Die Universität – als rationaler Mythos?. En: Beiträge zur Hochschulforschung. 35. Jg. Heft 4, S. 82-101
- Maire, J; Bronet, V; Pillet, M (2005): A Typology of best practices for processes improvement. En: Benchmarking An International Journal, 2005, 12 (1), pp.45-60
- Mok K.H., Chan Y. (2008): International benchmarking with the best universities: policy and practice in mainland China and Taiwan. En: Higher Education Policy 21(4): 469–486.
- Nakpodia, E.D (2009): The concept of university as learning organization: Its functions, techniques and possible ways of making it effective. En: Journal of Public Administration and Policy Research vol. 1, no. 5, pp. 079-083
- Odora, J (2014): The Effectiveness of Benchmarking as an Organizational Transformation Strategy in Higher Education institutions in South Africa. En: Mediterranean Journal of Social Sciences 01/2014; 5(1):521-530.
- Pérez C (2005): La profesión académica en el tercer mundo. En: Revista de la Educación Superior Vol. XXXIV(1), No. 133, México
- Pineda, J (2015): Acompañamiento de un programa de capacitación bajo un enfoque de aprendizaje experiencial intercultural semi-presencial: La experiencia del programa intensivo de gestores en transferencia internacional (GeT-In). En: Badillo, R; Raesfeld, L (eds.): GeT-In 2014: Experiencias de un programa intensivo de profesionalización de gestores de vinculación de Instituciones de Educación Superior. Pachuca:UAEH
- Schofield, A. (1998): Benchmarking: an introduction to benchmarking in Higher Education. En: UNESCO (1998) Benchmarking in Higher Educa-

tion: A study conducted by the Commonwealth Higher Education Management Service. UNESCO, Paris, 1998 New Papers on Higher Education: Studies and Research

UNESCO (1998): Benchmarking in Higher Education: A study conducted by the Commonwealth Higher Education Management Service. UNESCO, Paris, 1998 New Papers on Higher Education: Studies and Research

World Bank (2012): Universities through the looking glass: Benchmarking university governance to enable higher education modernization in MENA, Marseille Center for Mediterranean Integration

Zairi, M.; Leonard, P. (1994): Practical Benchmarking: The Complete Guide. London: Chapman and Hall

6 Semblanza del autor



Jesús Pineda es Máster en Educación Superior del International Centre for Higher Education Research (INCHER-Kassel) de la Universidad de Kassel (Alemania) y Licenciado en Educación mención Ciencias Pedagógicas de la Universidad Católica Andrés Bello (Venezuela). Es Doctorando en Ciencias Sociales en el Center of Methods in Social Sciences de la Universidad de Göttingen (Alemania). Su experiencia laboral se ha desarrollado en las áreas de educación formal y no-formal en Venezuela, Alemania y Suiza. Sus áreas de investigación se enmarcan dentro del impacto de la educación para la erradicación de la pobreza y el desarrollo social e individual. Así como los procesos de expansión e inclusión educativa a nivel universitario, con particular énfasis en el caso de Venezuela.

Capítulo 2
Experiencias

Chapter 2
Experiences

Ideaworkshop “Go for It!®” - Development of innovative Ideas and Entrepreneurial competence by Design Thinking

Christian Martin, Ellen Schäfer

Ideaworkshop “Go for It!®”

Abstract

At the University of Kassel Entrepreneurship Training is implemented by a new, interdisciplinary organisational unit, the Research and Teaching Center for Entrepreneurial Thinking and Acting, which was founded in March 2014. Due to its university-wide approach a visit to the Center was part of the GeT-In face-to-face program in Germany in October 2015. One of the most successful seminars in Kassel, the Ideaworkshop Go For IT®, which is based on the Design Thinking Model, was introduced to the experts from Mexico and is described in the following article. The hope is that this article is able to support knowledge exchange between the visitor's universities and the University of Kassel.

Resumen

A partir del año 2014 el Centro de Investigación y Docencia en Espíritu Empresarial se dedica a ofrecer capacitación en el área. Representantes de este centro participaron activamente en el Programa GeT-In en octubre del 2015. A través del presente artículo los autores presentan el exitoso seminario que se ofrece en Kassel titulado “the Ideaworkshop Go For IT®”, el cual está basado en el modelo Design Thinking. El objetivo del artículo es ofrecer intercambio de conocimiento entre las universidades interesadas en el modelo y la Universidad de Kassel

1 The development of entrepreneurial competencies as a challenge even in academic vocational training

Businesses that want to succeed in the marketplace face the challenge of continually changing and developing their products, services, processes, and business models. In this context, innovation is often the term that inspires and even enables success. Innovations are considered to be worthwhile because they are future proof. The fact that this has increasingly been the case over the past few years is confirmed by hugely reduced product and innovation cycles and a sharp increase in startups and investor's interest in them.

A remarkable indicator for the latter is the number of “unicorns”. These are startups valued by venture capital investors to be worth one billion US-dollar or more. They are called “unicorns”, because they used to be so rare. Surprisingly their number has increased from 42 in 2014 to 113 in July 2015. Due to their innovative business models startups have become more attractive to venture capital investors who are seeking future benefits by betting on future technology.

Most of the “unicorns” have their headquarters in the United States of America and in Asia. Only 13 of these companies are European.

If innovations are decisive in the genesis and continuation of business, as well as in their success, that has a direct impact upon their management: It will be decisive in the marketplace that one does not limit oneself to simply optimizing the current business. Instead, one has to allow and encourage timely exploration of emerging problems and developments, and must make the most of the opportunities that occur as a result. Within the scope of managerial support, the provision of resources and their intelligent use also play a decisive role in whether a business is able to compete or not. Resources have to be used in such a way so as to allow for creative developmental processes, which can be used as a starting point for innovation. The focus is upon the successful configuration of people, spaces, creative methods, and instruments, and their use. In our experience, the designed Teaching and Learning Arrangement plays a central role, because it can either allow and encourage creativity or hinder it. In our experience, space, atmosphere, and subsequent integration of all areas for the genesis and development of innovative ideas are much more important than a single creative technique.



Figure 1 This chart shows the number of privately held companies with a valuation of \$1 billion or higher.

1.1 New: A Research and Teaching Center for Entrepreneurial Thinking and Acting

Entrepreneurship Training is implemented by a new, interdisciplinary organizational unit at the University Kassel, the Research and Teaching Center for Entrepreneurial Thinking and Acting⁷, which was founded in March 2014. It has three main areas of responsibility: Research, Teaching and Transfer.

Research is carried out in the areas of Entrepreneurship and Entrepreneurship Education and supports the provision of a comprehensive research-based Teaching and Learning Opportunity and horizontal transfer within the University (e.g. in the form of support for staff and faculties), across the region, and in scientific discussion. The center's policy is driven by a Euro-

⁷ <http://www.uni-kassel.de/ukt/forschungs-und-lehrzentrum-fuer-unternehmerisches-denken-und-handeln/startseite.html>

pean Parliament and Council definition from 18 December 2006 on Key Competencies for Lifelong Learning, which was recommended by both institutions in 2006:

"Sense of initiative and entrepreneurship refers to an individual's ability to turn ideas into action. It includes creativity, innovation and risk-taking, as well as the ability to plan and manage projects in order to achieve objectives. This supports individuals, not only in their everyday lives at home and in society, but also in the workplace in being aware of the context of their work and being able to seize opportunities, and is a foundation for more specific skills and knowledge needed by those establishing or contributing to social or commercial activity. This should include awareness of ethical values and promote good governance." (European Parliament, European Council, 2006, Annex, p. 17).

The Research and Teaching Center is the central institution of the University of Kassel that promotes initiative and entrepreneurial competence in line with the EU definition and also in terms of employment in businesses or charitable organizations. In essence it is about readiness to take on responsibility for innovative processes and improving the competencies required for their successful implementation in an organization (intrepreneurship) or within the scope of self-employment (entrepreneurship).

1.2 Approach at the University of Kassel

For the coming years, the University of Kassel has set ambitious goals in terms of teaching (Entrepreneurship Education) - by 2023 80% of the University of Kassel's students should have the opportunity to strengthen and foster entrepreneurial thinking and acting. It is the task of the Research and Teaching Center to ensure that these goals are met. The main indicators are the qualitative depth and breadth of the integration of the topic across the 78 courses offered at the University. Lectures that teach entrepreneurial thinking and acting should be integrated into as many courses as possible, where appropriate. Two important framework conditions should be considered when looking at how this works in Kassel:

- a) A crucial element of the University of Kassel's Research and Teaching is the explicit scope of application and employment orientation: "The University of Kassel places high value on professional practice. Whether during the training of teachers and engineers, or artists and academics in the fields of natural sciences or the humanities: academic qualifications are to provide the ability to solve problems and to pursue open-mindedly current developments in the respective disciplines. In addition they are to offer social competence together with a comprehensive sense of personal responsibility." (University of Kassel Senate, 2011).
- b) In accordance with the current target agreement between the University and the Hessian Ministry of Science⁸, up to 25% of students at the University of Kassel should be studying teaching (cf. University of Kassel, 2011).

In order to sustainably reach the set quantitative goals, it is intended that entrepreneurial thinking and acting be integrated into courses as an interdisciplinary or additional key competence. Adequate lecture formats should also be developed and offered for teaching students. So that it reaches this large group of students. A side benefit of this is a multiplication effect: Future teachers get qualified to foster and strengthen entrepreneurial thinking and acting in general education and technical education schools which should result in a higher entrepreneurial competence of their pupils.

As it is likely that only a small minority of students will be self-employed in the future, whereas the vast majority will be employed in businesses, social organizations, or schools, the center places greater emphasis upon entrepreneurial thinking and acting in employment when carrying out research and teaching activities. This applies all the more as, in our experience, students increasingly see entrepreneurial thinking and acting as a crucial skill for the attainment of career goals. At the same time, the University of Kassel also works in line with the European Commission, which requires its member states to ensure that the key competence "entrepreneurship" is contained in teaching plans for higher education by the end of 2015 (c.f. European Commission, 2013).

⁸ Hesse is a federal state of Germany.

2 Design Thinking Modell and the Idea Workshop GO FOR IT!®

The Design Thinking Model is not only an excellent approach to comprehensively and flexibly exploring an issue. Above all, its use offers the opportunity to increase and scrutinize the current focus. It allows for a wide range of methods and instruments to explore new ideas for products and processes, and also for organizational changes. In a systematic brainstorming and idea development process it would be possible to discover surprising usage scenarios, to develop tangible prototypes, and to gather relevant numbers. The links between individual steps in the Design Thinking Model in Figure 2 show that repeating activities multiple times (iteration) is typical in the discovery and development of an idea.

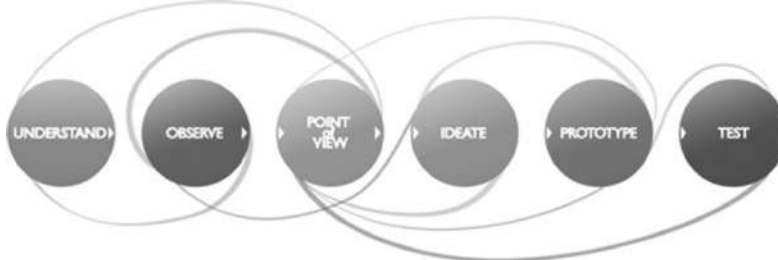


Figure 2: Design Thinking Prozess ©HPI School of Design Thinking

In Design Thinking, the users and their uses are at the center of consideration. Special attention is paid to the relationship between users and use, so that the use or value proposition can be clearly presented in detail. As this is crucial for the success of innovations, this approach is particularly useful in terms of improvement, but is also something novel.

For this reason, the Research and Teaching Center for Entrepreneurial Thinking and acting at the University of Kassel has implemented idea workshops based on the Design Thinking Model for a number of years, and has also led international courses, subsequently evaluating the learning outputs. In order to be accepted by department heads and students, and to ensure uniformity, the format for the Idea workshop GO FOR IT!® will be further developed across five semesters. To that end, the demands of academic vocational training must be brought together with the needs of the students in a format that allows for the highest possible level of engagement with entre-

preneurial thinking and acting. The format of the Idea workshop GO FOR IT![©] quickly became the focus, as it ensures high levels of competency, and also avoids putting too much pressure on creation, but it rather makes it possible and helps to initiate creativity.

2.1 Entrepreneurial Thinking and Acting as an Interdisciplinary Key Competency - The Example of the Idea Workshop GO FOR IT![©]

The basic form of the Idea workshop GO FOR IT![©] was created by external experts - Dr Julian Gebhardt and Carmen Luippold - and was then offered to the University of Kassel in multiple series of events. In 2013 they put together a manual for on behalf of the University, which contained information on the content, goals, and methods of "Idea workshop GO FOR IT![©]". It set out the conceptional starting point for further development of the initial format into today's Idea workshop GO FOR IT![©].

After the format was taken on by the Research and Teaching Center at the University of Kassel, the format was then developed further, so that it can now be offered in conjunction with the varied and diverse examination regulations that apply across the 11 University faculties and can be included in teaching plans. In the meantime, GO FOR IT![©] has become a recognized part of the curriculum across 44 courses offered by all of the faculties as part of courses and examinations. The version under 2.3 refers to the regulation and naming of the steps involved in the prototype Idea workshop GO FOR IT![©]. In terms of the methodical-didactical design, work planning technology, consideration of academic requirements from the faculties, and thematic focus the format has undergone essential changes.

Each seminar essentially deals with the following questions: How do I come up with a good idea for a prototype, an innovative service, or a marketable product or concept? How can a temporary (interdisciplinary) team create a good working environment in a short time and work together to reach its set goals?

We work on the understanding that professional competency is not only the result of knowledge and understanding of theoretical models, but that interdisciplinary key competencies, motivation, and willingness to adapt to projects are equally important. The Idea workshop GO FOR IT![©] allows students to learn to put more faith in their own strengths, alongside learning

about self-efficacy in structured brainstorming and idea development processes. Thanks to professional leadership from coaches and idea development processes shaped by interactive learning, the teams have the opportunity to develop their own ideas and plan and test their implementation. The participants learn to work in multi-disciplinary teams, to present their ideas to a selected public, and to deal with unexpected events that occur throughout the process. The opportunity is therefore good preparation for future project planning either in the course of studying or in professional life.

This format has enjoyed increasing demand, both from the students and staff, and has therefore been carried out multiple times per semester in German and in English. Due to the available expertise, experience, and standardization of material, procedures, and processes, it is conceivable that idea workshops could be offered to interested companies, organizations, or schools at the University of Kassel, or to national and international clients as in-house seminars, in order to promote more targeted innovation processes. An export and transfer of the format to universities in Mexico and other countries is thinkable too.

2.2 Idea workshop GO FOR IT!© - Format Description

The Idea workshop GO FOR IT!© is based upon a systematic and increasingly explorative problem-solving or idea development process. This is methodically based upon Design Thinking and the design process in design disciplines (design, art, architecture).

The whole process is split into ten steps. In this way, finding an idea, and the process of developing the idea (models or prototypes) are separated. In later phases it can be essential to go back and repeat earlier stages in the process. Figure 2 shows the order of the different phases and possible steps to be repeated.

The goals and learning content are implemented step-by-step, i. e. there are specific tasks and methods worked on in each phase. Students from different faculties team up in small, multidisciplinary groups of three to five people working on a real problem, which they have to come up with on their own. The tasks can be split up and allocated to different members of the team depending on individual skills. Different creative or structural methods and

instruments are used for each phase. The teams will present their results to a selected professional audience at the end of the semester.

A special feature of this is that the presentation dates alternate across the team work phases. i. e. in the time between the seminars, the teams must independently organise and work on assignments, either individually or in a team. During the presentation sessions, the teams initially present a brief summary of the results obtained during the team work phase, ahead of the next steps of idea development.

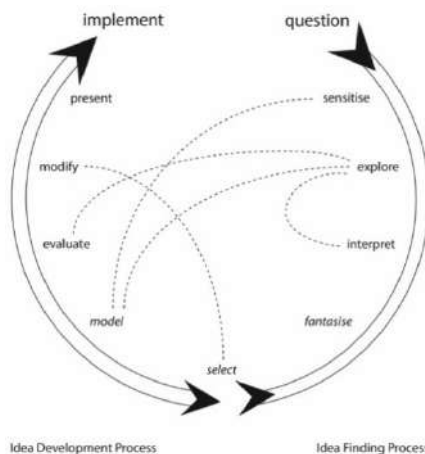


Figure 3: Stages in the idea development process - Idea workshops GO FOR IT!®

The lecturer must ensure that the students are familiar with the aims and content of the idea workshop and the various phases of the process. To that end the students will receive impulse presentations and various materials. It is particularly important to encourage team building and development, so that a constructive working environment unfolds as quickly as possible, and so that the presentation seminars and group work phases run on a results-focused basis. Throughout the idea development phase, the teams will be coached to varying degrees.

The following information will set out the running order of the idea workshop, showing the aims and methodical planning of the phases of the idea development process.

a) Sensitivity

During the first seminar unit *Sensitivity*, the initial focus is upon the participants getting to know the running order of the idea workshop. Line-up techniques that replace the conventional verbal introductions are used to introduce participants to each other. Then participants are asked to contribute their own topics for the brainstorming process, reflecting on the following key questions: **Where do you see unrealized potential that could be of social or scientific use? Which product or service do you think is currently lacking and should be introduced to the market? Which social problem or injustice should be addressed?** The objective is that the participants come up with questions or scenarios that are interesting for them, which can then be worked on further during the idea workshop. It is important that the initial questions do not yet contain any indications of solutions.

The students then group themselves into teams of a maximum of five on the basis of various subject areas relating to potential problems that could arise. Sensitization takes place in two stages: On one hand, the team members learn to get to know one another better and get to grips with their skills, talents, academic backgrounds, and strengths. The objective is to clarify experiences and competencies, so that these can contribute to the wider process later on. On the other hand, the participants should learn about the content, planning, and particularities of their problem-solving process. They agree upon a team name and common rules, and define goals and team resources, which have to be noted in writing in the form of a team agreement. This also includes a suitable communication platform and the timetabling of deadlines and work schedules for the team work between the presentation sessions. The agreement "seals" the binding cooperation throughout the semester and determines the framework conditions that will govern this cooperation.

b) Discovery

During this sequence the teams start to deal intensively with their scenario and come to an understanding regarding the facts, stakeholder groups,

user groups, situations, and the necessary information required to make the topic accessible. They create a work plan, in which they lay out who is responsible for gathering the required information, and setting a deadline for this.

The objective is to explore new goals and foreign environments, which create context for the chosen scenario: Relevant target and user groups, important key situations, and places, should be identified and collated. An underlying aim here is to develop suitable information procurement and research strategies. Possible methods include observation, interviews, the analysis of statistics and qualitative data, the creation of photo documentation and/or field visits. Answering key questions helps in the development of a suitable plan.

c) Interpretation

In order to obtain a unified level of knowledge and interpret the research together in the context of the scenario, the teams exchange information at the next presentation seminar and visualize their earlier results together. This is best achieved through recording information or sketching the results on Post-It notes. In this way, interesting, unusual, and objective-focused aspects are filtered out, in order to establish motives, connections, or patterns. A helpful step is the clustering or categorizing by means of various frameworks. A simplified form of clustering is used as a method here. Firstly, textual or pictorial information is gathered in a creative format, which can always be newly sorted or interpreted. An important element of this phase lies in the development of common understandings with regard to the scenario and the needs of potential users or customers, and the requirements key to successful implementation.

Ultimately the team should focus on one user group and their needs and motivation, and present these in detail explaining their characteristics, problems, and particularities. If there is still missing information, or deeper insight into the target group is required, further iteration of the discovery phase takes place.

d) Fantasising

During the next step (new) ideas for tackling the tasks or scenarios are generated. Another goal linked to the user groups is to develop as many "wild and crazy" suggestions in each team as possible, even if they initially seem unrealistic. Each idea is noted on a Post-It note or visualized with a small sketch. No evaluation takes place at this point.

The participants are encouraged at this point to think "without a filter in their brain". Each team member comes up with at least ten ideas. The members then present their ideas to each other. Finally they gather around 30 unordered ideas, statements, and questions per team - and document these as bullet points, drawings, symbols etc. on Post-It Notes. Simple methods like mind mapping and brainstorming are used.

e) Selection

This phase is more structured, and critical analysis of the solutions generated in relation to the objective helps to choose a "worthwhile" idea, which the team will then work on further. For this purpose, the ideas in question will be described briefly and selected by a vote by the team. Some selection criteria must be established e. g.

- new (as opposed to known)
- relevant (social impact and significance)
- realizable (technically and financially possible not in general but within the scope of the idea workshop)
- attractive (for the user, the people = market chances), extraordinary or otherwise.

The important thing is that only one solution is chosen and that the decision is made by all the members of the team. It is important to note that

the teams should always remain focused on the context and user group when making their choice.

f) Modelling

The selected approach is now formulated, specified, and transferred into "tangible" model or concept. On the one hand this aids in identifying the decisive and critical aspects and to present these (visually), so that the idea can be readily understood by those outside the process. On the other hand, the idea should be processed in such a way that empirical testing can be carried out by external test subjects or people in terms of strengths, weaknesses, problems, outstanding issues etc. The use of the business model canvas will lend an initial structure to the modelling process, which supports a holistic approach to the idea as a business model.

For the remainder of the physical or conception modelling process, prototyping (paper, 2D, 3D, drawing, or building), storyboards, PowerPoint presentations or short films are suitable. The important thing is to not (only) have visual presentation forms in mind. The much more crucial point is that the characteristics decisive to success get worked out in such a way that they can be tested by the model practically.

g) Evaluation and Modification

The models or concepts developed previously are presented to potential users in real, everyday contexts and are tested critically on the basis of feedback received. It is also possible to seek expert opinion. Above all, the tester should not be convinced by the idea, but should instead be encouraged to critically evaluate it and make suggestions for improvement. During this phase, the objective is to identify and rectify gaps in knowledge, incorrect assumptions, or errors in reasoning from previous phases of the idea development process. The available methods are varied, so, for example, they could carry out surveys and interviews with users or experts, focus groups, or usability tests. At this point, previous methods used for field research can be revisited.

The important thing is that the teams are supported in critical reflection on the information gathered, as the results of this evaluation process might require revisiting earlier phases of the process. It is, for example, possible that assumptions made, upon which the idea and solution/model was based, were incorrect, and that necessary adjustments must now be made, e. g. during interpretation or selection.

On the basis of the data gathered during testing or evaluation, the prototypes or models are now changed, adapted, refined, improved (=modified), so that the feedback is incorporated into the process and into the model (or prototype). It is often the case that only sections of the model are affected, but it is still possible that a new concept needs to be created and then evaluated, so that an iterative process is set in motion. Teams are keen to avoid the latter from happening, because, with the approaching end of the seminar, and fondness to their idea, would mean that an alleged step back in the process would feel like a backwards step in the project as a whole.

h) Presentation

The developed ideas, models, or solutions are showcased in the form of a presentation in front of a selected audience, and are then critically discussed. Various presentation techniques can be tested out. As they are limited to a time period of three minutes, ideas must be limited to the most important aspects, and must be presented in the most suitable way. From a methodical point of view, PowerPoint slides would be the focus, but a slide show, short trailer, poster, or role play could also be used. The important thing is that the team thinks carefully about the medium that best suits their idea, how the solution can be shared with others in the most comprehensible and convincing way, and the information that should be presented. The solutions can then subsequently be elaborated upon in a concept note and initial thoughts about the feasibility can be shared. This step does not belong as part of the idea workshop itself, but would be recommended for ensuring the marketability of an idea.

3 Experience and Tips

The Idea workshop GO FOR IT![®] enjoys prominence and popularity at the University of Kassel. The number of participants and the parallel ongoing processes have developed very positively in the last three years. Although the format initially had to be called off due to a lack of interest, and first ran only in the winter semester of 2012/2013, the numbers of idea workshops (in German and in English) and participating students have grown steadily over the last four semesters.

The students value the opportunity **to be able to contribute their own ideas and to develop solutions to real problems**. This increases the participants' motivation. This step was initially seen as a challenge for the coaches: There was always a worry in the room, that the students would not be in a position to define a wide-ranging problem area. But in the past, one key request from the participants was that they should be able to work on their own topics. On a provisional basis, there was then no "idea giver" in the form of a business or social organization that contributed a problem area for them to work on. Team motivation increased significantly as a result of this change, as participants enjoyed following the idea development process through to the end. This produced a different quality of ideas, as ideas were now essentially being developed from scratch.

Another condition for success is closely associated with this: the quality of teamwork. Students from different faculties work in interdisciplinary teams, which is out of the ordinary for most students, as interdisciplinary teaching is not the norm at University. It has become clear that the group finding phase and the support from a coach is crucial to success. Team work and the self-organization required in an open structure must still be "established" and still poses a challenge to some. In our experience there are differences between students from different faculties, because they are used to different methods depending on the course they study. Above all, it is initially relevant to success, **to give information about the running order, aims, and different phases of the workshop. The mutual sharing of knowledge between participants, the collection and choice of interesting scenarios and creation of interdisciplinary teams** that want to deal with the same topics are also important success criteria.

One particular problem faced by the teams is **time pressure** posed by this format. This point is always reiterated during the feedback sessions. At the same time, the achievement is always seen as a positive thing. It can be taken from this that creativity and ingenuity is influenced by a positive group atmosphere, and pressure strengthens team discipline. The successful results of both of these has the effect of generating extremely high motivations for free group work between the six presentation sessions.

In addition to this, there is also the time pressure of the frequent, obligatory **visual presentations on the current state of the work** in each session. Students must therefore think through their tasks more fundamentally than would be necessary if they did not have to make these presentations. This resulted in high-quality project work and thinking through of ideas. The timings for the presentations varied, so that the students get a feel for time and are able to work on this. Questions from the other teams (cooperative learning) and the coaches supports reflection and therefore the group's learning.

4 Conclusion

The format of the Idea workshop GO FOR IT!® demonstrates how one can systematically and successfully promote processes of finding and developing ideas through the targeted introduction of varied methods within the scope of an initially structured, then highly creative, then highly structured process.

This is an important condition for the development of sustainable and operational suggestions for improvement and innovations, because colleagues must generate a wealth of free ideas i.e. without a filter in their brain. The innovative power of business increases substantially if ideas are systematically developed for implementation through an interdisciplinary brainstorming and development process, and if this process takes into account protagonists that are important for an idea's implementation.

Please note: Team spirit and cooperation come before internal competition, because: "In the future it will be important to create an atmosphere in a company that is not only goal-orientated, but that is also shaped by team spirit and trust. Too often, confrontation between differing interests takes precedence over cooperation." (Plattner 2009, Page.42).

Important is to keep this in mind throughout the innovation process and to compare its application to current process models. Innovation processes are initially unstructured and are neither effective nor efficient. Detours are necessary in the support of building groups, as they allow for the necessary confrontation of the tasks at hand, and are necessary in the creation of a working atmosphere that is from tension free and deviates from hierarchical thought processes, making it possible to achieve things that are new and out of the ordinary. To that end, former, hierarchical stumbling blocks must be moved out of the way, because creativity requires the participation of everyone involved, and not only those who are considered superior in other areas of work. Furthermore, innovative formats and results must be adapted to fit current procedures, attitudes, and thought processes. Only with reference to this and with the experience of supportive leadership can motivational and successful effects occur, effects which are so important for innovative ideas and their development.

As above mentioned the Idea workshop GO FOR IT![®] is suitable to be implemented in other countries, and languages as well. Hence we are offering it to interested organizations, universities and projects worldwide. In the aftermath of the GeT-In program there might evolve opportunities for a transfer to Mexico too. In a joint program it is thinkable that an input phase for Mexican coaches in Germany follows an idea workshop with students in Mexico conducted by the trained Mexican coaches. A team of coaches from the University of Kassel supports them and will join the Mexican team for an evaluation workshop in Mexico in order to improve the format for further transfer within the participating universities.

The University of Kassel is seeking opportunities to share its experiences with other universities. The reproduction and implementation of the Idea workshop GO FOR IT![®] in other contexts is a realistic option.

References

- Deutsches Institut für Betriebswirtschaft GmbH (Ed.) (2003): Erfolgsfaktor Ideenmanagement. Kreativität im Vorschlagswesen. Berlin: Erich Schmidt Verlag. (Book)
- Europäische Kommission (Ed.) (2013): Aktionsplan Unternehmertum 2020: Den Unternehmergeist in Europa neu entfachen. Accessed on December

- 9th 2015 at <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/DE/TXT/PDF/?uri=CELEX:52012DC0795&from=DE>;
- Europäisches Parlament/Rat der Europäischen Union (Ed.) (2006): Empfehlung des Europäischen Parlaments und des Rates vom 18. Dezember 2006 zu Schlüsselkompetenzen für lebensbegleitendes Lernen. Accessed on December 9th 2015 at <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/DE/ALL/?uri=CELEX:32006H0962>
- ©HPI School of Design Thinking (2016): Design Thinking Prozess. Accessed on March 20th 2016 at https://dschool.stanford.edu/groups/k12/wiki/17cff/images/__thumbs__/_5af04.png
- Plattner, H.; Meinel, C.; Weinberg, U. (2009): Design Thinking: Innovation lernen -Ideenwelten öffnen. München. (Book)
- Senat der Universität Kassel (2011): Leitbild der Universität Kassel. Accessed on April 24th 2014 at http://www.uni-kassel.de/uni/fileadmin/datas/uni/presse/pressemappe/Uni-Kassel_Leitbild2011.pdf
- Statista (2015): "Unicorns" Aren't As Rare As They Used To Be” <https://www.statista.com/chart/3743/billion-dollar-startups/>

5 Short Biographies of the authors



Christian Martin is a Master Teacher for Economics and has been working at the University of Kassel in different functions.

Since 2013 he is the Managing Director of the Research and Teaching Center for Entrepreneurial Thinking and Acting at the University of Kassel in Germany. Main functions of the center are to provide research results, courses and knowledge transfer.

His professional focus is on the development of suitable teaching- and learning-arrangements to foster en-

entrepreneurial thinking and acting among students at the University of Kassel and on the university wide implementation of entrepreneurial thinking and acting in academic education.

Before working at the University of Kassel he was the pedagogic director of a private education center and became the project leader of a regional start-up project. From 1995 to 2003 he was consultant and trainer at a financial college and a technical school in Laos. 2000 he became the program coordinator for TVET and Enterprise Development.

Martin has been working as a freelance consultant and speaker in the fields of educational reforms for ministries and educational institutions in Germany and abroad.



Dr. Ellen Schäfer is a scientific assistant at the Department of Work and Organizational Psychology of the University of Kassel with a focus on personnel and organizational development, healthy leadership, corporate health management and prevention of psychological stress in the workplace.

Since 2007 she has been working as a consultant and has managed many consulting projects in various companies and industries. Furthermore, she designs specifically tailored trainings and workshops for team development, leadership, conflict management, and communication.

She functions as the scientific guidance of the education program Personnel Management at Kassel International Management School (UniKIMS), and is teaching students at the University of Kassel at the Department of Work and Organizational Psychology and at the Research and Teaching Center for Entrepreneurial Thinking and Acting.

From 2002-2006 she was committed in an applied research project for the implementation and evaluation of strategic skills development concepts for different target groups in an international large company, and conducted her PhD.

Energetic Analysis and Optimization of a Coffee Beans Drying Plant

Matthias Wist, Reiner Malessa

Coffee Beans Drying Plant

Abstract

Using the example of the beneficio Atapasco mass and energy flows are balanced. The aim is to gain characteristic parameters to operate a coffee berry drying plant. These values may serve as a basis to evaluate the economic and environmental behavior of similar plants of this size. Additionally optimization potentials are shown. It was calculated that a low temperature steam based combined heat and power process can be operated successfully in terms of its technical and economic performance. As well the energetic potential of the incorporation of the biogas plant was quantified. In the planned future cooperation with the Mexican Colegio de Postgraduados in Cordoba the results obtained here are tried to transfer to Mexican plants.

Resumen

Usando el ejemplo del Beneficio Atapasco se hace un balance acerca de los flujos de materia y energía. El objetivo es obtener parámetros característicos para operar una planta de secado de bayas de café. Estos valores pueden servir de base para evaluar el comportamiento económico y ambiental de plantas similares del mismo tamaño. Además se muestran los potenciales de optimización. Se ha estimado que un proceso de cogeneración a base de vapor a baja temperatura puede ser operado con éxito en términos de su rendimiento técnico y económico. Además se ha medido el potencial energético de la incorporación de una planta de biogás. En un corto a mediano plazo se espera establecer una cooperación con el Colegio de

Postgraduados de México en Córdoba para transferir los resultados obtenidos a plantas mexicanas

1 Introduction

This project was presented within the DAAD supported GeT-In program. It exemplifies the science and technology transfer of a German university of applied science to a coffee producing company in Central America. The worldwide coffee producers suffer from declining margins, rising energy costs and necessary but cost intensive environmental restrictions. Specifically small and medium sized enterprises, typical for Central America, are disadvantaged as compared to the more efficient large producers in Brazil or the Vietnamese, operating under different economic conditions. So optimizing the coffee producing process of a selected plant in El Salvador strengthens the competitiveness of the producer and so enhances the job security of the workers, specifically in rural areas with high rates of unemployment.

Beginning with the introduction of the environmental laws in El Salvador in 1998 agricultural producers had to think on a more environmental friendly production of agricultural goods. Additionally increasing costs of energy fostered the efforts to establish a sustainable agricultural development. Specifically beneficios with their huge emissions of polluted water and high demand of power for the technical drying process are in the focus of technical improvements to achieve state of the art.

Renewable energies, mainly hydro and geothermal power, cover about 50% of El Salvador's power consumption. In this regard El Salvador is one of the most progressive countries in Latin America and the use of renewables is even more common than in Germany. Therefore it is obvious to check the use of technical improvements and the efficient use of energy in the traditional coffee berry processing. The owners of the beneficio Atapasco are very receptive to innovations and recognized quite early the necessity to improve their technologies. So they contacted suited European institutions via the Salvadorian technology organization FUNDECA. One of the aims of this study is to obtain results which may serve as well as basis to optimize similar plants in Central America.

2 Survey on technologies used

Coffee berries may be processed by a wet, dry or semi dry procedure (Schnittger 2016), see Figure 1. The wet process includes the fermentation of the beans in a tank of water and improves the aroma of the coffee. However a lot of water and an extensive processing time is used, so that it is not well suited for large plants. Many modern large and environmental friendly plants as the beneficio Atapasco use the semi dry process. Water is used only for processing but no fermentation is applied. As a result approximately 100 Liters of water/kg coffee are saved. The dry process at least does not use any water at all, but it is not easy to handle it in terms of a reproducible and good quality of coffee. So it is applied mainly in dry areas, where there is no sufficient quantity of water available.

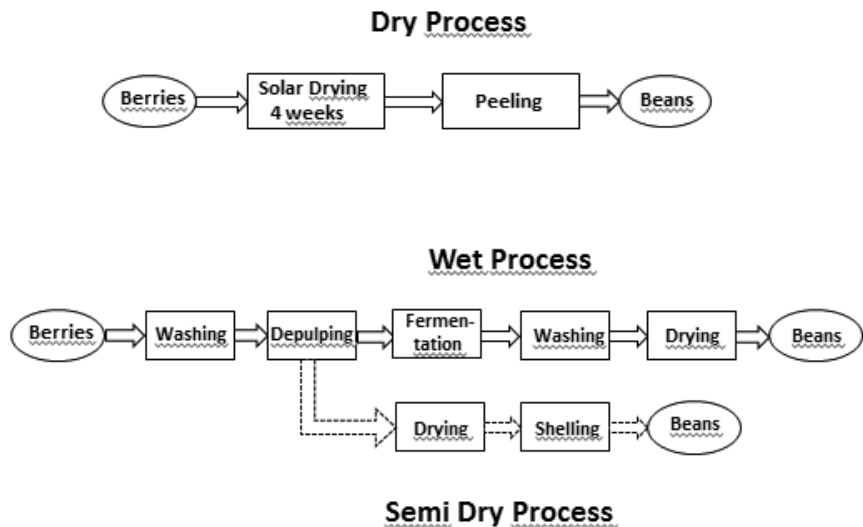


Figure 1: Process Schemes for the Dry, Wet and Semi Dry Processinge
Source: Self Elaboration

3 Evaluation of the plant

To evaluate the performance of the examined plant each unit operation has to be analyzed and a mass and energy balance has to be developed. Basic values were provided by the operator of the plant, taken from published data (Fiagra 2007) or calculated by own measurements. Figure 2 represents the daily processing of coffee berries in a typical harvesting season.

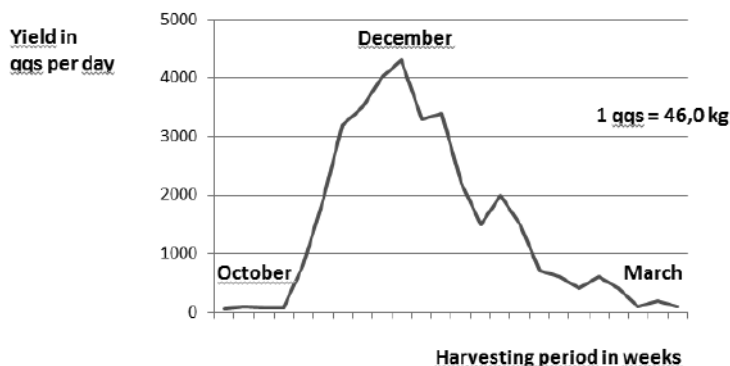


Figure 2: Daily yield of coffee beans in a typical season

Source: Self elaboration, based on data provided by the plant's operator

Values are given in quintales (qq). The mass of one quintal is equal to 46 kg. For balancing the plant a daily mean value of 2500 qq or 115 t was assumed.

The applied semi dry process consists of the unit operations washing, depulping drying and shelling. Mass flows for each unit were balanced. Results normalized to 1kg of produced dried coffee are given in figure 3. The normalization of data facilitates the comparison with other plants. Specifically the use of water in the depulping process indicates the environmental impact of the plant. The produced waste water mainly contains organic loads similar to sugar and so it is called honey water (aguas mieles). Due to environmental restrictions the water has to be processed in a biogas or sewage

plant(Gonzalez and Lopez 2013; Wett and Buchhauer 2003). The organic load of the waste water is quantified by the chemical oxygen demand (COD). In this plant the COD is reduced to 10 to 30% of the starting value (Fiagra 2013). The produced biogas may be used thermally in the drying process. The total amount of the emitted waste water is 700g water per 1 kg of dried beans.

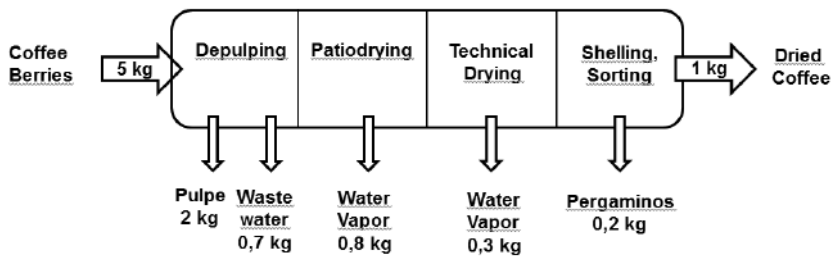


Figure 3: Normalized mass balance for the production of 1 kg dried coffee
Source: Self elaboration, based on data provided by the plant's operator

The mass balances indicate that 5kg of coffee berries lose 2 kg pulpe furthermore 800g of water is evaporated by solar patio drying followed by 300g of water loss by the technical thermal drying. The shelling and sorting results in a loss of about 200g organic material.

Subsequently the energy balances were established (see figure 4). To gain a storable quality coffee beans have to be dried down to a relative moisture (r.m.) of 12,5% by weight. So at the first step beans are spread on patios with a total square of about 20,000 m², turned from time to time and dried by solar radiation to about 29 % r.m. At the second step the costly technical drying is carried up to a r.m. of 12.5%.

Coffee Beans Drying Plant

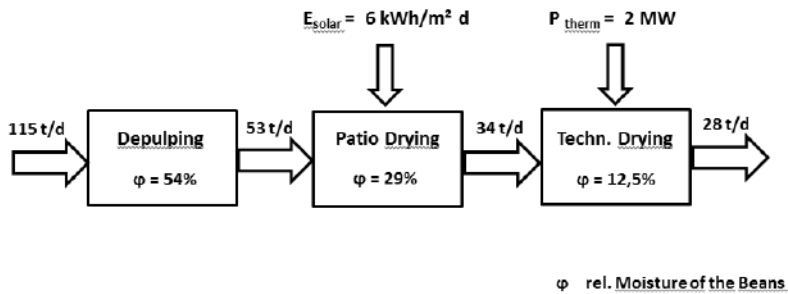


Figure 4: Energy input for the drying process

Source: Self elaboration, based on own measurements and data provided by the plant's operator

The design of the apparatus of the drying system is shown in figure 5. Live steam is generated in a wood fired furnace and serves as a heat carrier for heating the ambient air to 50 ° C. The heated air then passes the dryer to dry the coffee beans to a residual relative moisture content of 12.5%. The live steam is condensed in the heat exchanger and then again is supplied to the boiler system.

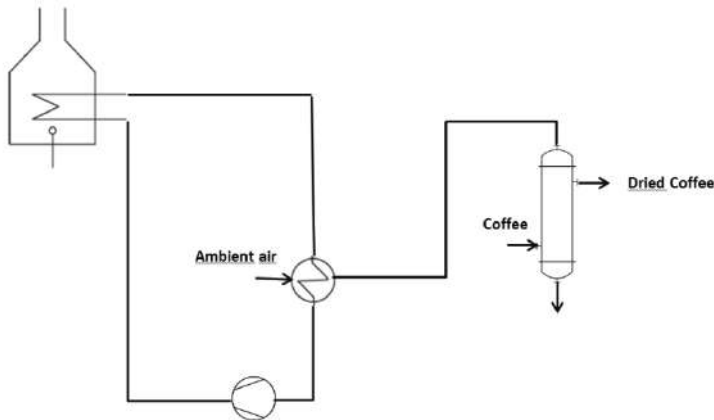


Figure 5: Simplified flow scheme of the existing plant
Source: Self elaboration

To simplify the flow chart and the calculations, the 18 parallel dryers were summarized in one large dryer with correspondingly higher energy and mass flows. Specifications of the existing plant are given in table 3.

4 Energetic optimization of the drying process

The basic optimization approach aims to reduce the plant's total energy consumption by the coproduction of heat and power. So the performance of a low pressure steam turbine between the steam generator and the heat exchanger is calculated. The heat exchanger then will operate like the condenser in a conventional steam power plant.

Low-pressure steam turbines can be designed as a Rankine (RC) or Organic Rankine (ORC) process. Basically the plant can be run either with organic vapor (ORC) or steam (RC) at the same system configuration. For reasons of plant safety, the relatively old plant may emit organic vapor by leakages and contaminate the coffee, the classic steam operated RC was selected. Other reasons for choosing the RC process were given by the technical design of the aggregates, designed only for the operation with water vapor.

Coffee Beans Drying Plant

The proposed turbine modified process is shown in figure 6. As low pressure steam processes are not yet very common, it is not so easy to find turbines, suited for this process. Particularly when the delivery to Central America is considered, there are only a very few companies, that offer turbines for this kind of process.

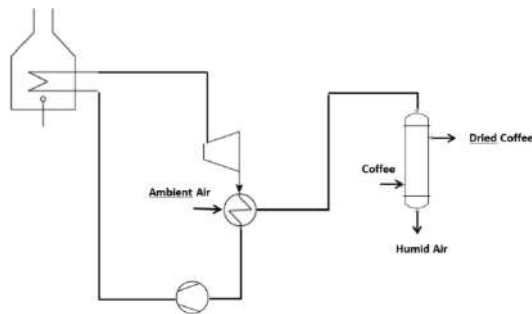


Figure 6: Process modified with the low pressure steam turbine

Source: Self elaboration

A steam turbine manufactured by Siemens met the desired specification. Siemens as well offers the installation and maintenance all over the world. The performance of the selected axial condensing turbine SST 040 is given in table 1.

Power	75 to 300 kW
Pressure Live Steam	2 to 40 bar
Pressure Condenser	7 to 0.1 bar
Dimensions	2,5m x 1,5m x 2m
Weight	4500 kg

Table 1: Specifications of the selected steam turbine SST 040 by Siemen Source : Siemens AG

Starting with the basic plant data given by the operator, the expected process performance after adding the selected turbine was calculated. By using standard steam tables, h,s- and T, s diagrams the mass and energy balances of the modified process were determined. The assumed turbine efficiency of 0.7 was given by the technical performance sheet provided by Siemens Company.

As a result it could be shown, that by a slightly increased amount of fuel, 1.9 to 1.92 MW only, the modified plant can supply 150 kW power (see table 2). That is about the amount to power the entire beneficio.

	Existing plant	Turbine added
Vessel		
T out	153 (5 bar)	166 (7 bar)
Heat demand	1,9 MW	1,92 MW
Mass Flow Steam	2700 kg/h	2920 kg/h
Air heaters		
T out air	55 °C	55 °C
T out water	50 °C	46 °C
Heat transfer	1.9 MW	1.9 MW
Turbine		
Power		152 kW
Pressure in/out		7 / 1.5 bar
η		0.7
Feed pump		
Power in	0.4 kW	0.6 kW

Table 2: Performance data for the existing and the turbine modified drying plant
Source: Self elaborated, based on the data of the plant's operator

Coffee Beans Drying Plant

However, investment costs and the slightly increased demand of fuel have to be submitted to an economic evaluation (see table 3). Costs for the installation of the turbine have been estimated with respect to discussions with Siemens company. Additional fuel costs and the price of power were given by the plant operator. Assuming a yearly operating time of 2000 h the payout time of the investment was estimated to about 7 years.

Power Production	
Operating time	2000 h/a
Power	152 kW
Total	304 MWh/a
Costs of additional fuel	
Costs of firewood	0.015 USD/kWh
Additional heat used	150 kW
Time of operation	2000h/a
Additional costs of fuel	4500 USD/a
Price of power	200 USD/MWh
Savings of power	60800 USD/a
./ additional fuel costs	4500 USD/a
Total savings per year	56300 USD
Investment costs	400000 USD
Payout time	7.1 years

Table 3: Estimation of the payout time for the modification of the plant *Source: Self elaborated*

Furthermore, the expected increase of power costs in the near future should shorten the payout time of the investment. As an additional benefit the plant operator becomes more independent of the power grid and its drops.

Additional calculations concerning the use of the produced biogas were performed. The biogas plant can be assumed to produce about 40.000 m³ of biogas per season (Fiagra 2013). Presently the produced gas is fed to the flare. Supposing a heat of combustion of 5 kWh/m³, its thermal use in the steam generator could result in an additional seasonal energy input of 200 MWh. Considering values of table 3, this would save about 5% of the total thermal energy costs, or about the additional fuel costs to operate the steam turbine. So the use of biogas will save fuel costs of about 4500 USD a year.

5 Conclusions

By a detailed balancing of mass and energy flows reference values for beneficios of a comparable size were created. Improvements in energy efficiency by using biogas and an additional steam turbine were quantified. The economy could be proven by an acceptable payout time. The environmental relevance by using biogas and a combined heat and power system is obvious.

Using the platform of GeT-In, selected results of the study were presented to Mexican organizations. The Colegio de Postgraduados in Cordoba was interested to cooperate in this topic. First works are intended to start with a half year's cooperation project beginning in autumn 2016. The aim is to improve the energy efficiency and the environmental impact of the evaluated plant. The more effective use of energy generally enhances the economic competitiveness of the beneficio in the global market and the workers' job security can be improved.

References

- Fiagra (Fundacion para la Innovation Tecnologica Agropecuaria) (2007): Estudio sobre la Reconversion Energética para Beneficiarios de Café en El Salvador, San Salvador 2007
- Fiagra (Fundacion para la Innovation Tecnologica Agropecuaria); Sistema de Tratamiento Anaerobio de Aguas Residuales del Beneficio Atapasco, San Salvador 2013

Gonzalez, G; Lopez, D; Mendoza, R; Sokolov, M (2013): Manual de Construcción y manejo de humedales artificiales para el tratamiento de agua residual de beneficio de café; El Colegio de la Frontera Sur; Tapachula Mexico, 2013

Schnittger, H (2016) retrieved from www.kaffee-portal-1.de/allgemeines/verarbeitung.php, 7th March 2016

Siemens AG, retrieved from: <http://www.energy.siemens.com/hq/en/fossil-power-generation/steam-turbines/sst-040.htm>

Wett, B; Buchhauer, K (2003): Comparison of the aerobic and anaerobic technologies for domestic wastewater treatment based on case studies in Latin America, In: Wolfgang R: Annual reports of the Institute of Environmental Engineering – University of Innsbruck, 2003.

6 Short bio of the authors



Matthias Wist studied mechanical engineering with focus on energy and environmental technology at the University of Applied Science Brandenburg, Germany. After finishing his study successfully, he joined Voith Engineering GmbH Hamburg and worked as a project engineer on processes like biomethane, biogas upgrading and separating of heavy oil. 2015 he joined Hitachi Zosen Inova BioMethan GmbH. Presently he works on the processing of biogas by membrane technology.



Reiner Malessa earned his Ph.D. in Technical Chemistry at the Ruhr- University Bochum, Germany. He started his professional career with the development of petrochemical processes with BP Cologne and the testing of car exhaust catalysts as head of the department at the NMI at the University of Tuebingen. In 1993 he joined as a professor for Physical Chemistry the University of Applied Science Brandenburg and became a member of its foundation committee. He

developed the course of studies in Energy- and Environmental Technology and initiated numerous projects on environmental technologies as well as a long- term cooperation with one of Germany's most important oil refinery. Since 2009 he cooperates with companies and institutions in Latin America. In 2012 he was selected as an international observer of the presidential elections in El Salvador.

Utilización de Microorganismos como Nanofábricas para la obtención de diversos productos químicos y la generación de procesos biotecnológicos sustentables

Enriqueta Martínez-Rojas

Bioconversiones sustentables en bacterias y levaduras.

Resumen

Es ampliamente conocido que existe una creciente necesidad por la implementación de procesos en la industria química que sean amigables al medio ambiente. Esta tendencia es conocida como “tecnología sustentable”, que en Alemania es un tema de amplio interés político y científico, ya que existen un sinnúmero de proyectos financiados por varios ministerios, todos ellos enfocados al fortalecimiento de la bioeconomía tanto regional, nacional e internacional. Una prueba de ello son los avances científicos logrados durante más de 10 años de intenso trabajo en el laboratorio, producto de varias cooperaciones científico-tecnológicas con apoyos gubernamentales México-Alemania.

Abstract

It is widely known that there is a growing need for the implementation of processes in the chemical industry that are environmentally friendly. This trend is known as "sustainable technology", which in Germany is a subject of broad political and scientific interest. As evidence, one could mention the high number of projects financed by several ministries. These projects are all focused on strengthening regional, national and international bio-economy. One experience, that this paper shares, is the scientific progress gathered after more than 10 years of intense lab work as product of several scientific and technological cooperation with government support.

1 Antecedentes históricos de la microbiología aplicada

Un mundo invisible ha vigilado el planeta tierra aun desde antes de la existencia del hombre. Los aminoácidos, azúcares y grasas simples fueron las primeras moléculas sintetizadas a partir de los elementos químicos como el carbono, hidrógeno, nitrógeno, oxígeno, entre otros. Los extremos cambios climáticos dieron origen a organismos rudimentarios, mismos que mutaron resultando lo que hoy se conoce como células animales, vegetales, bacterianas, levaduras, etc. (Blainey, 2000).

Los procesos industriales aplicando microorganismos han estado presentes a lo largo de la historia del hombre, prueba de ellos tenemos la elaboración de vino, cerveza y pan; considerando así a la fermentación como el proceso químico más antiguo que el hombre pudo controlar (Lee, 2006). Los primeros escritos sobre el uso de la cerveza, el vino y otras bebidas alcohólicas se remontan a más de 5000 años, en Mesopotamia con los Sumerios. Los pobladores de la región de lo que es ahora el Tigris observaron un cambio en sabor, color y aroma en las uvas que eran transportadas hacia tierras egipcias. En el año 600 a.C. mercaderes griegos iniciaron la comercialización de la uva y su cultivo en las regiones mediterráneas, convirtiendo el vino en la bebida preferida de dichos pobladores, tradición que aún se conserva y se ha extendido a todo el mundo. En el caso de la cerveza, existen escritos en donde se revela la elaboración de la misma, a partir de trigo y era consumida en Soria (España) hace 4.400 años, en plena Edad del Cobre, siendo esta la cerveza más antigua de Europa. Los egipcios fueron de las primeras civilizaciones en utilizar la levadura en la fabricación de pan, dicho proceso se ha quedado plasmado en los textos del historiador griego Herodoto, en donde menciona su empleo en las panaderías egipcias desde 500 años antes de Cristo (Steinkraus, 1995). La fermentación láctea es también ejemplo de procesos ampliamente efectuados desde la antigüedad, cuya finalidad era la de generar alimentos duraderos como yogur y la gran variedad de quesos tan preciados en la mesa por los pueblos europeos (Wood, 2001). Los procesos de fermentación han sentado las bases de la microbiología industrial, también llamada biotecnología industrial o “*biotecnología blanca*”, cuya contribución ha influido considerablemente en la generación y desarrollo de una economía sustentable. Esto se debe a la extensa utilización tanto de microorganismos

como enzimas en procesos del sector químico, alimenticio, textil y energético. Además de proveer nuevas alternativas en la industria de síntesis químicas, ya que permite la obtención de metabolitos intermediarios necesarios en la producción de diversos polímeros, evita impactos severos en el medio ambiente.

2 Cambios socioeconómicos influenciados por la microbiología industrial

La biotecnología industrial se caracteriza por la aplicación de microorganismos y/o enzimas para generar productos en los sectores industriales como el textil, farmacéutico, industria del papel, química orgánica o bien la formulación de alimentos para humanos y animales. Existe un especial interés en la producción de la llamada “Química fina” (*fine chemistry*), en donde podemos agrupar la síntesis de nutraceuticos como vitaminas, pigmentos, cosméticos, pesticidas, solventes etc. Algunos de estos productos se han implementado exitosamente a nivel industrial. Otra rama importante de la biotecnología industrial es la utilización de fermentaciones clásicas con fines ambientales, tal es el caso de las biorremediación de suelos, tratamiento de agua residuales, generación de biocombustibles, biopolímeros (Díaz, 2008).

Bioeconomía

El término "Bioeconomía" se refiere a procesos industriales que influyen considerablemente en la economía de cualquier país. En Alemania, la bioeconomía es un tema central del gobierno debido a la carencia de recursos no renovables como el petróleo. Además, se pueden mencionar también la elevada demanda de crecimiento de energía y el crecimiento poblacional mundial con una demanda excesiva de alimentos, mejor calidad de vida, salud y medio ambiente. A pesar de que la biotecnología industrial ha sido establecida exitosamente en algunos procesos tanto en la elaboración de alimentos como en la industria farmacéutica, se considera que esta tecnología se encuentra en su fase inicial, ya que se requiere de procedimientos sustentables de competitividad global, especialmente en los sectores agrícolas.

Alemania como ejemplo de la transferencia de ciencia básica para la solución de problemas sociales

Dentro de los factores que son determinantes en la aceptación de la biotecnología industrial en Europa, se puede considerar la cantidad considerable de científicos dedicados a la generación de ciencia aplicada, en donde el concepto de procesos sustentables es la base de diversos proyectos de investigación. Dentro de las acciones gubernamentales están los programas de cooperación a nivel regional, nacional e internacional. En estos programas se correlaciona la participación de instituciones científicas públicas como universidades y/o centros de investigación estatales con la intervención de la industria privada en todas sus modalidades. Se promueve la generación y realización de proyectos grupales, en donde cada integrante tiene un objetivo bien definido en cuanto a la aportación y desarrollo del mismo.

Proyectos regionales

Son conocidos como ZIM-Projekten (Zentrales Innovationsprogramm Mittelstand) y son programas centrales de innovación para la mediana industria, financiados por el Ministerio Alemán de Tecnología y Energía (BMWi: Bundesministerium für Wirtschaft und Energie), y están dirigidos al fomento e innovación de procesos industriales principalmente de empresas con no más de 50 empleados. Es necesaria la participación de una institución pública que apoye en la innovación, mejoramiento y/o generación de algún producto de una empresa. Es decir, en la universidad o instituto se efectúa la parte científica con infraestructura de la misma y la empresa se encarga de la aplicación y comercialización del producto y/o procedimiento resultante de dicha cooperación. Ambas partes se benefician, ya que la universidad puede adquirir el equipo necesario para la realización experimental, además de que ofrece la oportunidad a los alumnos de efectuar proyectos de investigación aplicados a la solución de problemas reales de la industria, mismos que podrían ser de utilidad con ciertas restricciones para obtener algún grado académico (licenciatura, maestría o doctorado) o bien ofrecer una fuente de empleo a los recién egresados. En cambio, la empresa además de recibir apoyo para la comercialización del producto, tiene toda la asesoría y

validación científica de su producto. Este modelo es de gran utilidad en la realización de programas de emprendedores en incubadoras empresariales.

El funcionamiento de los proyectos ZIM es el siguiente: una vez que se tienen resultados en el laboratorio que son 100% aplicables a la industria, con alto nivel de innovación y competitividad en el mercado, se busca en alguna base de datos a empresas que pudiera interesarse por dicho procedimiento y/o producto. Posteriormente, se inicia una negociación y se procede a la descripción del proyecto, así como la distribución de actividades, dejando por escrito en un contrato la adjudicación de las regalías, en caso de generarse alguna patente. Estos proyectos son evaluados por comisiones regionales, integradas tanto por científicos, como por expertos de economía y en conjunto evalúan principalmente el grado de innovación y beneficio para la región⁹. Aquellas propuestas cuyo riesgo es mínimo son aprobadas. En esta modalidad las empresas dedicadas al crecimiento tecnológico-científico son las que reciben el apoyo siempre y cuando se ajuste a los requisitos de las convocatorias, que no están limitadas a tiempos de entrega, evaluación y resultados.

Proyectos Nacionales

Estos están financiados por el Ministerio Alemán para la Ciencia y Educación (BMBF: Bundesministerium für Bildung und Forschung), apoyan generalmente a las instituciones públicas enfocadas en la generación de conocimiento básicos en todas las áreas de investigación (ciencias sociales y/o ciencias naturales). La parte fundamental de estos apoyos es el impacto del proyecto en el área científica, generando conocimiento, más no ningún prototipo de producto y procedimiento industrial. Algo esencial de esta modalidad es que los proyectos se otorgan a personas y/o grupos de investigadores, en donde la parte fundamental es la formación de recursos humanos de alta calidad científica. Un criterio importante es el record de publicaciones en revistas anexadas, así como la experiencia de trabajo con otros grupos de investigación a nivel mundial. A diferencia de los anteriores, estos proyectos están sujetos a una convocatoria con tiempos límite de entrega, evaluación y resultados. Existen modalidades en las que se pueden

⁹ Por ejemplo el índice de riesgo científico, económico y el impacto a la sociedad.

lograr cooperaciones con otros países, ya que se tiene un departamento de relaciones internacionales en cooperación con organizaciones de renombre internacional (DAAD, GIZ, etc.) para promover la participación científica a nivel mundial.

Proyectos Internacionales

En esta modalidad se encuentran aquellas convocatorias ofrecidas por la Comunidad Europea, tal es el caso del programa HORIZON 2020, en donde se pretende un trabajo científico a nivel europeo, con participantes de otras nacionalidades con el fin de encontrar soluciones a problemas globales. Aquí lo esencial es la generación de consorcios científicos cuyos aportes sean complementarios.

Finalmente, cabe mencionar que en Alemania existe una lista enorme de Asociaciones Civiles, que son patrocinadas con recursos propios o bien por medio de los partidos políticos, que apoyan a estudiantes de todas las nacionalidades, para efectuar algún proyecto de investigación en Alemania. Dentro de las asociaciones más conocidas están: La asociación Konrad Adenauer del partido CDU, así como asociaciones de los partidos SPD, Partido verde, etc. Todas ellas apoyan en su mayoría proyectos enfocados a las ciencias sociales y el arte, sin embargo, estudiantes de ciencias naturales (con excepción de las áreas de ciencias de la salud) podrían ser beneficiados por estos apoyos, siempre y cuando en el proyecto se describa una estrecha relación con la sociedad.

La asociación Humboldt se caracteriza por apoyar principalmente doctores no egresados de Alemania que pretendan hacer un postdoctorado en Alemania, así como la Asociación Albert Einstein, que se caracteriza por impulsar el desarrollo de investigadores de ciencias naturales con un excelente rendimiento científico. Estos son ejemplos de agrupaciones no gubernamentales que promueven y apoyan exclusivamente a científicos del área de ciencias naturales.

México y su cooperación científica con Alemania

A finales del siglo XIX se consolidaron las relaciones entre México y Alemania, contribuyendo la visita del Alexander von Humboldt a un conocimiento y extensa exploración de México en materia de botánica,

geografía y economía, cimentando así, las relaciones bilaterales científicas entre ambos países. Con el paso del tiempo éstas se fueron incrementando, logrando lo que se tiene ahora, un estrecho vínculo en materia de transferencia de tecnología y conocimiento. Todo esto debido a la consolidación de un compromiso firme, cuya base son diversos acuerdos globales, por ejemplo, el acuerdo México-Unión Europea, así como los diálogos bilaterales América Latina y el Caribe- Unión Europea (ALCUE). En materia comercial existen diversos ejemplos de empresas exitosas de origen alemán, sin embargo, en materia de ciencia e intercambio de científicos aún falta mucho por hacer, especialmente en la implementación procesos biotecnológicos, ya que se requiere de un conocimiento básico para desarrollar e introducir productos y procesos innovadores.

3 Ejemplos de cooperaciones científico-tecnológicas México-Alemania

La cooperación científica se puede dividir en dos fases, la primera se inicia con la obtención de una beca por parte del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACyT), en su modalidad de *"Doctorado en el extranjero"*, con un seguimiento del mismo con apoyo gubernamental alemán para la generación e innovación de procesos biotecnológicos sustentables, mismo que fue y sigue siendo financiado por medio de la modalidad ZIM-Projekte.

Primera parte de la cooperación

El objetivo general del proyecto se centró en la obtención de aromas típicos de frutas como la fresa, durazno, melón, etc., por medio de la utilización de biocatalizadores. La motivación de este proyecto se basa en que, en Alemania, la industria cervecera es una de las principales industrias, que contribuye tanto en la generación de empleos como de divisas, repercutiendo considerablemente en su economía. La cerveza, además de estar protegida por la *ley de pureza*¹⁰, es considerada como un producto de alto valor nutricional. A nivel científico se emplea de levadura del género

¹⁰ Reinheitsgebot, que este año se celebra 500 aniversario de haber sido implementada como ley y que aún está vigente.

Saccharomyces sp., como modelo de estudio, para la elucidación de las rutas metabólicas necesarias en la generación de compuestos aromáticos, que son producto de degradación de los ácidos grasos presentes en la materia prima como es la cebada, trigo o lúpulo (Hackel-Stehr, 1987).

Segunda parte del proyecto: Aplicación de *Rhodococcus erythropolis* DSM 44534 como un ejemplo de nanofábrica sustentable.

Una vez establecidos los resultados antes obtenidos, se continua con el proyecto, pero ahora con recursos gubernamentales de Alemania, ya que existe un especial interés en la aplicación de enzimas para la síntesis de intermediarios para la industria farmacéutica (Martínez-Rojas, 2008), o bien en la alimenticia para la generación de aromas y fragancias (Martínez-Rojas et. al., 2014a). Además de participar activamente en la generación de antioxidantes como polifenoles, que se encuentran en la formulación de bebidas nutraceuticas (Schütt et. al., 2012) o bien generar compuestos con propiedades antirepelentes (Martínez-Rojas et. al., 2014b), ambos procesos se encuentran en fase de escalación a nivel industrial y del cual se tiene un apoyo tanto del gobierno alemán como del Gobierno de Polonia (Boratynski et. al., 2014).

4 Perspectivas de cooperaciones futuras entre México y Alemania

En base a diversos antecedentes bibliográficos, en donde se describe la producción de exopolisacárido en células de *R. erythropolis*, se experimentó con la utilización de los residuos de la industria cervecera como medio de cultivo para el crecimiento de esta bacteria, obteniendo así exopolisacárido, que podría dirigirse a la industria farmacéutica, para la preparación de ciertas cápsulas, o bien como ingrediente esencial en la formulación de emulsificantes y tensoactivos (Büttner et. al., 2014). Durante este proceso se observó una determinada pigmentación en la biomasa, incentivando así la búsqueda y caracterización de pigmentos, que pudieran aplicarse en la preparación de alimentos para animales (acuicultura), o bien como ingredientes activos en la industria de bebidas (Martínez-Rojas y Garbe 2015), protocolo que está patentado.

El conjunto de todos estos procesos puede generar nuevas alternativas de producción, cuyo objetivo principal es la generación de compuestos de alto

valor nutricional, o bien la obtención de materia prima como los residuos de la industria de destilación en México para generar otros productos también a nivel industrial, todo ellos con la generación mínima de residuos. Cabe mencionar que estos procedimientos podrían estrechar aún más el vínculo Alemania-México, especialmente en la región norte de ambos Países.

Referencias bibliográficas

- Barbosa, R., Garbe, L.A., Nagel, R., Wackerbauer, K., Tressl, R. (2005): Regio- and Stereoselectivity of Malt Lipxygenases LOX1 and LOX2. *J. Inst. Brew.* 111, 265-274.
- Boratynskia, F., Pannek, P. Walczak, A. Janik-Polanowicz, E. Huszcza, E. Szczepańska, Martinez-Rojas, T. Olejniczak. (2014): Microbial alcohol dehydrogenase screening for enantiopure lactonesynthesis: Down-stream process from microtiter plate to benchbioreactor. In: *Proc. Biochem.* 49, 1637-1646.
- Blainey, G. (2000): *A short history of the world.* Penguin Books, Victoria.
- Büttner, S., Martinez-Rojas, E., Canitz, C., Burckhardt, R., Garbe, L.A. (2014): Production and partial characterization of exopolysaccharide from *Rhodococcus erythropolis* growing brewer's spend grain from pilot plant. 3rd BioProScal) Symposium (Berlin) 2.-4. April 2014.
- Carrapiso, A.I., Jurado, A., Timon, M.L., Garcia, C. (2002): Odor-active compounds of Iberian hams with different aroma characteristics. In: *J. Agric. Food Chem.* 50, 6453-6458.
- Diaz E. (2008): *Microbial Biodegradation: Genomics and Molecular Biology* (1st ed. Edición). Caister Academic Press
- Eulberg, D., Lakner, S., Golovleva, L.A., Schlömann, M. (1998): Characterization of a protocatechuate catabolic gene cluster from *Rhodococcus opacus* 1cp: evidence for a merged enzyme with 4-carboxymuconolactones decarboxylating and 3-oxoadipate enol-lactone-hydrolyzing activity. In: *J. Bacteriol.* 180, 1072-1081.
- Garbe, L.-A; Tressl, R. (2003): Metabolism of Deuterated Isomeric 6,7 Dihydroxydodecanoic acids in *Saccharomyces cerevisiae* -Diastereo- and

- Enantioselective Formation and Characterization of 5-Hydroxy-decanolactone Isomers. In: *Helv. Chim. Acta* 86, 2349-2363.
- Garbe, L.A.; Martinez-Rojas, E. (2013): Detoxification of off-flavor unsaturated carbonyl compounds: Purification and characterization of enone reductases from yeast with new catalytic activities 34th International Congress of the European Brewery Convention (EBC), Luxembourg. Pag.29.
- Hackel-Stehr, K.: Das Brauwesen in Bayern vom 14. bis 16. Jahrhundert, insbesondere die Entstehung und Entwicklung des Reinheitsgebotes (1516). Inaugural-Dissertation, Berlin 1987, S. 2450, 2472.
- Haffner, T.; Tressl, R. (1998): Stereospecific metabolism of isomeric epoxyoctadecanoic acids in the lactone-producing yeast *Sporidiobolus salmonicolor*. In: *Lipids* 33, 47-58.
- Hauck, R., Adrian, L., Wendler, P., Amidjojo, M., Hegemann, W., Görisch, H. (2001): Transformation of 2,2 dichlorodiisopropyl ether in mixed and pure culture. *Appl. Microbiol. In: Biotechnol.* 56, 591-495.
- Hübke, H., Garbe, L.A., Tressl, R. (2005): Characterization and quantification of free and esterified 9- and 13-hydroxyoctadecadienoic acid (HODE) in barley, germinating barley and finished malt. *J. Agric. In: Food Chem.* 53, 1556-1562.
- Lee, Y.K. (2006): *Microbial Biotechnology: Principles and Applications*; World Scientific Pub Co Inc; 2 edition.
- Martinez-Rojas, E. (2008). Characterization of enzymes involved in the biosynthesis of γ -lactones in yeast and *Rhodococcus erythropolis* DMS 44535. Tesis doctoral, TU-Berlin.
- Martinez-Rojas, E., Leif-Alexander Garbe. (2012): An NADPH-dependent oxidoreductase from *Saccharomyces carlsbergensis* as key enzyme in the synthesis of γ -lactones. In: *New Biotechnology*, 29S, 79.
- Martinez-Rojas, E., Kurt, T., Schmidt, U., Meyer, V.; Garbe, L.-A. (2014a): A bifunctional enzyme from *Rhodococcus erythropolis* exhibiting secondary alcohol dehydrogenase-catalase activities. *Appl. In: Microbiol. Biotechnol.* 98, 9249-9258.

- Martinez-Rojas, E., Boratyński F., Olejniczak T., Neumann K.; Garbe, L.-A. (2014b): Conversion of diols to optically pure lactones with whole cells of *Rhodococcus erythropolis* DSM 44534. In: J. Biotech. 185, S20.
- Martinez-Rojas, E.; Garbe, L.-A. (2015): Setting up of natural carotenoids from *Rhodococcus erythropolis*.ACHEMA 2015, Frankfurt, Germany.
- Moreno-Horn, M., Garbe, L.-A., Tressl, R., Adrian, L., Görisch, H. (2003): Biodegradation of bis(1-chloro-2-propyl) ether via initial ether scission and subsequent dehalogenation by *Rhodococcus* sp. Strain DTB. In: Arch. Microbiol. 179, 234-241.
- Moreno-Horn, M., Garbe, L.A., Tressl, R., Görisch, H. (2005): Transient accumulation of butyrolactone during degradation of bis (4-chloro-n-butyl) ether by diethylether grown *Rhodococcus* sp. Strain DTB. In: Appl. Microbiol. Biotechnol. 69, 335-340.
- Moreno-Horn, M., Garbe, L.-A., Martinez, E., Görisch, H., and Tressl, R. (2007): Oxidation of 1,4-alkanediols into gamma-lactones via gamma-lactols using *Rhodococcus erythropolis* as biocatalyst. J. Mol. Catal. B. In: Enzymatic 49, 24-27.
- Olano, C., Lombó, F., Méndez, C., Salas, J.A. (2008): Improving production of bioactive secondary metabolites in actinomycetes by metabolic engineering. In: Metab Eng. 10, 281-92.
- Patrauchan, M.A., Florizone, C., Dosanjh, M., Mohn, W.W., Davies, J., Eltis, L.D. (2005): Catabolism of Benzoate and Phthalate in *Rhodococcus* sp. Strain RHA1: Redundancies and Convergence. In: J. Bacteriol. 187, 4050-4063.
- Piveteau, F., Le Guen, S., Gandemer, G., Baud, J.P., Prost, C., Demaimay, M. (2000): Aroma of fresh oysters *Crassostrea gigas*: composition and aroma notes. J. Agric. In: Food Chem. 48,4851-4857.
- Schütt, D., Martinez-Rojas, E., Garbe, L.-A. (2012): Aerobic degradation of polyphenols by whole cells or crude extracts from *Rhodococcus erythropolis* DSM 44534. In: New Biotechnology. 29S, 96-S97.

- Steinhaus, M., Schieberle, P. (2000): Comparison of the most odor-active compounds in fresh and dried hop cones (*Humulus lupulus* L. Variety spalter select) based on GC-olfactometry and odor dilution techniques. J. Agric. In: Food Chem. 48, 1776-1783.
- Steinkraus KH. (1995): Classification of Household Fermentation Techniques. Background paper for WHO/FAO Workshop on Assessment of Fermentation as Household Technology for Improving Food Safety. Dec. 11-15, 1995. Dept. of Health. Pretoria, South Africa
- Wood, B.J.B (2001): Microbiology of fermented foods, Volumen 1, Blackie Academic & Professional.

Semblanza de la autora



Enriqueta Martínez-Rojas nació en Calvillo, Aguascalientes en 1973. Se graduó de Químico Farmacobiólogo en la Facultad de Ciencias Químicas (UASLP) en 1996. Dos años más tarde, en la UANL obtiene el grado de Maestro en Ciencias con especialidad en bioquímica microbiana. En octubre del 2007 se gradúa en la TU-Berlin con “*Summa cum Laude*” como Doctor en Ciencias con especialidad en Biotecnología. Sus actividades científicas las ha efectuado tanto en la industria farmacéutica privada como en diversos Institutos públicos de investigación en México y Alemania. Actualmente es Profesor/investigador tiempo completo en la Universidad de Ciencias Aplicadas de Neubrandenburgo, en donde además participa en la elaboración y licitación de proyectos científicos en el área de biotecnología de alimentos. Ha realizado diversas estancias de investigación en Estados Unidos y Polonia. Desde el 2013 emprende su propia empresa dedicada a la difusión y control de calidad de bebidas destiladas, además de prestar asesoría científica-tecnológica a microindustriales mexicanos con interés

en exportar a Europa. Ha dictado conferencias en diversos congresos científicos a nivel mundial, publicando sus resultados en revistas científicas de alto nivel.

El Parque Científico y Tecnológico – una opción para impulsar la innovación desde la universidad

Lydia Raesfeld

Parque Científico y Tecnológico

Abstract

The changing responsibilities of Higher Education Institutions in recent decades expands its functions from teaching and research to knowledge transfer and innovation in Universities. The Science and Technology Park (PCyT) of the *Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo in Mexico* (UAEH) is considered a key player of integration and coordination between the policies and programs for research, innovation, knowledge and technology transfer to the productive and social sectors at UAEH. The text provides an overview of the conceptualization and development of the PCyT since its creation in 2012. As well as the intended increase in competitiveness through programs such as GeT-In that further the training and culture of value in human capital and technology transfer in Higher Education Institutions. Similarly, the key role that this Institutions play in the development of knowledge economies.

Resumen

El cambio del quehacer universitario en las últimas décadas, ampliando sus funciones de la docencia e investigación hacia la transferencia del conocimiento y la vinculación, así como la necesidad de los países en el mundo de mejorar su competitividad económica, ha abierto el camino hacia

el nuevo paradigma de la economía del conocimiento. En este sentido el Parque Científico y Tecnológico (PCyT) de la Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo (UAEH) es considerado el instrumento de vinculación y coordinación de las políticas y programas de investigación, innovación, vinculación y transferencia al sector productivo y social en la UAEH. El texto ofrece un panorama de la conceptualización y desarrollo del PCyT durante los primeros años desde su creación en el año 2012. Dich o proyecto está estrechamente vinculado al programa GeT-In, que promueva la formación de capital humano en el tema de la transferencia de tecnología y del conocimiento en las IES.

1 Introducción

El quehacer de las universidades ha evolucionado durante los siglos de su existencia, abriendo cada vez más el panorama de actividades, desde la docencia, investigación y ahora la vinculación o transferencia del conocimiento generado. De esta manera las universidades toman un papel proactivo e importante en el desarrollo no solo científico, sino económico de sus regiones y países, ya que la generación del conocimiento, el desarrollo tecnológico y con esto la innovación se origina en gran parte dentro de las universidades. Éstas son consideradas pilares para la competitividad de los países y su futuro desarrollo económico. Hay distintas formas cómo propiciar y generar la innovación y llevar a cabo la transferencia del conocimiento, siendo una de estas la implementación de parques científicos y tecnológicos, tal como está sucediendo en el caso de la Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo (UAEH).

2 El papel de las universidades en los procesos de innovación y la competitividad de los países.

El papel de las universidades ha sido desde sus inicios, centrado en primer lugar en la docencia, es decir la transmisión de conocimiento de generación en generación y la formación de recursos humanos para la sociedad productiva (Ortega y Gasset 2001: 4), enfocándose desde finales del siglo XVIII de

igual forma a la generación del conocimiento, la investigación bajo un modelo Humboldtiano (Wallerstein 2007:9, Geuna, 1999)¹¹.

A la par de las universidades orientadas tradicionalmente hacia la docencia y la investigación básica, se han creado desde mitades del siglo pasado, universidades que realizan investigación orientada hacia la empresa, para impulsar las invenciones y aplicaciones técnicas de hallazgos científicos (Beise y Stahl, 1999). Esto implica una nueva función o misión de la universidad (ver tabla 1), la de no solo generar conocimiento, sino de transferir este al sector productivo, al sector social y a la sociedad en general, particularmente en forma de patentes, licencias, proyectos de investigación conjuntas etc., aumentando las formas de interacción entre la academia y el mundo empresarial.

Inicio	1ª ampliación	2ª ampliación
Una misión: docencia	Dos misiones: docencia e investiga- ción	Tres misiones: docencia, investigación y desarrollo económico y social
Preservación y transmisión del conocimiento a través de la formación	Desarrollo y transmisión del conocimiento mediante la formación, la publicación y la divulgación	Desarrollo, transmisión y transferencia del conocimiento científico a los agentes del entorno

Tabla 1: Ampliación de la misión de la Universidad,

Fuente: Beraza Garmendia y Rodríguez Castellanos 2007: 50

Lo anterior supone un cambio de la visión de la investigación básica, consistente en “trabajos experimentales o teóricos que se emprenden principalmente para obtener nuevos conocimientos acerca de los fundamentos de los fenómenos y hechos observables, sin pensar en darles ninguna aplicación o utilización determinada” (OCDE 2002:32) hacia la realización de investiga-

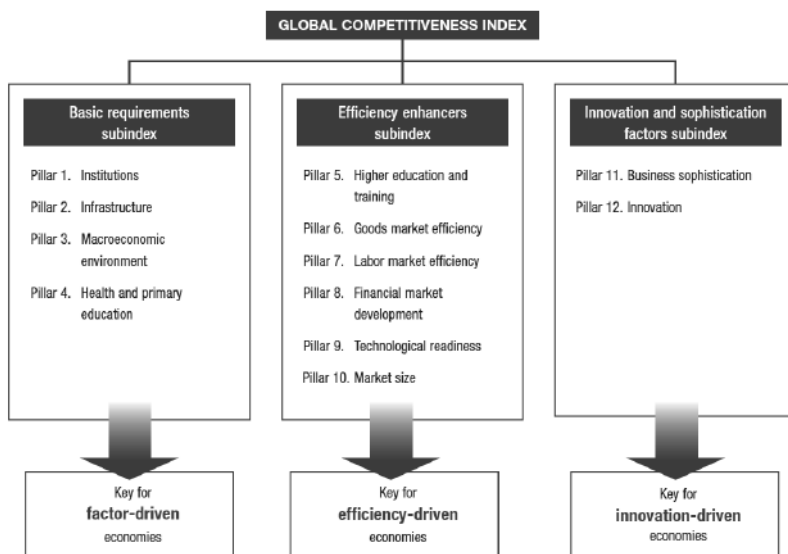
¹¹ El desarrollo del papel de las universidades y sus funciones se discute ampliamente en el capítulo de Teichler en este mismo libro.

ción aplicada, la cual busca la aplicación y utilización de sus conocimientos generados, dando paso al desarrollo tecnológico y así permitiendo su aprovechamiento de manera sistemática o implementación en la forma de un producto o proceso nuevo o mejorado (OCDE, 2002:16), siendo este último paso un proceso de innovación. Como expone la OCDE (2010:2) en su documento sobre la importancia de la innovación como estratégica para el desarrollo, “la innovación impulsa el crecimiento y ayuda a enfrentar los problemas sociales”, ya que “en los últimos dos años se ha visto un menor crecimiento potencial de la producción, un mayor desempleo y una deuda pública en aumento. Para recuperarse y encaminarse hacia una trayectoria de crecimiento más sostenible se necesita urgentemente que haya nuevas fuentes de desarrollo”.

Esto da origen al establecimiento de sistemas de innovación nacionales y regionales, definidos por Freeman (1987) como “una red de instituciones de los sectores público y privado cuyas actividades e interacciones inician, importan, modifican y difunden nuevas tecnologías.” Retomando este concepto, Lundvall (1992) y Nelson (1993) en sus estudios afirman que el grado de innovación de un país y, por tanto, su crecimiento potencial, dependen del desarrollo de un sistema equilibrado de producción y distribución de conocimiento. En este sentido resulta importante la colaboración de los diferentes actores involucrados en el desarrollo económico y la innovación. Etzkowitz y Leydersdorff (1997, 2000) introducen el término de la triple hélice analizando las relaciones que se establecen entre los tres factores: academia, gobierno e industria y cómo estas principales fuerzas institucionales determinan los sistemas de innovación¹². La conjunción de estas fuerzas y el trabajo conjunto y no el protagonismo de una sola de ellas (ilustrado por el modelo de una hélice) son los que permiten impulsar el desarrollo tecnológico y económico. En suma: para impulsar el crecimiento y el empleo, mejorando los niveles de vida, se requiere de procesos de innovación, introduciendo nuevos productos, procesos o métodos mejorados. En especial en países emergentes es determinante aumentar la competitividad, diversificar su economía y encaminar a actividades de valor agregado más alto.

¹² Hoy se habla muchas veces ya de una cuádruple hélice, tomando en cuenta la aportación de la sociedad en general al proceso de innovación y desarrollo.

La competitividad es definida como “el conjunto de instituciones, políticas y factores que determinan el nivel de productividad de un país. El nivel de productividad, a su vez, establece el nivel de prosperidad que puede ser alcanzado por una economía” (Schwab 2015:4). El nivel de productividad también determina las tasas de rendimiento obtenidos por las inversiones en una economía, que a su vez son los factores fundamentales de sus tasas de crecimiento. En otras palabras, una economía más competitiva es aquella que es probable que crezca más rápido con el tiempo.



Gráfica 1: Índice de la competitividad global (Schwab 2015:15)

El estudio del índice de competitividad global incorpora desde hace pocos años a los conceptos “innovación” y “el desarrollo o la sofisticación de los negocios” como los factores claves para una economía basada en la innovación (ver gráfica 1), tal como son los casos de Suiza, Singapur, EE.UU.,

Alemania, los Países Bajos y Japón, ocupando los 6 primeros lugares en el ranking global (Schwab 2015: 8).

El puntaje global de estos países se ubica arriba de 5.5 y en especial en el rubro de innovación, arriba de 5, clasificados como países impulsados por la innovación¹³. Mientras tanto el puntaje de México asciende en general a 4.29 y en el rubro de innovación (ver gráfica 1, pilares 11 y 12) a 3.78, ubicándolo en el lugar 57 clasificado como un país impulsado por factores con potencial de eficiencia. Con esto México se ubica en la parte media del ranking, arriba de otros países latinoamericanos como por ejemplo Colombia, Perú y Guatemala. Sin embargo, el análisis deja ver que el rubro de innovación en México está evaluado más bajo que los otros aspectos (ver gráfica 1, pilares 1 a 4 y 5 a 10). Es decir: un área de oportunidad para México está en el impulso y fortalecimiento a la innovación.

3 El impulso a la innovación- opciones y oportunidades

Las innovaciones se generan dentro de un sistema, dado en cada país o incluso a nivel transnacional. Estos sistemas enmarcan las relaciones en y entre organizaciones, instituciones y estructuras socioeconómicas que determinan la velocidad y dirección de la innovación y la construcción de capacidades tecnológicas (Lundvall y otros, 2009). Un sistema está conformado por sus componentes (empresas, instituciones de educación superior, centros de investigación y gobierno, entre otros) y las relaciones entre dichos componentes y las organizaciones. Estos componentes del sistema no necesaria-

¹³ La escala de puntuación va de 1 a 7, siendo 7 el valor más alto. El GCI combina 114 indicadores de diversos conceptos importantes para la productividad. Estos indicadores se agrupan en 12 pilares, a saber: instituciones, infraestructura, medio ambiente macroeconómico, salud y educación primaria, educación superior y capacitación, eficiencia del mercado de bienes, eficiencia del mercado laboral, desarrollo del mercado financiero, preparación tecnológica, tamaño del mercado, sofisticación empresarial y la innovación. Estos a su vez se organizan en tres subíndices, alineados a las tres etapas principales de desarrollo: requisitos básicos, potenciadores de eficiencia y factores de innovación y sofisticación. Se dan diferentes ponderaciones a estos subíndices en el cálculo final del índice general, dependiendo de la etapa de cada economía del desarrollo, como representada por su PIB per cápita y la proporción de las exportaciones representados por las materias primas. El GCI retoma datos estadísticos de los organismos reconocidos a nivel internacional, en particular el Fondo Monetario Internacional (FMI); la UNESCO y la Organización Mundial de la Salud. (Schwab 2015: 4,5)

mente trabajan siempre de manera conjunta, coordinada y coherente, pero la interacción entre ellos es de gran importancia para el proceso de innovación.

Los procesos de innovación al interior de las empresas se consideran algo común, ya que desde un enfoque schumpeteriano¹⁴, las empresas innovan para adaptarse a un ambiente dinámico, en constante cambio. De allí se entiende que “la innovación es un proceso continuo, que surge de una búsqueda deliberada o del aprendizaje relacionado con las actividades diarias. Es un factor central para que las empresas se mantengan competitivas y comprende desde el desarrollo de un mejor producto hasta el mejoramiento de una técnica de organización empresarial” (Padilla Pérez 2013:33). En muchos casos estas innovaciones son resultado de la interacción entre las personas internas de las empresas o bien con otras empresas o universidades y centros de investigación.

Para el caso del gobierno se pueden enumerar diversas estrategias e instrumentos de la política pública de fomento a la ciencia, tecnología e innovación. Por ejemplo, el marco institucional que se debe de propiciar para dirigir dichas políticas, así como el establecimiento de planes de desarrollo de ciencia, tecnología e innovación, la protección de la propiedad intelectual, el desarrollo de programas y organizaciones públicas regionales y sectoriales y las estrategias de fomento de la educación en todos los niveles para la ciencia, tecnología e innovación. En el ámbito financiero se debe contar con incentivos fiscales, subvenciones, fondos de capital de riesgo y fondos para la comercialización de innovaciones (Padilla Pérez 2013:35). Además, muchos investigadores señalan que el gobierno debe jugar un rol proactivo en la interacción y difusión, fomentando la investigación colaborativa público-privada, apoyando el intercambio y la colaboración entre IES y empresas, además de promover y apoyar la creación de oficinas de transferencia de tecnología, de parques científicos y tecnológicos y de incubadoras de empresas (Padilla Pérez 2013: 36).

En particular los últimos puntos dejan ver la importancia del involucramiento de las IES y centros de investigación con el sector público y privado/empresarial, ya que el rol de las IES se entiende aquí en un sentido mucho

¹⁴ Schumpeter (1942) acuñó el término de la „destrucción creativa“ („schöpferische Zerstörung“) para describir los procesos continuos de nuevas combinaciones de factores de producción que logran sustituir las estructuras anterior para dar paso a la innovación.

más amplio. Más allá de la docencia y enseñanza y la investigación básica, se vislumbra el papel de la academia como un ente vinculador entre las empresas, el gobierno y la sociedad civil, entre las IES y las empresas. Dicha vinculación en un nivel básico se entiende como los flujos de recursos humanos en el sentido de pasantías, servicio social y prácticas profesionales de los estudiantes y la posible contratación de graduados. A este nivel de colaboración se pueden agregar actividades de divulgación y difusión del conocimiento mediante eventos, seminarios, conferencias y publicaciones para finalmente llegar establecer servicios de asesoría, asistencia técnica, consultorías, renta de infraestructura física y desarrollar proyectos conjuntos, cooperar en investigación y desarrollo, establecer parques científicos y tecnológicos oficinas de transferencia tecnológica (OTT), incubadoras, empresas de base tecnológica y Spin-offs (CEPAL 2010).

Las actividades y estrategias de los actores de la triple hélice se traslapan y no son exclusivos de alguno de ellos, sino más bien se trata de la suma de esfuerzos y de la coordinación entre todos para lograr el objetivo de un desarrollo en términos económicos (competitividad de las empresas, productividad y crecimiento económico), sociales (disminución de la desigualdad y la pobreza) y medioambientales (desarrollo sustentable) (ver Padilla Pérez 2013:30).

4 El Parque Científico y Tecnológico de la UAEH como estrategia de desarrollo para la región.

La creación de parques científicos y tecnológicos ya se mencionó como una de las estrategias entre muchos para impulsar la innovación y el desarrollo. Retomando la definición oficial que ofrece la International Association of Science Parks and Areas of Innovation (IASP), un parque científico y tecnológico es “una organización gestionada por profesionales especializados, cuyo principal objetivo es incrementar la riqueza de su comunidad promoviendo la cultura de la innovación y la competitividad de las asociadas empresas e instituciones basadas en el conocimiento. Para lograr estos objetivos, un Parque Científico estimula y gestiona el flujo de conocimiento y tecnología entre universidades, instituciones de investigación y desarrollo, empresas y mercados; impulsa la creación y crecimiento de empresas innovadoras mediante mecanismos de incubación y procesos de spin-off; y proporciona

otros servicios de valor añadido, así como espacios e instalaciones de gran calidad” (IASP, traducción propia).

Como pionera de los Parque Científico y Tecnológico se da crédito al Silicon Valley en los años 50 del siglo pasado, cuando junto a la universidad de Stanford se impulsaron empresas del sector de las tecnologías de la información, electrónica y informática, siendo hasta hoy un referente a nivel mundial como modelo a seguir en la gestión de espacios de la innovación.

La evolución de los PCyT, se extiende por todo Estados Unidos (por ejemplo, con el MIT en Boston, Carolina del Norte, Seattle, Austin entre otros) (Castells y Hall 1994), en la década de los ochenta y noventa Europa (España, Alemania, Gran Bretaña entre otros) y Asia (Bombay, Bangkok, Tsukuba, Hong Kong, Shanghai) inician su desarrollo científico (Bueno 2011:32), permitiendo la creación de clústeres de innovación, los cuales dan como resultado un mayor número de empresas de base tecnológica. Bueno (2006) resume que “un parque científico y tecnológico se puede definir bien como espacio tanto físico como conceptual, a la vez que como un agente con una estructura estable de gestión, con el fin de impulsar la creación de nuevo conocimiento, facilitar su transferencia, a través de servicios científicos, a la vez que transferir tecnología por medio de plataformas de servicios técnicos y de apoyo a la innovación entre los agentes integrados en el parque y asociados a él, con la finalidad de fomentar la generación de dicha innovación, en todas sus categorías, es decir tanto tecnológica, como de gestión y social (Cotec, 2010), pero con especial énfasis en la creación de empresas de base tecnológica (EBTs) o basadas en conocimiento y nacidas e incubadas en el seno de dicho espacio, surgidas del propio sistema científico (spin offs), así como sin olvidar las necesidades o la demanda de innovación de las PyMEs y organizaciones relacionadas con el espacio o ‘medio de innovación’ que representa el parque”.

Como un ejemplo se expone el caso de la Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo (UAEH); para la cual lo anterior ha significado en los últimos años, iniciar los trabajos de conceptualización de su Parque Científico y Tecnológico, definiendo las áreas de fortaleza en la investigación realizada en sus institutos, así como la creación de la estructura mínima básica para el funcionamiento (Raesfeld y López Pérez 2012).

La UAEH desde el año 1961 es una universidad estatal mexicana con una matrícula de más de 48,000 estudiantes y ha incrementado sus indicadores

referentes a la capacidad académica de manera constante en los últimos 15 años, contando en el 2016 con 6 institutos y 9 escuelas superiores al interior del estado de Hidalgo y un total 748 profesores investigadores de tiempo completo, con estudios de nivel posgrado. Del total de profesores, 285 pertenecen al Sistema Nacional de Investigadores, siendo esto el 84% del total en el estado. Del total de los 55 Cuerpos Académicos de investigación, 31 de éstos, equivalente al 56% se encuentran en el nivel de consolidados. 17 Cuerpos Académicos son reconocidos como en consolidación, mientras 7 se encuentran en formación. El 51% equivalente a 25 programas educativos de posgrado forman parte del Programa Nacional de Posgrados de Calidad (PNPC) del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACyT) en sus distintos niveles, esto significa el 95% de programas de posgrado de calidad en el estado de Hidalgo. Actualmente la UAEH participa en 24 Redes nacionales e internacionales de colaboración asociados a 25 cuerpos académicos. (Informe del Rector UAEH 2016).

Estos indicadores dan cuenta de la capacidad de investigación con la que cuenta la UAEH, la cual aumentó la cobertura de sus programas educativos tanto a nivel licenciatura como posgrado en los últimos 25 años de manera constante. La consolidación de sus cuerpos académicos, cuerpos colegiados de investigadores, dentro de los cuales se realiza la generación del conocimiento y el constante crecimiento del número de profesores integrados al Sistema Nacional de investigadores, dan pauta a partir del 2010 de conceptualizar la creación del PCyT. De esta manera es posible propiciar al interior de la UAEH la transferencia del conocimiento, impulsar la innovación y así contribuir al desarrollo económico de la región (López, Raesfeld, Mendoza 2011).

Se inicia desde el 2011 una fuerte etapa de capacitación interna para los gestores de la transferencia mediante proyectos como UniTransfer¹⁵ en

¹⁵ El Science to Business Research Centre de la Universidad de Ciencias Aplicadas de Münster (MUAS), la Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo en México (UAEH), y el Instituto Tecnológico de Costa Rica (ITC), organizaron entre el 2012 y 2014 el programa ejecutivo *Science to Business: Change Management to Enhance Knowledge Transfer & Partnerships between the Higher Education Institutions and their Economic Context* también llamado “UniTransfer”. Dicho programa fue financiado con fondos del Servicio Alemán de Intercambio Académico (DAAD) y de la Conferencia Alemana de Rectores (HRK) y tenía como objetivo mejorar las capacidades de los responsables de transferencia de conocimientos y tecnología de instituciones de educación superior en América Latina con el fin de mejorar y

cooperación con Alemania, financiado por el DAAD (Baaken, Von Hagen, Raesfeld 2011). Así como la participación en proyectos internacionales como d-Politate con universidades alemanas, españolas y latinoamericanas, apoyada por la Unión Europea mediante el programa ALFA¹⁶.

Dichos programas han sido antecedentes importantes para la creación de los programas GeT-In en sus versiones 2014 y 2015, dando pauta a consolidar la posición de la UAEH como un referente en el tema de capacitación en transferencia a nivel nacional (Badillo y Raesfeld 2015).

Al mismo tiempo se vio la necesidad de crear una Oficina de Transferencia para poder vincular de manera más efectiva la investigación generada en la UAEH con el sector productivo y social¹⁷. Este paso coincidió en el 2011 con la convocatoria del CONACyT y la Secretaría de Economía para la creación y certificación de Oficinas de Transferencia, impulsando así las actividades de innovación y desarrollo tecnológico dentro de las mismas universidades e instituciones de educación superior¹⁸. Dicha convocatoria no solo permitió a la UAEH desarrollar en un primer momento un nivel mínimo de reglamentos, políticas y directivas que rijan la transferencia del conocimiento innovador generado en la universidad; sino también participar en convocatorias específicas para apoyar a proyectos de procesos de patentemente, obtención de OPCT, creación de empresas de base tecnológica, servicios de transferencia de conocimiento (consultoría, licenciamiento y spinouts) etc. para facilitar la maduración de la OT (los llamados bonos de innovación).

Solo las OTs certificadas tienen oportunidad de participar en las convocatorias de bonos de transferencia para proyectos específicos “orientados a la

profesionalizar las funciones que estos gestores desempeñan. El primer grupo o grupo piloto reunió a un grupo de unos 20 vicerrectores, decanos y directores de IES latinoamericanas. El programa abordó temáticas tales como la comercialización de la ciencia, la transferencia de conocimiento, el marco jurídico, la estructura dentro de las IES, etc. que son impartidos por expertos internacionales e incluyó talleres para el desarrollo de “*soft skills*” de los participantes. Para mayor información véase las publicaciones del programa: Badillo et al. 2011 y Badillo et al. 2015.

¹⁶ Para mayor información sobre el proyecto véase <http://www.dpolitate.org>

¹⁷ Para mayor información, véase: <http://www.uaeh.edu.mx/pcyt/ot/>

¹⁸ <http://www.conacyt.mx/index.php/el-conacyt/convocatorias-y-resultados-conacyt/convocatorias-fondos-sectoriales-constituidos/convocatoria-se-conacyt-sectorial-de-innovacion/convocatorias-cerradas-se-conacyt-sectorial-de-innovacion/convocatoria-2013-01-1/1575-convocatoria-2013-01/file>, pag. 26, consultado el 12 de marzo del 2016.

comercialización de conocimiento en particular para la creación de Nuevas Empresas de Base Tecnológica (NEBT o start-ups), licenciamientos o nuevos negocios intensivos en el uso de conocimiento, es decir, que desarrollos científicos y/o tecnológicos propiedad o generados en las instancias académicas asociadas a las OT, sean transferidos para su aprovechamiento comercial ya sea a través de transferencia tecnológica, implementación en un proceso productivo o su comercialización, licenciamiento o creación de empresas de base tecnológica, entre otras forma de transferencia de conocimientos”¹⁹. En este sentido la UAEH logró la autorización de tres proyectos de bonos de transferencia, los cuales apoyaron al proceso de obtención de la primera patente a nombre de la UAEH a finales del 2015²⁰. La oficina de transferencia dentro del PCyT, conjuntamente con la Dirección de Mercadeo de la Ciencia en la División de Investigación y Posgrado se encarga de los trámites de solicitudes de patentes requeridos por los investigadores de la institución, los cuales han alcanzado un total de 120 proyectos en el lapso de 3 años.

Por otro lado, el PCyT cuenta con un proyecto ancla, ya que permite la vinculación con la empresa Petróleos Mexicanos (PEMEX) y el sector de hidrocarburos, diseñando e instalando una planta piloto para la evaluación de catalizadores de reformación catalítica de naftas²¹. Dicho proyecto fue concursado en el fondo de hidrocarburos de CONACyT con la Secretaría de Energía y surgió de la necesidad de PEMEX de poder evaluar el funcionamiento de los catalizadores que utiliza PEMEX Refinación en sus procesos de producción de gasolinas. Este proyecto se encuentra en el año 2016 en su etapa final y no solo permite desarrollar instalaciones científicas de alta tecnología y competitividad internacional para el sector energético de hidrocarburos, sino también con el Centro de Formación de Ingenieros adjunto apoyar la formación de recursos humanos de alto nivel en el mismo sector. Este proyecto da inicio al Centro de Investigación en Ingenierías y Energéticas,

¹⁹ <http://www.conacyt.mx/index.php/el-conacyt/convocatorias-y-resultados-conacyt/convocatorias-fondos-sectoriales-constituidos/convocatoria-se-conacyt-sectorial-de-innovacion/convocatorias-abiertas-se-conacyt-sectorial-de-innovacion/2014-02-2/4544-convocatoria-17/file>, pag. 2, consultado el 16 de abril del 2015

²⁰ Se refiere a la patente con no. 335012, otorgada por el IMPI por el desarrollo del polvo base para preparar bebidas u otros productos alimenticios con frambuesa roja *rubus idaeus*, capaz de atenuar la adicción y el síndrome de abstinencia a la nicotina.

²¹ Proyecto 166571, Convocatoria 2011-1, Fondo CONACyT-SENER-Hidrocarburos

enfocado tanto al tema de las energías renovables y no-renovables dentro del PCyT.

Paralelamente se han apoyado durante los años 2012 a 2015 diversos proyectos de vinculación, asesoría y consultoría con presidencias municipales y otros organismos gubernamentales.

5 Conclusiones

El cambio del quehacer universitario en las últimas décadas, ampliando las funciones de las IES desde la docencia e investigación hacia la transferencia del conocimiento y la vinculación, así como la necesidad de los países del mundo de mejorar su competitividad económica, ha dado pauta a un nuevo paradigma de la economía del conocimiento. En este sentido el Parque Científico y Tecnológico (PCyT) de la UAEH es considerado el instrumento de enlace y articulación de las políticas y los programas de investigación, innovación, vinculación y transferencia de la UAEH con los sectores productivos. Éste cuenta a finales del 2012 y a tres años de su creación con una Oficina de Transferencia, encargada de la protección de la propiedad industrial, logrando las primeras patentes para la UAEH, un proyecto ancla vinculado al sector de hidrocarburos, iniciando la construcción del primer centro de investigación en esta temática en el PCyT, proyectos de bonos de transferencia apoyados por el CONACyT, y actividades de capacitación a nivel internacional, como por ejemplo el programa GeT-In, los cuales consolidan la posición del PCyT y de la UAEH como una universidad encaminada hacia la innovación.

Sin duda queda mucho por hacer para consolidar el proyecto, sin embargo el PCyT ha sido concebido como el proyecto eje de la Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo (UAEH) para impulsar su plena inserción en la economía del conocimiento y, con ello, constituirse en uno de los motores para reorientar y potenciar el desarrollo del estado de Hidalgo hacia un modelo de crecimiento y bienestar, basado en la mayor agregación de capital humano e intelectual en las actividades y los procesos productivos.

Referencias bibliográficas

- Baaken, T; von Hagen, F; Raesfeld, L; Pontigo Loyola, A (2011): “Identifying University Customers and Partners via Science Marketing - a report on a real life case of UAEH in Mexico”, en : Badillo Vega, R; Raesfeld, L; Villalvazo, J; Baaken, T (eds.): La vinculación de las instituciones de educación superior con su entorno económico en el contexto internacional; Alemania, Centroamérica y México, Deutscher Akademischer Austausch Dienst (DAAD), UANL, UAEH, pags. 188-207.
- Badillo Vega, R; Raesfeld, L; Villalvazo, J; Baaken, T (eds.) (2011): La vinculación de las instituciones de educación superior con su entorno económico en el contexto internacional; Alemania, Centroamérica y México, Deutscher Akademischer Austausch Dienst (DAAD), UANL, UAEH.
- Badillo Vega, R.; Raesfeld, L. (ed.). (2015). GeT-In 2014: Experiencias de un programa intensivo de profesionalización de gestores de vinculación de Instituciones de Educación Superior. Mexico City: UAEH.
- Badillo-Vega, R.; Galán-Muros, V.; Raesfeld, L.; Baaken, T.; Rossano-Rivero, S., Villarreal-Castro M. (2015): Change to Success: Case Studies of Latin American Universities on Solutions for Promoting Innovation in Knowledge and Technology Transfer. Münster/New York: Waxmann.
- Beise, M.; Stahl, H. (1999): Public research and industrial innovations in Germany. En: Research Policy, n° 28, pp. 397-422.
- Beraza Garmendia, J; Rodríguez Castellanos, A (2007): La evolución de la misión de la universidad. En: Revista de Dirección y Administración de Empresas. Dpto.: Economía Financiera I (UPV/EHU), Número 14, diciembre, págs. 25-56.
- Bueno Campos, E. (2006): “Los parques científicos como espacios y agentes de innovación en la sociedad del conocimiento”. En Fernández Arufe, J.E. (Ed): Temas recurrentes en economía, Universidad de Valladolid, pp. 49-80.

- Bueno Campos, E. (2011): Los Parques Científicos y Tecnológicos como espacios de encuentro multidisciplinar para la innovación. En: Encuentros multidisciplinares, 13(37), 26-35.
- Castells, M.; Hall, P. (1994): Technopolos of the world. The making of Twenty first century industrial complexes. Routledge, London.
- Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL) (2010): Espacios iberoamericanos: vínculos entre universidades y empresas para el desarrollo tecnológico, Santiago de Chile, CEPAL/SEGIB.
- COTEC (2010): La innovación en sentido amplio: Un modelo empresarial. Análisis conceptual y empírico, Fundación Cotec para la Innovación Tecnológica, Madrid.
- Etzkowitz, H.; Leydesdorff, L. (1997): Universities and the Global Knowledge Economy- A Triple Helix of University-Industry-Government Relations. Pinter, London.
- Etzkowitz, H.; Leydesdorff, L. (2000): The dynamics of innovation: From national systems and “Mode 2” to a triple helix of university-industry-government relations. En: Research Policy, nº 29, pp. 109-123.
- Geuna, A. (1999): The Economics of Knowledge Production. Funding and the Structure of University. Research. Edward Elgar.
- López Pérez, S.; Raesfeld, L.; Mendoza, S. (2011) “Nuevos modelos de vinculación: el caso del Parque Científico, Tecnológico de la Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo”, en: Badillo Vega, R; Raesfeld, L; Villalvazo, J; Baaken, T (eds): La vinculación de las instituciones de educación superior con su entorno económico en el contexto internacional; Alemania, Centroamérica y México, Deutscher Akademischer Austausch Dienst (DAAD), UANL, UAEH, pages. 295-319.
- Lundvall, B.; K.J. J; Chaminade, C.; Vang, J. (2009): Handbook of Innovation Systems and Developing Countries, Edward Elgar Publishing.
- Ortega y Gasset (2001): La misión de la universidad. Reimpr. de 1930

OCDE (2002): Manual de Frascati 2002, Medición de las actividades científicas y tecnológicas Propuesta de norma práctica para encuestas de investigación y desarrollo experimental. Para la edición española: Fundación Española para la Ciencia y la Tecnología (FECYT) 2003.

OECD (2010): The OECD Innovation Strategy: Getting a Head Start on Tomorrow

Raesfeld, L; López Pérez, S. (2012) La Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo en la economía del conocimiento. México: UAEH.

Schumpeter, J. (1942): Capitalism, Socialism, Democracy, New York 1942

Schwab, K (coord.) (2015): The Global Competitiveness Report 2015–2016, World Economic Forum Geneva.

Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo (2016): 5º Informe de la Administración Universitaria 2011-2017. http://www.uaeh.edu.mx/informe/5/docs/5to_informe_ejecutivo/index.html, consultado el 17 de marzo del 2016.

Wallerstein, I (2007): Abrir las ciencias sociales. Edit. Siglo XXI, 10ma edición.

6 Semblanza de la autora



Lydia Raesfeld obtuvo el grado de Magister Artium en etnología, arqueología clásica y prehistoria por la Westfälische-Wilhelms Universität, Münster y el Doctorado en etnología por la Albert-Ludwigs-Universität, Freiburg, Alemania. Actualmente es Directora del Parque Científico y Tecnológico de la UAEH, responsable de la Oficina de Transferencia de la UAEH y profesora-investigadora del Área Académica de Ciencias de la Educación de la misma institución. Ha sido Coordinadora de la División de Investigación y Posgrado de la UAEH de 2010 a 2012. Es coordinadora de los proyectos internaciona-

les ALFA “Programa de líderes en transferencia tecnológica”, apoyado por la Unión Europea y "Uni-Transfer" apoyado por el DAAD-HRK, así como de los programas GeT-In apoyados por el CONACyT en las versiones 2014 y 2015, en apoyo al PCyT de la UAEH.

Capítulo 3
Proyectos de los participantes de GeT-In

Chapter 3
Projects of the GeT-In Participants

***Desarrollo de proyectos de innovación abierta en PYMES
como estrategia de vinculación y transferencia de
conocimiento del modelo de innovación UANL.***

Karina Isabel Astorga Carrasco

Transferencia de conocimiento con innovación abierta aplicada.

Resumen

Como una de las estrategias de transferencia de conocimiento de la Universidad Autónoma de Nuevo León (UANL), a través de la Dirección de Innovación, se implementó el Programa de Innovación Abierta aplicada para Pequeñas y Medianas Empresas (PYME's) integrantes de la cadena de valor de la empresa eje (Caterpillar). Dicho programa tiene el objetivo de impulsar la vinculación y transferencia de conocimiento entre la UANL, las PYME's y el gobierno a través del Instituto de Innovación y Transferencia de Tecnología (I2T2). En una Pequeña y Mediana Empresa, la innovación abierta es la opción para poder implementar proyectos de innovación, considerando la infraestructura limitada tanto de capital intelectual como tecnológica para la Investigación y Desarrollo que exigen mercados globales.

Abstract

The Innovation Department within the University Autonoma De Nuevo Leon (UANL) implemented the Applied Open Innovation Program, aligned with the University's Technological Knowledge Transfer Strategy. This program targets Small and Medium Enterprises (SME's), members of the value chain of Caterpillar, allowing them to access essential technological knowledge required to implement innovation projects and position themselves to compete in the global market. Open innovation is a viable option for SME's considering their limited infrastructure in terms of Intellectual Capital and

technology for Research and Development. In the program we worked with Caterpillar as the core company with the main objective to increase collaboration and technology transfer between the UANL, the private sector, the Government and the SME's.

1 La innovación para la competitividad

La innovación es la creación y comercialización de nuevos productos, procesos, modelos de negocio y servicios (Chesbrough, 2014).

Hay diversas definiciones en el espectro de innovación desde la invención y su aplicación que va desde pequeñas modificaciones llamada innovación incremental, hasta cambios significativos como innovación disruptiva. Otras clasificaciones de innovación se refieren a su implementación, ya sea en producto, proceso, servicio, modelos de negocio o innovaciones organizativas (OCDE, 2005).

Diversos autores atribuyen un peso relativo significativo de la innovación al desarrollo económico y a la productividad. Tanto la innovación como la transferencia tecnológica impulsa la productividad de los países, pero también influyen en la distribución del ingreso de las economías que comercializan (Krugman, P. 1979).

En las diferentes clasificaciones de innovación, los factores clave a considerar para un impacto a la competitividad son que los activos estructurales para la generación de innovación, deben responder al ecosistema y situación interno del país y de su mercado, así como adaptarse a las diferentes etapas de desarrollo de las economías (OCDE, 2012). En la etapa inicial de desarrollo, prevalece la innovación incremental en la que el enfoque principal es hacia la adaptación de tecnología existente para la creación de modificaciones pequeñas que generen nuevas propuestas enfocadas al mercado; sin embargo, éstas no alcanzan a generar disrupción (OECD, 2012).

1.1 Innovación en México, perspectiva desde indicadores globales

Diversos indicadores del desarrollo económico, incluyen la innovación como uno de los pilares estratégicos, como es el caso del Índice de Competitividad Global (ICG) del Foro Económico Mundial. De los doce

pilares que se describen en el ICG, la innovación representa el pilar No.12, en el que se analiza la evolución y contribución a la competitividad de los activos de capital intelectual (educación superior en tecnologías y ciencia), activos intangibles de propiedad industrial e infraestructura para la innovación. (Índice de Competitividad Global 2015).

México en e ICG 2015 ocupó la posición 59 en el Pilar de Innovación (ver Tabla 1). Las posiciones más altas se dan en la Capacidad para Innovar (lugar 66) y en el gasto de la empresa en I&D (lugar 73),; sin embargo, la variables de mayor evolución son la Calidad de las Instituciones de Investigación y la Colaboración entre Universidad y Empresa, con base en la siguiente tabla 1.

Pilar 12 Innovación México	Índice de Competitividad Global 2015-2016	
	Posición	Valor
Capacidad para innovar	66	4
Calidad de Centros de Investigación Científica	47	4.1
Gasto de la empresa en I&D	73	3.2
Colaboración en I&D entre Universidad e Industria	43	4
Compras de gobierno de productos de alta tecnología	88	3.1
Disponibilidad de científicos e ingenieros	63	4.1
Patentes PCT, aplicaciones/millón pop.	57	1.9

Tabla 1. Pilar de Innovación de México para la competitividad

Fuente: Foro Económico Mundial; Reporte de Competitividad Global 2015-2016; Fecha de recuperación. 1º de septiembre del 2015; www.weforum.org/gcr.

La innovación es un requisito y no una opción para las economías integradas por las empresas que requieren diseñar y entregar productos, servicios o modelos de negocio de una manera más eficiente a los mercados. Esto requiere, como lo señala el ICG y la OCDE, de un ecosistema promotor de la innovación en el que la vinculación entre Universidades e Industria juega un rol significativo para generarla.

2 Transferencia de conocimiento en las Instituciones de Educación Superior (IES)

La generación de innovación desde las IES hacia el sector industrial y público, y la organización en clústeres económicos de la región, enmarcan los esfuerzos de transferencia de conocimiento para la generación de desarrollo económico. Algunos de los factores impulsores de la organización eficiente en la transferencia de conocimiento e innovación son: alineación con los objetivos estratégicos de cada institución participante, una adecuada estrategia de implementación y la generación de ambientes de confianza (Guermat, Et. al., 2015)

Existen además, diversas preocupaciones sobre el reporte adecuado de los resultados de la transferencia de tecnología, principalmente por el limitado valor económico derivado de dichas actividades y la falta de datos relevantes para incrementar dichas actividades. La relevancia de la diseminación y monitoreo de resultados, y de las mejores prácticas, son acciones recomendadas para incrementar el impacto de la transferencia de tecnología (Campbell, Et. al., 2004).

El Instituto de Innovación y Transferencia de Conocimiento (I2T2) y el Banco Interamericano de Desarrollo (BID), implementaron el programa de innovación abierta denominado “Comunidades de Innovación Colaborativa” (CIC), considerando el ecosistema de innovación del Estado de Nuevo León, destacando la articulación de los clúster estratégicos y las PYMES que los conforman, así como las IES y Centros de Investigación para fomentar la transferencia de conocimiento dirigida a la innovación. El objetivo del programa era impulsar la productividad de las empresas PYME’s del Estado de Nuevo León participantes, a través de la implementación tanto de una

cultura organizacional promotora de la generación de innovación, como de la implementación de proyectos de innovación resultados de la transferencia de conocimiento con IES y/o Centros de Investigación.

El programa CIC de Innovación Abierta estuvo integrado por cinco Comunidades de Innovación Colaborativa conformadas cada una por seis PYME's, coordinadas por expertos considerados Agentes Facilitadores de Innovación (AFI's) de las diversas IES y Centros de Investigación participantes en el programa. En la figura 1 se muestra los activos de entrada del programa y los resultados esperados como 30 proyectos de innovación y proyectos fase prototipo.

Activos para la innovación:

- 5 Comunidades de Innovación Colaborativa (CIC).
- 30 PYMES integrantes de las CIC.
- 2 a 3 sub-comunidades asociadas a cada CIC.
- 60 PYMES y otros actores SCT sumados a las CIC.
- 5 Universidades y/o actores del SCT en las CIC.
- 10 Agentes Facilitadores Intermediarios.

Resultados

- 30 Proyectos de Innovación y Mapas de Ruta.
- 3 Proyectos en fase Prototipo.

La Universidad Autónoma de Nuevo León dirigió una de las CIC's como IES promotora de transferencia de conocimiento al sector privado (UANL, 2014), específicamente a la CIC de Caterpillar conformada por seis de sus PYME's proveedoras.

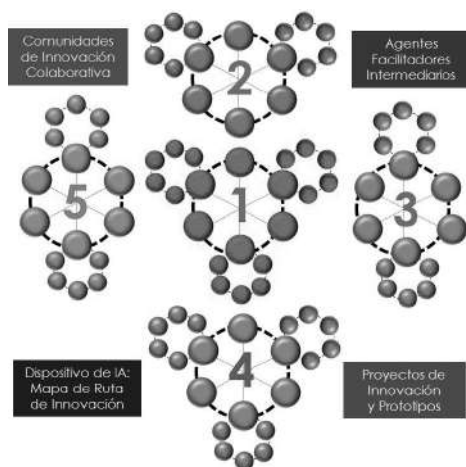


Figura 1. Modelo de Innovación Abierta Colaborativa aplicada a PYMES
Fuente: Instituto de Innovación y Transferencia de Tecnología, 2015

Es a través de la participación de la Dirección de Innovación de la UANL, en el Programa de Gestores de Transferencia Internacional (GeT-In), en donde el proyecto se profesionalizó y enriqueció, a través de la colaboración internacional. Dentro de las actividades promovidas se desarrolló para la documentación y fortalecimiento el Proyecto de Aplicación Personal (P.A.P.) titulado: “Desarrollo de proyecto de innovación abierta en PYMES de empresa tractora, como estrategia de vinculación y transferencia de conocimiento del modelo de innovación UANL”. En el siguiente apartado se describe su implementación y desarrollo, así como los resultados derivados de la colaboración internacional.

3 Aplicación del Programa de la Comunidades de Innovación Colaborativa CIC's UANL-Caterpillar y su fortalecimiento con el programa GeT-In

En la Comunidad de Innovación Colaborativa dirigida por la Dirección de Innovación de la UANL, el reto principal, a diferencia del resto de las comunidades del programa, era que debía responder a las tendencias y solicitudes de las líneas de Innovación de una empresa global: Caterpillar. Las PYMES participantes deberían colaborar con la UANL y otros Centros de Investigación para desarrollar proyectos de innovación, a través de la transferencia de conocimiento, que respondan a las necesidades de proveeduría de la empresa, e implementarlos en proyectos de innovación hasta la fase prototipo.

Existen diversas recomendaciones para incrementar los resultados derivados de la colaboración entre Universidades/IES y las empresas para fomentar la innovación. Por ejemplo; en la segunda cumbre de la Comunidad de Estados Latinoamericanos y Caribeños (CELAC-EU), celebrada en Bruselas en el 2015, se abordó el tema de sistemas de innovación regional y los eslabones que deben fortalecerse en dicho sistemas como lo es la vinculación entre la Universidad y el Sector Empresarial. Dentro de las recomendaciones principales señaladas están: Desarrollar acuerdos regionales, alianzas e intercambio de redes, impulsar a las instituciones como agentes de cambio, desarrollar relaciones basadas en la confianza y beneficio mutuo y el enfoque a personas (University Industry Innovation Network, 2015).

Por tal, el factor de desarrollo de confianza mutua entre los integrantes de la CIC Caterpillar, la capacitación, la consultoría y la aplicación de herramientas fueron elementos importantes para integrar un protocolo de cultura de innovación interna para su implementación y promoción basado en las personas colaboradoras para su empoderamiento. La metodología aplicada en el programa de innovación abierta CIC fue:

- ⇒ Diagnóstico inicial de la situación actual de las PYMES participantes, proveedoras de Caterpillar, para establecer los objetivos claros de las necesidades de innovación.

Transferencia de conocimiento con innovación abierta aplicada.

- ⇒ Capacitación grupal de fundamentos de innovación abierta y herramientas para su implementación.
- ⇒ Diseño de plan estratégico para implementar cultura de innovación en las PYMES
- ⇒ Selección de proyectos y vinculación con la UANL
- ⇒ Diseño y aplicación de mapa de ruta para implementación y evaluación tanto de la implementación de cultura de innovación en las PYME's como para el desarrollo de los proyectos de innovación.
- ⇒ Documentación de resultados.

Con el programa GeT-In, se integraron herramientas y experiencias de expertos en Alemania para fortalecer la metodología implementada para gestionar los proyectos de innovación vinculados con la UANL y Centros de Investigación.

En Science Park de la Universidad de Kassel/ Idea Lab, en la conferencia “Getting to know: FLUDH”, impartida por Christian Martin, director del FLUDH, del Entrepreneurship Education Research Centre, UNIKAT mehr unternehmen se presentaron testimonios de experiencias de emprendedores, mostrando la estructura de los centros de emprendimiento, de patentes, así como proyectos específicos para impulsar la transferencia de conocimiento, destacando las mejores prácticas.

En el Parque Tecnológico de la Universidad de Münster, a cargo de Matthias Günnewig, gerente de Technologie förderung se analizó cómo la investigación se vincula con las necesidades del ecosistema regional, vinculándose con clústers estratégicos para el desarrollo de demandas de alto impacto en la región. Destaca el énfasis que hicieron los ponentes hacia la producción de conocimiento aplicado, enfocado a industrias estratégicas. Este tema tiene aporte en particular el conocimiento integrado para el establecimiento de herramientas de mayor impacto para la vinculación universidad-empresa.

La interacción y conocimiento con los expertos y los diferentes centros fortaleció la visión y conceptualización del proyecto desarrollado de innovación abierta para la vinculación.

4 Resultados del proyecto

Dentro de los principales resultados de la aplicación del proyecto de innovación abierta en las CIC's con la empresa Caterpillar y su fortalecimiento, a través de la colaboración internacional con el conocimiento adquirido en el programa GeT-In, se obtuvieron los siguientes resultados: Documentación de un modelo de innovación abierta colaborativa aplicada a PYMES, integrando mejores prácticas de IES en Alemania; además se tiene a la fecha seis planes estratégicos de PYMES con programas por una cultura de innovación abierta y seis proyectos de innovación aplicados en fase prototipo con análisis de factibilidad técnica, financiera y de mercado.

Así mismo, en las PYMES participantes en este plan piloto, se logró la vinculación con la UANL, bajo la metodología de innovación abierta, para el desarrollo de proyectos de innovación, así como la construcción de infraestructura básica para iniciar y fortalecer una cultura de innovación en las PYMES que impulse la estrategia de vinculación con la UANL para la generación de proyectos innovadores. Dichos proyectos están enfocados a necesidades de sectores estratégicos y de sus clientes de alto potencial y alcance internacional.

5 Conclusión

La implementación exitosa del programa en innovación abierta en Comunidades de Innovación Colaborativa (CIC) en PYMES, tiene su fundamento en las redes de colaboración para la construcción de proyectos de vinculación que generen innovación, implementando además la infraestructura interna para forjar una cultura de innovación en las PYMES. Gracias a los conocimientos y experiencias adquiridas en el programa GeT-In, se logró fortalecer las metodologías aplicadas en el diseño e implementación del proyecto, así como en sus resultados. Con los conocimientos y experiencias compartidas se lograron nuevas perspectivas y

opciones de proyectos para su aplicación enfocados a impulsar la vinculación y transferencia de conocimiento.

El impacto del proyecto se implementó desde la organización interna de las PYMES forjando una plataforma interna para una cultura de innovación, fortaleciendo redes locales, nacionales e internacionales para la transferencia de conocimiento, con el fin último de generar mayor valor para sus organizaciones hacia la productividad, contribuyendo así al desarrollo económico del Estado.

Referencias bibliográficas

- Campbell, E.; Powers, J.; Blumenthal, D. (2004): Inside the Triple Helix: Technology Transfer and Commercialization In the Life Sciences. En: Health Affairs, Volume 23, Number 1. Pág. 64-70.
- Chesbrough, H; Vanhaverbeke, W; (2014): New Frontiers in Open Innovation, OXFORD University Press, Volumen 2. Pág. 135-157.
- Guermat, CH; Saad, M.; Boutifour Z. (2015): University-Industry Interactions And New Role Of Universities. En: International Journal of Technology Management & Sustainable Development, Volume 14, Number 2. Pág. 67-69.
- Krugman, P. (1979): A Model of Innovation, Technology Transfer and the world distribution of income. En: The Journal of Political Economy. Volume 87, Number. 2. Pág. 253-266.
- OCDE; EUROSTAT (2005): Manual De Oslo, Guía Para La Recogida e Interpretación De Datos Sobre Innovación; Publicación OCDE; Tercera edición.
- OCDE (2012): Innovación Para El Desarrollo: Una Discusión De Los Asuntos y Revisiones Del Trabajo De La Dirección Para La Ciencia, Tecnología e Industria de la OCDE. Publicación OCDE. Recuperado, <http://www.oecd.org/innovation/inno/50586251.pdf>
- University-Industry Innovation Magazine (UIIM) (2015): EU-CELAC Knowledge Sharing in Higher Education, Science, Technology and Inno-

vation; Notes from the 2nd CELAC-EU academic Summit. Issue 1, pág. 16.

6 Semblanza de la autora



Karina Isabel Astorga Carrasco estudió Negocios Internacionales en el ITESM Campus Laguna y Maestría en Negocios Internacionales para América Latina por Thunderbird, School of Global Management. Dentro de su experiencia destaca la promoción de la Cultura de Emprendimiento y la Consultoría a Pequeña y Mediana Empresa (PYMES) en materia de innovación, planeación estratégica y comercio internacional. Contribuyó al desarrollo del modelo SBDC (Centro de Desarrollo de la Pequeña y Mediana Empresa) en México. Ha colaborado en organismos de promoción a las PYMES, negocios internacionales y emprendimiento como: Sistema de Incubación de Empresas, vicepresidenta de la Asociación Mexicana de Centros para el Desarrollo de la Pequeña Empresa (AMCDE), miembro del consejo directivo de NASBITE International, organización profesional para la comunidad de negocios globales, La Red de Propiedad Intelectual e Industrial en Latinoamérica e Instituto Estatal de la Mujer. Tiene más de catorce años de experiencia en consultoría, colaborando en proyectos con la Secretaría de Desarrollo Económico del gobierno del Estado de Nuevo León, Consejo Mexicano del Comercio Exterior (COMCE) Noreste, Universidad de Monterrey, Centro de Desarrollo de la Pequeña Empresa en California y Banco Interamericano de Desarrollo, a través del Instituto de Innovación y Transferencia Tecnológica

Diagnóstico para desarrollar alianzas estratégicas academia – empresa

Alejandro C. Ayala Olivera, Alicia V. Flores Higareda

La vinculación la hacemos todos

Resumen

En este artículo se presenta un diagnóstico, y atención de necesidades así como la utilización de instrumentos de medición en las Pequeñas y Medianas Empresas (PYME's) e instituciones de la región de influencia del Instituto Tecnológico de Jiquilpan (ITJ), para determinar el impacto sobre la imagen, conceptualización que los diferentes sectores y la sociedad tienen del ITJ. Todo ello con un sentido tecnológico, científico, social, sustentable e innovador, desarrollado a través de las academias.

Abstract

This article presents a diagnosis with focus on the requirements as well as the use of measurement instruments of small and medium size companies and institutions in the region of influence of the Technological Institute of Jiquilpan (ITJ), to determine the impact on the image, conceptualization that the diverse sectors, and society have of ITJ. All this, with a technological, scientific, social, sustainable and innovative development throughout the academies.

1 La vinculación en el Instituto Tecnológico de Jiquilpan

Uno de los retos más importantes a los que se enfrenta nuestra Institución, es lograr la pertinencia de sus programas en los diversos ámbitos que demanda la sociedad, llámese desarrollo económico, bienestar social,

entre otros. Pero, ¿qué hacemos como Institución para retroalimentarnos y responder a estas demandas por medio de las academias?

La academia es un órgano colegiado que integra a los docentes y profesores investigadores que atienden los diferentes niveles educativos y que realiza actividades de docencia, investigación, vinculación y gestión académica, mismas que tienen el objetivo de generar propuestas e innovaciones, para el diseño y desarrollo de proyectos académicos institucionales en forma conjunta, participativa e integral, a través de la conformación de equipos de trabajo que responden en la medida de sus posibilidades.

La presente propuesta, pretende contribuir con el objetivo de las academias, para dar solución a los requerimientos de los diferentes sectores productivos y de servicios a través de la aplicación de encuestas, mismas que detectan necesidades y que sugieren cambios en los planes y programas de estudio de las IES.

2 Objetivo Principal del Proyecto de Aplicación Personal

El objetivo principal de aplicación personal es:

- ⇒ Detección de necesidades a través de un instrumento de medición en los diferentes sectores productivos y de servicios de la región de influencia del ITJ, con sentido Tecnológico, Científico, Social, Sustentable e Innovador. Desarrollado por la Academia.

Este objetivo nos revela la importancia de llevar a cabo un estudio de necesidades que demandan las empresas e instituciones de la región de influencia – ciénega de Chapala- para conocer si es acertada la oferta educativa, tal como lo sugiere nuestro Plan Nacional de desarrollo Institucional, (Tecnológico Nacional de México 2014 – 2018), Plan de trabajo a mediano plazo del ITJ (Zalapa, 2016)

3 Actividades a llevarse a cabo en el marco del P.A.P.

Para lograr el objetivo se debe cumplir el P.A.P. para ello se plantean las siguientes actividades:

- Detección y diagnóstico de necesidades, a través de encuestas a los diferentes sectores productivos y de servicios, aplicados a empleadores y egresado(a)s de acuerdo al muestreo estadístico determinado para la región de influencia de la institución.
- Análisis de áreas de oportunidad y alianzas estratégicas con los diversos sectores derivados del diagnóstico, producto de la aplicación de las encuestas.
- Integración de grupos multidisciplinario por las diferentes academias para atender las necesidades que demanda el sector productivo y de servicios.
- Seguimiento de resultados.

De acuerdo a la asesoría recibida por los asesores del proyecto GeT-In, se ajustaron algunas actividades, principalmente en la aplicación de instrumentos de medición y el tiempo de duración total del proyecto.

3.1 Métodos

Para alcanzar los resultados requeridos se determinó aplicar una muestra mayor al 50% de las empresas que conforman la zona de influencia del ITJ, se aplicaron tres tipos de encuestas encaminadas al sector empresarial de acuerdo al giro productivo correspondiente para saber las necesidades de las empresas de la región dichas encuestas son:

- Encuestas realizadas por las academias y aplicadas a egresado(a)s
- Encuestas a los empleadores sectores productivos y de servicios
- Competencias genéricas de empleadores requisitos de las empresas

La finalidad de la aplicación de estas encuestas es que aporten información necesaria para conocer las competencias, habilidades y actitudes que deben de adquirir los estudiantes del instituto, para enfrentar y resolver de mejor manera los retos a los que se enfrenten. Lo anterior, genera para el instituto una oportunidad de presentar a la sociedad una oferta educativa más eficaz y eficiente, así como una inserción laboral acorde a las necesidades que demande cada sector.

4 Principales aportaciones del Programa GeT-In.

Sin duda alguna la suma de esfuerzos de las Instituciones participantes Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACyT), la Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo (UAEH), el Servicio Alemán de Intercambio Académico (DAAD), la Asociación Nacional de Universidades e Instituciones de Educación Superior (ANUIES) y el Instituto Tecnológico de Jiquilpan han hecho posible la realización del proyecto.

La participación en este programa GeT –In. Tiene un gran impacto en diferentes ámbitos, tanto a manera personal una experiencia de vida, así como institucionalmente los cambios que se pueden implementar a través de las academias para mejorar la calidad de la oferta educativa y con la sociedad que es finalmente a quien nos debemos, que se vea reflejado en el desarrollo profesional de los estudiantes a través de su lugar de trabajo.

Son muchas las aportaciones que hace el programa al ITJ, el cual nos sentimos muy honrados en participar. Entre las experiencias transmitidas de cada uno de los conferencistas, talleristas, coordinadores en general, se pueden resaltar de manera importante para el logro de nuestro proyecto las aportaciones de:

Dr. Matthias Wessler Universidad de Kassel.

En relación con la vinculación academia – empresa, en su conferencia: ¡ánimo para innovar! – compartiendo experiencias vividas en la educación superior de América Latina, impartida en la universidad de Kassel el 26 de septiembre del 2015. El ponente hace una interesante reflexión sobre el compromiso que tiene la universidad con la sociedad, algunos aspectos relevantes que nos comenta es que las universidades no hablan de las necesidades de la gente y de los pueblos. Hace énfasis en que se debe cumplir con el triángulo de:

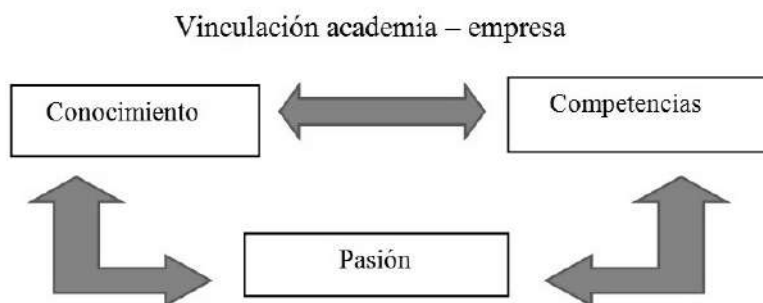


Figura 1. ¡Animo para innovar! (Fuente: Dr. Mathias Weseler. Universidad de Kassel)

Prof. Dr. Ulrich Teichler International Center for Higher Education Reserch (INCHER - Kassel)

Como lo menciono en su conferencia, si el estado no controlará a la universidad, mejoraría la sociedad. Así como también nos habla del conocimiento basado en competencias.

Es aquí donde toma fuerza la razón de nuestro trabajo, dado que la formación académica que ofrece el ITJ se basa en el desarrollo de competencias del estudiante, ya que la educación tradicional entrena para el trabajo repetitivo, además que a mayor competencia provoca más especialidad, a continuación, nos presenta una serie de datos comparativos a nivel profesional en algunos países donde él ha desarrollado su trabajo:

- En Estados Unidos de América EUA se desarrolla una enseñanza académica típica.
- En Alemania es más estricta la educación, está se da a través de competencias genéricas la cual prepara al estudiante para el futuro.
- En Alemania son especialistas, pero en áreas más grandes o generales ejemplo: Ingeniería, Sociología.

- En Alemania más del 60% de los investigadores en la industria química tienen PhD
- En EUA solamente el 1% de los investigadores que laboran en la industria química tienen PhD

Estos datos nos hacen de manera automática cuestionar donde se desempeñan y que aportaciones hacen los profesionistas con nivel de PhD, ya que en México de acuerdo al Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) menos del 1% de los profesionistas con nivel doctoral trabajan en la industria.

Con la propuesta del Prof. Dr. Ulrich Teichler sobre el conocimiento basado en competencias buscamos reforzar y mejorar el modelo educativo de la oferta académica del ITJ. La universidad debe preocuparse por los problemas sociales y resolverlos transfiriendo tecnología y el retorno de la economía mejora la sociedad.

Prof. Dr. Bettina Burger-Menzel, Universidad de Ciencias Aplicadas de Brandenburgo

A través de su conferencia quedó claro que la comunicación efectiva, es el mayor reto para encontrar el match, cuando la universidad – industria están interesados.

Prof. Dr. Frank Dellmann Universidad de Ciencias Aplicadas de Munster

Menciona que cuentan con una agencia que se encarga de investigar problemas en las empresas, una vez hecho esto se analizan y se turnan a las academias que cubran con el perfil, permitiendo que los estudiantes desarrollen las materias en la empresa.

En el ITJ se pretende que los estudiantes apliquen en la empresa los conocimientos obtenidos en el aula, dándole solución a un problema real a través de la generación de un banco de proyectos generado por empresarios, académicos y estudiantes que sea acorde al perfil de cada academia.

5 Resultados alcanzados hasta la fecha.

Como resultado de la participación en el programa GeT-In se logró atraer el interés de las diferentes academias para determinar las necesidades de los sectores de la región, para lo cual se desarrollaron diferentes instrumentos de valoración (encuestas), mismos que se aplicaron a instituciones de producción, servicios, entre otras; Para ello nos enfocamos principalmente en dos ámbitos: inicialmente sobre los estudiantes del ITJ, esencialmente los que se encuentran en procesos de residencias y egresados; con la finalidad de apoyarlos en este proceso brindando una vinculación efectiva relacionada con las instituciones de la región Ciénega-Chapala creando un espacio donde puedan implementar sus conocimientos adquiridos de tal forma que se desarrollen de acuerdo a su perfil académico. En segunda instancia, se enfoca sobre el giro productivo al que están destinadas las empresas e instituciones de la región, conociendo todas y cada una de las áreas, promoviendo una mejor inserción laboral y por ende productiva.

Para la obtención de los resultados, se aplicaron las encuestas dirigidas a:

- Encuestas 1 para empleadores
- Encuestas 2 para el Sector Productivo y de Servicios
- Encuestas 3 competencias Laborales

Para determinar la confiabilidad de los resultados que arrojaron la aplicación de las encuestas se determinó utilizar la técnica de muestreo aleatorio, por giro de empresa, donde se aplicaron 108, más del 50% de las encuestas predeterminadas, las cuales se obtuvieron los siguientes resultados:



Figura 2. Resultados sobre la actividad laboral que desempeñan los egresados y la congruencia de acuerdo a su perfil profesional



Figura 3. Importancia de las competencias que debe reunir el egresado, respecto a las habilidades, conocimientos y actitudes, que el empleador requiere de este para poderlo contratar.

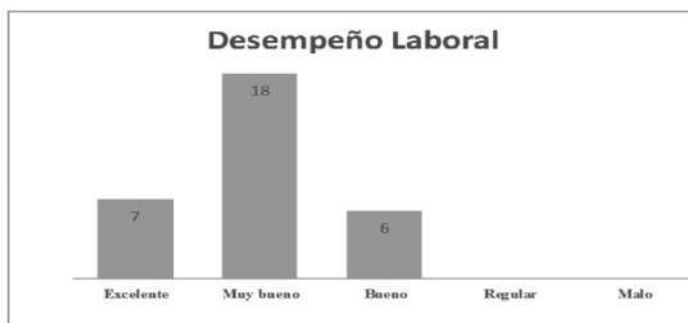


Figura 4. Resultados de valoración sobre el desempeño y cumplimiento que el egresado realiza en su ámbito laboral.

6 Conclusiones.

El Instituto Tecnológico de Jiquilpan a través de nuestro director el Ing. Zalapa se ha comprometido ampliamente con este proyecto, dándole todo su

apoyo y lo más importante comprometiéndose a implementar las acciones resultantes de este trabajo que fortalezcan el nivel académico de los programas que se ofertan.

Hasta el momento y después de haber realizado todas las actividades programadas para este trabajo, toca el turno a las academias la aplicación de los cambios o ajustes que consideren pertinentes implementar, tomando en consideración las aportaciones antes mencionadas que el programa GeT-In sugiere, de acuerdo a las experiencias en Alemania y el fortalecimiento de la red conformada por todas las instituciones participantes

Por lo que respecta al departamento de Gestión Tecnológica y Vinculación, es el implementar de acuerdo a nuestro manual de organización, la creación de un equipo multidisciplinario para la detección de necesidades Vinculación – Empresa, tal como lo refiere nuestro lema: “Justicia Social en la Tecnificación Industrial”

Referencias bibliográficas

Cassalet, M; Casas, R (1996): Un diagnóstico sobre la vinculación universidad– empresa. México, D.F.CONACyT- ANUIES.

Plan Nacional de desarrollo Institucional Tecnológico Nacional de México 2014 – 2018

Ronald E.; Raymond H (2013): Probabilidad y Estadística para ingenieros, México D.F.

7 Semblanza de los autores



Alejandro Cesar Ayala Olivera es Jefe del Departamento de Gestión Tecnológica y Vinculación del I.T. de Jiquilpan. Representante del ITJ ante la red de Vinculación de la ANUIES. Desarrolla también funciones docentes, pertenece a la academia de Ing. Industrial e Ing. En Gestión Empresarial impartiendo diversas materias, se ha desempeñado como auditor para los sistemas de gestión de calidad de las normas ISO 9000 e ISO 14000. Realiza una estadía de intercambio con la Universidad Estatal de San

Francisco en EUA.

Participa en el programa de Gestores en Transferencia Internacional “GeT-In”, con la participación de la Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo, la Universitat Kassel, la Fachhochschule Brandenburg.



Alicia Verónica Flores Higareda es Jefe de la oficina de Servicio Social de departamento de Gestión Tecnológica y Vinculación del I.T. de Jiquilpan.

Representante Institucional del I.T. Jiquilpan ante la red de Vinculación de Servicio Social de la ANUIES.

Desarrolla también funciones docentes, pertenece a la academia de Ciencias Económico administrativas, impartiendo diversas materias del área de contaduría.

Fortalecimiento de las capacidades de transferencia tecnológica en la Universidad Politécnica de Querétaro

José Guadalupe Octavio Cabrera Lazarini

La transferencia como tercera misión de la Universidad

Resumen

En este proyecto se ha buscado desarrollar un modelo que coadyuve a la Universidad Politécnica de Querétaro, UPQ, a realizar de manera continua y efectiva la vinculación con su entorno. Se analizan las actividades que realizan las instituciones de educación superior, IES, en su articulación promoviendo la cooperación tecnológica y desarrollando una sociedad del conocimiento. Se estudian modelos para facilitar el análisis de la relación universidad e industria, destacando la importancia del conocimiento y su contribución económica, pero sobre todo, social al desarrollo regional.

Abstract

This project has sought to develop a model that helps to the Polytechnic University of Queretaro, UPQ, to interact with its environment continuously and effectively. The relationship between the university and industry to develop systems of building a knowledge-based society in this region, is analyzed. This will help to stimulate growth in not only the economy of this region but also in social developmen.

1 Introducción

Las relaciones gobierno-empresa-universidad, están tomando más relevancia en la creación e intercambio de conocimientos (Chang, 2010), ya que promueven el desarrollo tecnológico que genera nuevos bienes y servicios para la sociedad. Se busca promover lazos fuertes entre universidad y

empresa con el fin de impulsar el crecimiento económico y social (Poyago-Theotoky et al, 2002; Laperche, 2002). Según Schiller y Liefner (2007) el desarrollo tecnológico y ciclos de vida de los productos en general han transformado la competencia, demandando cambios en los sistemas de creación de conocimiento y tecnología.

1.1 Vinculación

Zayas et al (2011) ven a la vinculación como un proceso integral que logra articular las funciones de la universidad con su entorno, por medio del desarrollo de proyectos y acciones que beneficien mutuamente. Normalmente se hace énfasis en el desarrollo tecnológico en la relación entre las universidades y empresas, pero debe considerarse otras dimensiones como el desarrollo social y la mejora. Para Castañeda (1996) hay una tendencia a que la vinculación sea vista como un proceso interactivo y permanente entre academia y sociedad, que comprende no sólo la aportación de conocimientos y soluciones a problemas sociales, sino también la formación de talento e investigación, así como la promoción del desarrollo tecnológico y cultural. Para Howells y McKinlay (1999), las relaciones más fuertes y productivas con la industria se fundan en que la universidad busque la excelencia en la investigación y la enseñanza, y no duplique las funciones de la industria. El cambio cultural viene en términos de ser capaces de entender las necesidades de ésta y proporcionar una interfaz que permita el flujo rápido y eficaz de los conocimientos a su uso más productivo. Se puede llegar a una definición que aglutine estas posiciones de los diferentes autores como un proceso integral, permanente e interactivo de la universidad con su entorno (ecosistema) que promueve desarrollo económico, pero, sobre todo, social, sin duplicar funciones de las partes involucradas, mediante un flujo de conocimientos e intercambio de capacidades de manera acelerada, eficiente y eficaz.

1.1.1 Modelos de vinculación

Hay diversos modelos para representar las relaciones universidad, empresa y gobierno (León, 2004). Uno es el Triángulo de Sábato (Casas, 2004) que esquematiza la relación de Universidad-Empresa-Gobierno mediante la interacción de una tríada (figura 1) la cual asegura la innovación y sienta las bases para un desarrollo económico (Ramírez y García, 2010). La

infraestructura científica-tecnológica impulsa la innovación mediante la creatividad y la articulación de ideas con el mercado. Otro modelo propuesto es el de Etzkowitz y Leydesdorff (2000), cuyo propósito es que la interacción entre los actores lleve a nuevas formas de colaboración. Adicionalmente este modelo busca desarrollar la innovación como fuente de creación del conocimiento y de riqueza en una región estableciendo el concepto economías basadas en el conocimiento (Fagerberg, et al., 2012; Heng et al., 2012).

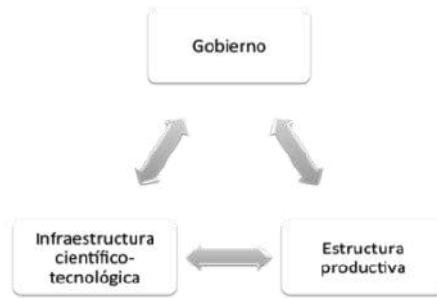


Figura 1: Triángulo de Sábato (creación propia)

1.2 La colaboración universidad-empresa y beneficio de la interacción

Las empresas y las universidades no son socios naturales. Sus culturas y sus misiones son diferentes. La principal función de las empresas es beneficiar y crear valor para los accionistas sirviendo a los clientes. Las misiones de las universidades son el desarrollo de nuevos conocimientos y educar a la próxima generación (B–HEF, 2001)²². La capacidad de las comunidades para beneficiarse de dicha interacción depende de las universidades y su capacidad para aprovechar sus investigaciones. Sin embargo, las universidades necesitan de apoyo, no sólo en términos de financiamiento, sino también en términos de políticas apropiadas para fomentar y alentar este tipo de actividades de comercialización (Howells y McKinlay, 2009).

²² Se deja a reflexión si las IES privadas difieren al respecto con las públicas respecto a sus ingresos por estos rubros.

1.2.1 Clústeres de conocimiento y potenciadores de su comercialización

Zamudio (2005) señala que en el pasado ya era notorio el interés por la tecnología y la utilidad de la ciencia. La capacidad de las regiones para beneficiarse de la innovación depende de la universidad. Un clúster del conocimiento puede ser la solución ya que es una estructura de interacción y cooperación que se articula a través de procesos de aprendizaje colectivo e intercambio de conocimiento. Representa la puerta de entrada de criterios de competitividad para las organizaciones y es "responsable" de que lleguen los conocimientos necesarios para hacerlas eficaces y productivas (Arbonés, 2000).

1.3 El papel de las universidades en la competitividad

El papel de la universidad ha cambiado en los últimos veinticinco años de manera global. El financiamiento gubernamental de las universidades ha pasado de un énfasis académico, hacia un mayor énfasis en la vinculación con el entorno. Estos movimientos se han asociado con el desarrollo de la noción de una “tercera misión” de las universidades: la profesionalización de la transferencia de tecnología y conocimiento. Por lo tanto, en la economía basada en la competitividad, las mejoras en la calidad de vida dependen de la eficacia del intercambio de conocimientos entre las empresas y las universidades (Howells et al., 2009).

Se han utilizado términos como la “**universidad vinculada**”²³ (Holland, 2001; Bridger y Alter, 2006), a “**universidad emprendedora**” (Brinckmann, 2006; Guerrero y Urbano, 2012) o la “**universidad conectada**” (Kitson et al 2009) para reflejar este papel más activo de las universidades en la promoción de la transferencia y el compromiso de la investigación (Howells y Nedevea 2003; Lundvall et al, 2002; Etzkowitz y Leydesdorff, 2000; Morgan, 1997). Además de la contribución de las universidades a la regeneración regional (Florida, 2002), una cuestión clave es la creación, difusión y utilización del conocimiento como resultado de la interacción y políticas óptimas que fomentan ciclos de desarrollo virtuosos (Mowery y Sampat, 2005). Las universidades son plataformas para el desarrollo de una amplia gama de competencias y capacidades a través de la formación y

²³ Respecto a estos temas hay información documentada abundante

actúan como facilitadores para la transferencia de conocimientos (Charles y Howells, 1992).²⁴

2 Actividades en el marco de GeT-In

Se ha llevado a cabo una investigación importante de modelos de transferencia tanto de manera documental como en campo. Parte de estos últimos se llevaron a cabo en cinco universidades de Alemania: Kassel Universität, FH Münster, MÜNSTER Universität, Potsdam Universität y FH Brandenburg. Se constató que dichos centros son casos de éxito en la transferencia, ya que las empresas están inmersas con las universidades en temas de interés para ambas desarrollando ciencia y tecnología al más alto nivel. Es de destacarse la confianza que las partes se otorgan, el trabajo cercano, y colaborativo, entre investigadores y gente de la industria. Esto viene a reforzar los esquemas que se pueden trabajar en los contextos mexicanos y, en específico, en la UPQ.

Durante las actividades se GeT-In se generó una sinergia interesante con expertos tanto de México como de Alemania en el tema, que han venido a dar fundamentos a la propuesta. Se está trabajando en la elaboración de la misma, fase que se ha extendido por la cantidad de aportaciones que se tienen. Posteriormente se tendrá la implantación de modelo para seguir con su validación. Es importante remarcar la contribución del programa GeT-In en la elaboración de esta propuesta gracias a los ambientes de aprendizaje y confianza generados en el proceso de realización de éste.

2.1.1 Principales aportes del programa GeT-In

El programa GeT-In aportó nuevos conocimientos en los sistemas de transferencia, buenas prácticas en la vinculación de la universidad con su entorno, contactos para proyectos conjuntos y motivación para emprender el proyecto de transferencia, gracias a las conferencias y talleres con expertos en transferencia. Casos como las conferencias de los Profesores Wesseler y Teichler sobre innovación y transferencia aunado a la visita del Parque de Ciencia de Kassel, de Idea Lab y de la Inkubator-UNIKAT dan una perspectiva de abundante experiencia sobre la Tercera Misión de la

²⁴ Esta función está muy alineada al extensionismo de la universidad.

Universidad. Cabe también destacar la plática del Profesor Dellmann de la FH Münster sobre su estrategia en investigación y transferencia tecnológica. Se conoció la Oficina de Transferencia de la FH Münster, los GRIPS y el Centro de Investigación Science-to-Business Marketing de la Universidad de Münster.

Por parte de la Universidad de Potsdam, se visitó el Centro de Transferencia (Emprendedurismo, Innovación y de Transferencia de conocimiento y tecnología) que dejaron en claro el esfuerzo de los germanos en el impulso de la triple hélice. En Brandemburgo, la Profesora Burger-Menzel presentó la teoría de los vínculos universidad-industria, retos en la comunicación, efectividad de las redes y los desafíos para los actores. También se visitó el Centro para Emprendedurismo y Transferencia (Gründungskosmos) y se realizó una muy interesante interacción con los emprendedores del mismo.

También se ha tenido un nutrido foro de conversación con gente que tiene una experiencia amplia en transferencia y vinculación; intercambio de buenas prácticas con personas que ya tienen más consolidado su sistema de vinculación y contactos personales para posteriormente tener actividades y proyectos conjuntos. Se conocieron instalaciones funcionales de apoyo a la transferencia para generar vínculos con el ecosistema, dando ideas interesantes sobre infraestructura para la UPQ.

3 Resultados a la fecha

Hay avances importantes en investigación de campo nacional e internacional como fueron las visitas a universidades y centros alemanes de investigación, ejemplos claros de transferencia tecnológica que vendrán a reforzar la investigación de modelos. En la investigación documental se han recabado informaciones interesantes sobre casos de éxito y tendencias en los sistemas de transferencia en México y el mundo. El modelo está en fase de diseño considerando el estado actual de la Dirección de vinculación, las necesidades del entorno y las tendencias nacionales e internacionales en aspectos de vinculación y transferencia. Ya se han hecho esbozos de la reestructuración de la Dirección de vinculación donde se contemplan tres grandes áreas: internacionalización, extensión y transferencia. Se propone

hacer la implantación de este modelo a principios de septiembre del 2016; entrando en total función para iniciar en 2017.

4 Conclusiones

Se han iniciado el proyecto sin embargo aún falta por hacer. El impacto del programa de Gestores de Transferencia Internacional (GeT-In) ha sido muy valioso ya que ha reforzado los principios con los que ha venido trabajando la carrera de Ingeniería en Tecnologías de Manufactura desde su creación, que son la pertinencia, la educación basada en competencias y la vinculación con su ecosistema; gracias a las experiencias, buenas prácticas, modelos innovadores y contactos que se han obtenido en el programa de GeT-In. Esto también sentará las bases para realizar una propuesta integral que facilite la transferencia de conocimiento y tecnología desde la UPQ hacia su entorno (tercera misión, el “transfer”). Todo el conocimiento, pero, sobre todo, los contactos y relaciones generados durante el programa GeT-In, ayudarán a la propuesta.

Referencias bibliográficas

- Arbonés A. (2000): El Cluster del Conocimiento. Disponible en, <<http://www.gestiondelconocimiento/articulos.php>>
- Bridger, J.; Alter, T. (2006): The Engaged University, Community Development, and Public Scholarship. En: Journal of Higher Education Outreach and Engagement, Volumen 11, No 1, p. 163
- Brinckmann, H. (2006): How to Be Entrepreneurial University. En: Journal of entrepreneurship research, PP.11-31.
- Business-Higher Education Forum (2001): Working Together, Creating Knowledge: The University-Industry Research Collaboration Initiative. Washington DC: American Council on Education.
- Casas, R. (2004): Conocimiento, tecnología y desarrollo en America Latina. En: Revista Mexicana de Sociología, 66 (especial), pp. 255-277
- Castañeda, M. (1996): Panorama de la vinculación en México. En M. Sánchez, J. Claffey y M. Castañeda (Coords.): Vinculación entre los

- sectores académico y productivo en México y Estados Unidos (pp.21-26). México: Asociación Nacional de Universidades e Instituciones de Educación Superior.
- Chang, H. (2010): El modelo de la triple hélice como un medio para la vinculación entre la universidad y empresa. En: Revista Nacional de Administración, pp. 85-94.
- Charles, D. y Howells, J. (1992): Technology Transfer in Europe: Public and Private Networks. Belhaven Press: London.
- Etzkowitz, H.; Leydesdorff, L. (2000): The dynamics of innovation: from national systems and “mode 2” to a triple helix of University–Industry–Government relations. En: Research Policy, 29, pp. 109–123.
- Fagerberg, J., Landström, H. ; Martin, B. (2012) : Exploring the emerging knowledge base of “the knowledge society”. En: Research Policy, 41.
- Florida, R. (2000): The economic geography of talent. En: Annals of the Association of American Geographers 92, 743-755
- Guerrero M., Urbano D. (2012): The development of an entrepreneurial university. En: Journal of Technology Transfer, 37, 43-74
- Heng, L., Otman, N., Rasli, A.; Iqbald, M. (2012): Fourth pillar in the transformation of production economy to knowledge economy. En: Social and behavioral sciences, 40, pp. 530-536.
- Holland, B. (2001): Exploring the challenge of documenting and measuring civic engagement endeavors of colleges and universities. Documento presentado en el Campus Compact, Advanced Institute on Classifications for Civic Engagement, 23 de Marzo. Disponible en <http://www.compact.org/advancedtoolkit/measuring.html>
- Howells, J.; McKinlay, C. (1999): Commercialization of university research in Europe, Report to the Advisory Council on Science and Technology, Canada.
- Howells, J.; Nedeve, M. N. (2003): The International Dimensions to Industry Academic Links. En: International Journal of Technology Management 25 (1-2)

- Howells, J; Lettice, F; Boden, R (2009): Impact of Research and Innovation Networks on Regional Competitiveness: The Role of HEIs: Non-Technical Summary, ESRC End of Award Report. Swindon: ESRC.
- Kitson, M. Howells, J. Braham, R.; Westlake, S. (2009): The Connected University. NESTA, London. (<http://www.nesta.org.uk/the-connecteduniversity/>)
- Laperche, B. (2002): The four key factors for commercializing research. En: Higher Education and Management Policy, 14 (3), 2002, pp. 149–175.
- León, A. (2004): Un modelo de vinculación universidad - PYME - administración pública para la creación de centros de desarrollo productivo en la costa caribe de Colombia. Ingeniería y Desarrollo, Julio, pp. 84-115.
- Lundvall, B., Johnson, B., Andersen E.; Dalum, B. (2002): National systems of production, innovation and competence building. En: Research Policy 31 p.p. 213–231
- Morgan, K. (1997): The Learning Region: institutions, innovation and regional renew. En: Regional Studies, 31, 491–503.
- Mowery, D. C.; Sampat, B. H. (2005): The Bayh-Dole Act of 1980 and university industry technology transfer: a model for OECD governments?. En: Journal of Technology Transfer, 30, 115-127
- Poyago-Theotoky, J., Beath, J.; Siegel, D. (2002): Universities and Fundamental Research: Reflections on the Growth of University-Industry Partnership. En: Oxford Review of Economic Policy, 18.
- Ramírez M.; García M. (2010): La Alianza Universidad-Empresa-Estado: una estrategia para promover innovación. En: Revista EAN No. 68 pp. 112-133
- Schiller D.; Liefner I. (2007): Higher education funding reform and university-industry links in developing countries: The case of Thailand. En: Higher Education 54 (4).
- Zamudio T. (2005): Regulación jurídica de las biotecnologías. <http://www.biotech.bioetica.org/clase7-3.htm>.

Zayas, R., López, S., Romero M., Mazo I.; Zayas I. (2011): Aprendizaje y vinculación entre universidades y sectores productivos. En: Revista Mexicana de Agronegocios, Quinta Época. Año XV. Volumen 28.

5 Semblanza del autor



José Guadalupe Octavio Cabrera Lazarini es ingeniero industrial mecánico (ITC), maestro en ciencias en sistemas de manufactura (Bradford University, Inglaterra) y Doctor en Gestión Tecnológica e Innovación (UAQ). Estudió Administración de la productividad y Derecho de la propiedad intelectual en Japón; Gestión de la calidad en la Alemania. Catedrático de ITESM CQ, UTEQ, ITC e Universidad Mondragón-UCO. Trabajó en consultoría para CRECE y en la Gerencia de desarrollo para CETRO. Se desempeñó como ingeniero de calidad para Brose. Fue director de Ingeniería Mecánica en ITESM CQ. Laboró para CIATEQ como ingeniero de diseño. Es Profesor de Tiempo Completo fundador de la Universidad y fue Coordinador de Ingeniería de Procesos de Manufactura Avanzada. Becario alemán en UNISTAFF (Desarrollo de Gestores Académicos) y del Curso Internacional de Decanos. Coordinador Nacional de Diseño Curricular de Ingeniería en Tecnologías de Manufactura (CGUTyP). Evaluador CIEES. Ha dirigido trabajos de titulación y tiene varias publicaciones. Extensionista UAQ en Gestión de calidad. Actualmente, Director de Ingeniería en Tecnologías de Manufactura (UPQ), Perfil PRODEP y líder del Cuerpo Académico de Diseño y manufactura.

Ciudades Inteligentes: Desarrollo Económico con Innovación

Javier Salvador Cabrero Arzave

San Luis Potosí: Ciudad Inteligente

Resumen

Se presenta como Proyecto de Aplicación Personal (P.A.P) el Plan de Desarrollo Económico con base en emprendimiento para el municipio de San Luis Potosí. Se utiliza la experiencia adquirida en el programa GeT-In en Alemania para proponer un modelo que consta de dos fases (de diagnóstico y de implementación); con el que se espera sentar las bases para que San Luis Potosí se convierta en un ecosistema emprendedor inteligente. Se propone, en un primer momento, un análisis de las necesidades económicas y sociales de la metrópolis para luego generar un sistema de apoyo para emprendedores y empresas potosinas y garantizar la incorporación de procesos de innovación y comercialización de los productos y servicios que ofertan en los mercados regionales e internacionales. Se espera generar impactos económicos y sociales positivos y medibles para la gente de San Luis Potosí como lo son: la reducción de la tasa de desempleo, reducción en las fugas de talento y la promoción internacional de San Luis como un destino fértil para la innovación y el desarrollo de negocios.

Abstract

The present Personal Application Project (P.A.P.) is the Plan of Economic Development based on entrepreneurship for the Municipality of San Luis Potosí, Mx. The experience acquired during the GeT-In program in Germany

was utilized to propose a two phase model (diagnostics and implementation). It's expected to provide the grounds for the transition of San Luis Potosí into a smart entrepreneurial ecosystem. It is proposed, in first place, a detailed analysis of the economic and social needs of the metropolis, then develop a support system for entrepreneurs and small and medium companies that can guarantee a systematic innovation and commercialization process for the products and services they provide to regional and international markets. We expect to generate positive and measurable economic and social impacts for the people of San Luis Potosí such as: reduction of unemployment, reduction of talent leaks, and the international promotion of San Luis as a fertile destination for innovation and business development.

1 Objetivo Principal del Proyecto de Aplicación Personal (P.A.P.)

El presente proyecto de aplicación personal (P.A.P.), desarrollado en el marco del programa de Profesionalización de Gestores de Transferencia e Innovación (GeT-In), consiste en el desarrollo de un “Plan de desarrollo económico con base en emprendimiento, para el municipio de San Luis Potosí y algunos municipios aledaños.”

El Plan de Desarrollo Económico Municipal tiene como objetivo principal lograr el desarrollo económico de la ciudad de San Luis Potosí, por medio del impacto medible tanto en lo económico como en lo social, utilizando las estrategias de comercialización de ciencia y tecnología perfeccionadas con las aportaciones del programa GeT-In llevado a cabo en Alemania.

El desarrollo del plan fue solicitado por representantes de la Secretaría de Desarrollo Económico Municipal de San Luis Potosí a la Coordinación de Comercialización de la Oficina de Transferencia de Conocimiento del Instituto Potosino de Investigación Científica y Tecnológica A.C. (IPICYT) a mediados del 2015.

2 Actividades en el Contexto del P.A.P.

San Luis Potosí es una Metrópoli de poco más de un millón de habitantes, contando las zonas conurbadas, con una posición geográfica exquisita, en el centro de México, y con clima semidesértico.

De acuerdo a información recaudada y analizada del Directorio Estadístico Nacional de Unidades Económicas (DENUE, 2016), en San Luis Potosí hay poco más de 54 mil unidades económicas, es decir, personas físicas o morales comercialmente activas en la zona. De estas, el 35% están registradas como unidades económicas con 0 a 5 empleados y dedicadas al comercio al por menor. La alta concentración de microempresas y emprendedores en San Luis Potosí es un indicador de la actividad emprendedora en la zona.

Cuenta con importantes centros de investigación, como el IPICYT que alberga 5 líneas de investigación enfocadas a las ciencias exactas: Biología Molecular, Ciencias Ambientales, Geociencias Aplicadas, Matemáticas Aplicadas, y Materiales Avanzados. Cuatro laboratorios nacionales: El Centro Nacional de Supercómputo (CNS), el Laboratorio Nacional de Biotecnología Agrícola, Médica y Ambiental (LANBAMA), y el Laboratorio Nacional de Investigaciones de Nanociencias y Nanotecnología (LINAN). A finales del año pasado, se inauguró el nuevo Centro de Investigación, Innovación y Desarrollo para las Zonas Áridas (CIIDZA). Hoy por hoy, más del 60% del presupuesto anual del IPICYT proviene de recursos propios generados por la vinculación con las empresas (IPICYT, 2016).

El ecosistema emprendedor potosino se constituye por las cámaras empresariales, asociaciones civiles, incubadoras y aceleradoras, universidades y centros de investigación, y las políticas y recursos públicos que han venido operando en conjunto, para promover la innovación y el desarrollo económico en San Luis Potosí desde hace ya varias décadas. Por otro lado, nos faltan piezas clave para el funcionamiento óptimo del ecosistema emprendedor como lo son los inversionistas o grupos de capital privado, una mayor cultura del emprendimiento y la innovación, y recursos humanos especializados suficientes para facilitar el proceso de innovación en las empresas y emprendedores potosinos.

Además de la investigación primaria y secundaria adquirida para la realización del proyecto, también se están creando redes de trabajo con expertos en la vinculación empresa, academia e industria para generar las mejores estrategias y políticas de desarrollo económico que busca alinearse a los lineamientos establecidos para las ciudades inteligentes. Las labores han requerido negociaciones constantes entre las partes interesadas y el trabajo que hicimos en los temas de comunicación y redes durante el programa GeT-

En se han mostrado como valiosas herramientas para continuar desarrollando el proyecto cuando los avances del mismo parecieran estancarse.

Gracias al programa GeT-In, por ejemplo, pudimos reunirnos nuevamente con la Dra. Blanca García, del Colegio de la Frontera Norte y experta en los temas relacionados a las sociedades del conocimiento en el último congreso de Smart City Expo Puebla. Tuvimos la oportunidad de intercambiar experiencias y también de colaborar en la inclusión de San Luis en la encuesta del World Capital Institute “K-City Benchmarking” survey.

3 Principales Aportes del Programa GeT-In

La participación en el programa de GeT-In 2015 ha sido, y sigue siendo, clave para la realización de este proyecto porque ha permitido la vinculación internacional con expertos en innovación, transferencia de conocimiento, y la vinculación entre la academia y las empresas.

El conocimiento adquirido, durante el programa, está siendo aplicado de manera directa por medio de este proyecto y las relaciones sociales generadas contribuyen al fortalecimiento de la red de colaboradores que representan a sus universidades y/o centros de investigación en varias partes de México.

En la visita realizada al Hospital de Aprendizaje de la Universidad de Münster tuvimos la oportunidad de ver las instalaciones y los métodos de aprendizaje del programa de medicina de la universidad.

En este “salón de clases” diseñado para simular un hospital real, la enseñanza de la medicina es aplicada. Se utilizan actores y tecnología audiovisual para someter a los estudiantes a simulaciones de situaciones de emergencias médicas que probablemente se encuentren en el desempeño de su profesión.

En San Luis Potosí, podríamos aplicar este tipo de enseñanza en las capacitaciones impartidas a la comunidad emprendedora potosina en un “parque emprendedor potosino” que podría rentar sus espacios de oficina y salas de conferencia a los emprendedores y las empresas que los necesiten, así como también ofrecer sus espacios comerciales a las empresas y las instancias de gobierno que atienden las necesidades del emprendedor. Por ejemplo, representación del Servicio de Administración Tributaria y de las Secretarías de Desarrollo Económico Estatal y Municipal, así como también servicios de impresiones y paquetería, restaurantes y hotelería. Las rentas

derivadas de los espacios serían una contribución directa al retorno de inversión en este tipo de infraestructura física lo cual contribuiría a la sustentabilidad económica para el mantenimiento del espacio físico.

Por otro lado, el trabajo en equipo, la colaboración en redes y la confianza fueron ejes centrales durante el programa. Se trabajaron dinámicas específicas para demostrar la importancia de la comunicación, especialmente entre partes involucradas que tradicionalmente han mantenido su distancia.

En la misma Universidad de Münster, aplicamos una técnica denominada constelaciones empresariales en donde las personas podemos representar y actuar el rol de otras personas o ideas, como proyectos y tecnologías. En la realización de este proyecto, hemos recurrido a estas técnicas para constelar a los actores del ecosistema de innovación potosino y poder alinear los intereses de los participantes hacia una meta en común. Naturalmente, el reto más grande está siendo generar la confianza y administrar el recurso humano participante del proyecto.

La experiencia de GeT-In en Alemania arroja que la innovación es un proceso difícil de administrar. “En el mundo de hoy, en donde la única constante es el cambio, la tarea de administrar la innovación es vital para las empresas de cualquier tamaño y en cualquier industria. La innovación es vital para sostener e impulsar la actividad económica de las empresas; es crítica para el crecimiento de nuevos negocios (Chesbrough, p. xvii). En este caso, no es la excepción y es, en gran medida, de importancia el analizar la utilidad de los usos y costumbres establecidos e implementar nuevas maneras de hacer las cosas si es que queremos mantener nuestro estilo de vida en el mundo globalizado.

Sin duda alguna, en este proyecto la administración de la innovación será vital para el éxito del mismo. La alineación de intereses y objetivos de los involucrados, así como la participación activa de los actores permiten el avance del proyecto, pero sin innovación el proyecto mismo no será posible.

4 Resultados alcanzados hasta la fecha

La propuesta desarrollada para el municipio de San Luis, se compone de dos grandes fases: La fase de diagnóstico y la fase de implementación. En la fase de diagnóstico, se busca recaudar, analizar, organizar y difundir la información que interconecta a los actores del ecosistema emprendedor

potosino para así poder mapear las áreas de oportunidad reales para la innovación y maximizar los impactos de los esfuerzos que ya se realizan para impulsar la innovación y el emprendimiento en San Luis.

Una vez identificadas y priorizadas las áreas de oportunidad en el mercado socioeconómico potosino, se implementará la segunda fase del plan. Consiste en prestar servicios de asesoría y consultoría a 34 empresas o emprendedores, en el diseño de los modelos de negocio y las estrategias de comercialización de las innovaciones y así, tener mayores probabilidades de gestionar la inversión pública requerida para arrancar los procesos de producción de los productos y servicios que atienden a la problemática encontrada en la primera fase del plan.

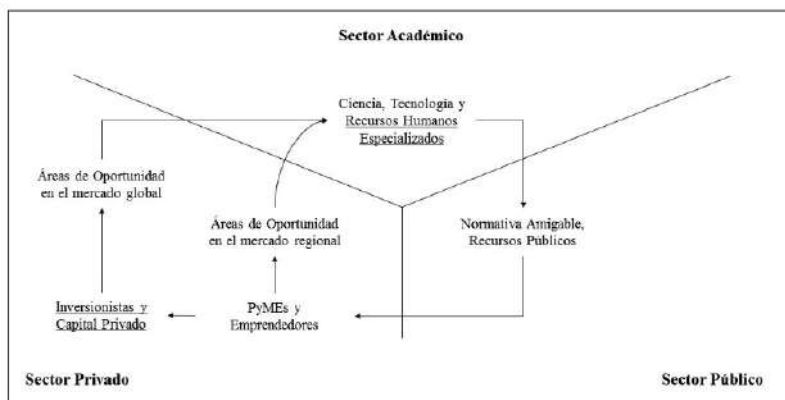


Figura 1: Modelo de Desarrollo Económico con Innovación

Fuente: Ilustración propia

En el gráfico anterior, se describe un modelo de desarrollo económico que parte de las áreas de oportunidad de un mercado regional y que utiliza el capital intelectual para generar las posibles soluciones a la problemática detectada. El recurso público y la normativa permiten el desarrollo de los prototipos y la validación comercial de los productos y servicios creados con talento y capital intelectual de la localidad. Son los emprendedores y sus pequeñas empresas, acompañados de asesoría y consultoría, quienes llevan estos productos y servicios innovadores al mercado. El desempeño y la

aceptación de los productos y servicios en el mercado regional proveen los elementos de elegibilidad para participar en rondas de capital privado, necesario para crecer y competir en los mercados globalizados.

Los elementos insuficientes en el ecosistema emprendedor actual potosino han sido subrayados y las flechas indican el flujo de información que se transforma, con la ayuda de los investigadores, académicos y científicos, en conocimiento; consecuentemente el conocimiento es alimentado con recursos públicos y mano de obra emprendedora para llevar los nuevos productos y servicios al mercado.

Con el apoyo de GeT-In, se están desarrollando estrategias para mitigar las áreas de oportunidad del ecosistema emprendedor y así optimizarlo para que la ciencia, tecnología, innovación y emprendimiento potosino se convierta en el motor de desarrollo económico que conduzca a San Luis a convertirse en una ciudad inteligente.

Con estas acciones esperamos generar impactos económicos y sociales positivos y medibles para la gente de San Luis Potosí. El impacto económico directo se genera por medio del incremento en ventas de productos y servicios potosinos, los incrementos en la recolección de impuestos correspondiente, y el establecimiento de fondos de capital privado en San Luis Potosí que traen consigo inversión extranjera directa para los potosinos. Por el lado social, el impacto directo se puede medir con la reducción de la tasa de desempleo, reducción en las fugas de talento y la promoción internacional de San Luis como un destino fértil para la innovación y el desarrollo de negocios.

San Luis Potosí puede ser un ecosistema emprendedor impulsado por la colaboración entre los sectores privados, públicos y académicos que buscan, en la innovación, una manera efectiva de trascender a un modelo de desarrollo económico basado en el conocimiento. En corto, en una ciudad inteligente.

5 Conclusiones

Uno puede recaudar la información necesaria, analizarla, sintetizarla y generar proyectos y proyecciones basadas en eso, sin embargo, poder ver, probar, sentir lo que vive la gente en ciudades inteligentes como Postdam y Berlín ponen en contraste todo el conocimiento teórico adquirido.

La experiencia de viajar y aprender, a la par de mis colegas participantes, definitivamente estrecha los lazos y las relaciones entre las personas y las instituciones. Resolver problemas en un ambiente controlado, como las actividades realizadas durante las dinámicas del programa, así como también las situaciones inesperadas en un viaje internacional, nos ayudaron a crear sinergias entre los miembros del grupo y ahora tenemos la oportunidad de colaborar para aplicar este conocimiento adquirido para el bienestar de México y su gente.

Por parte del IPICYT, este proyecto trae beneficios tanto económicos como sociales ya que puede utilizar sus activos, como el capital intelectual de sus investigadores y su infraestructura, como el Centro Nacional de Supercómputo, para coordinar la información generada por la implementación del proyecto.

En el Programa Especial de Ciencia, Tecnología e Innovación 2014 – 2018 (PECiTI) se contempla la transición de México a una sociedad del conocimiento y, por tanto, el proyecto desarrollado se apega a los lineamientos y objetivos planteados por el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología y el poder ejecutivo de la nación.

La vinculación entre las empresas, la academia y el gobierno es el fundamento sobre el cual la innovación se demuestra por medio de la comercialización de los productos y servicios generados por los emprendedores y las empresas y esto conlleva a la competitividad de las ciudades en una economía globalizada como la nuestra.

Referencias bibliográficas

Chesbrough, H. (2003): Open innovation: The new imperative for creating and profiting from technology (p. Xvii). Boston, MA: Harvard Business School Press.

Directorio Estadístico Nacional de Unidades Económicas. (n.d.). Retrieved January 23, 2016, from <http://www3.inegi.org.mx/sistemas/mapa/denue/default.aspx>

Instituto Potosino de Investigación Científica y Tecnológica A.C. (n.d.). Retrieved February 27, 2016, from <http://www.ipicyt.edu.mx/>

6 Semblanza del autor



Javier Salvador Cabrero Arzave es licenciado en finanzas por la Universidad de Illinois en Urbana-Champaign y maestro en comercialización de la ciencia y la tecnología por el Instituto de Innovación Creatividad y Capital (IC²) de la Universidad de Texas en Austin. Vivió más de 15 años en Estados Unidos, estudiando y trabajando en empresas como Walgreens Co. y emprendiendo negocios propios en Chicago, Illinois, y Houston, Texas. En años recientes, Javier colaboró con el Consejo de Ciencia y Tecnología de Guanajuato (CONCYTEG) en el 2004 y, mientras realizaba su maestría, colaboró con el personal del Austin Technology Incubator (ATI) para arrancar las operaciones de la aceleradora de negocios TechBA-Austin en el 2005. Posteriormente regreso a México y trabajó con la Secretaría de Desarrollo Económico de Guanajuato (SEDECO) en el 2008. También fue Director de la Carrera de Mercadotecnia y Comunicación en el Tecnológico de Monterrey (TEC) Campus San Luis Potosí donde impartió clases de mercadotecnia, emprendimiento y tecnología en el 2010. Desde el 2013, Javier colabora en la Oficina de Transferencia de Conocimiento del IPICYT, desde donde ofrece sus servicios de asesoría y consultoría a los actores interesados en los procesos relacionados con la innovación y la comercialización de ciencia y tecnología.

Centro de Emprendimiento de la Universidad Autónoma de Yucatán: UADY IMAGINE

Jessica A. Canto Maldonado, O. Palma Marrufo, L. F. Morales Mendoza

Centro de Emprendimiento UADY IMAGINE

Resumen

Las Instituciones de educación superior deben promover el espíritu emprendedor con la finalidad de fomentar el desarrollo de la iniciativa personal, la creatividad, el autoempleo y la integración de los estudiantes en la ejecución de proyectos de impacto social y la creación de empresas. Para desarrollar las competencias básicas de un emprendedor y buscando crear un semillero de proyectos emprendedores bajo el concepto de "aprender haciendo"; la Universidad Autónoma de Yucatán incorpora como uno de sus ejes el "emprendimiento", como un elemento transversal contenido en los planes y programas de estudio de bachillerato y licenciatura. Este documento tiene como objetivo discutir los aspectos fundamentales que deben tenerse en cuenta para el desarrollo de un Centro de Emprendimiento que permita servir de apoyo para el desarrollo de proyectos de emprendimiento dentro de la universidad.

Abstract

Higher Education Institutions should promote entrepreneurship to encourage the development of personal initiative, creativity, self-employment and full integration of graduates in the execution of projects of social impact and the creation of companies. To develop the core competencies of an entrepreneur and seeking to create a hotbed of entrepreneurial projects under the concept of "learning by doing"; the Autonomous University of Yucatan incorporates as one of its axes, the "enterprise", considering it a transverse and binding element in the undergraduate and graduate study programs. This document

aims to discuss the fundamentals that must be considered for the development of an Entrepreneurship Center able to fully support the development of entrepreneurial projects within the university.

1 *Introducción*

El emprendedor debe aprender a dominar habilidades que le serán de gran utilidad, tanto en su trabajo, como en la vida privada, entre las que se pueden mencionar: cómo planificar, tomar decisiones, ser creativo, adoptar una actitud positiva, ser sociable, negociar, motivar y muchas otras (Cobo, 2012).

Los talentos y la inspiración de la vida emprendedora, se rige por aportar valor a la comunidad en la que el emprendedor vive. Para los emprendedores, una vida con significado involucra comprender y renovar la vida de la comunidad a través de algún producto o servicio nuevo, de algún logro político como una ley o una institución, de un evento cultural o de un nuevo tipo de servicio social.

De acuerdo con Leiva (2003) citado por Wompner (2008), las instituciones de educación superior deben promover dentro del desarrollo de competencias esenciales en un universitario, el espíritu emprendedor. Esto debe entenderse como una actitud que caracteriza a ciertas personas, que las impulsa a concebir y ejecutar determinados proyectos.

Por otra parte, Gibb y Ritchie citados por Kantis et al (2002) identifican las siguientes etapas en el proceso de creación de una empresa: la identificación de la idea, su validación, el acceso y organización de recursos, la negociación, el nacimiento y la supervivencia. El desarrollo exitoso del emprendimiento depende de cuatro factores clave: la idea en sí misma, la disponibilidad y obtención de recursos, la habilidad del emprendedor y sus asociados y el nivel de motivación y compromiso (Vicens, 2011)

Es así que en la UADY según el Plan Institucional de Desarrollo (PDI) 2014-2022, se debe promover el espíritu emprendedor para fomentar el desarrollo de las iniciativas personales, la creatividad, el autoempleo y la inserción integral de los egresados en la ejecución de proyectos de impacto social y en la creación de empresas.

1.1 *Emprender, una actitud*

Autores como Aldrich (1999), Klosthen (2000), Kantis et al (2002) establecen como emprendedores únicamente a las personas que crean organizaciones. Otros autores como Schumpeter (1978) lo asocian únicamente con la innovación, y otros más, como Bruyat (1993), con la creación de valor agregado. De manera más reciente se ha ampliado el enfoque del concepto del emprendimiento al entenderlo como una actitud que caracteriza a ciertas personas, que las impulsa a concebir y ejecutar determinados proyectos (Rubio, 2008). La actividad o esfuerzos emprendedores se dirigen no sólo a organizaciones lucrativas, sino que aparecen en otros contextos como la educación, el gobierno, organizaciones no gubernamentales y esfuerzos sociales. Autores como Anzola (2002), consideran que la actitud emprendedora está relacionada con la capacidad de hacer que las cosas sucedan, llevando a las personas a buscar la excelencia en todo lo que emprenden, con creatividad, innovación y pasión para alcanzar las metas. A partir de abordajes como el de Leiva (2003), del Parlamento Europeo y el Consejo de la Unión Europea (2012), es que se desprenden los alcances amplios y específicos del espíritu emprendedor, siendo el primero la visión amplia relacionada a una actitud en la que se apoyan las personas en sus diversos contextos como la vida diaria, el hogar, el trabajo, la sociedad etc. y la segunda visión más específica relacionada a la creación de empresas.

1.2 *Emprendimiento en las IES*

El emprendimiento, es entonces un rasgo cultural que le permite al miembro de la comunidad universitaria definir su relación con el trabajo y la sociedad en general. Para las universidades, formar profesionales comprometidos con la innovación, el incremento en la productividad y capaces de responder con eficiencia en la construcción de la competitividad organizacional es un verdadero reto. El emprender desde la universidad es un proceso complejo que busca generar cambios estructurales y de largo plazo en la base misma de la sociedad porque conlleva al fortalecimiento de valores, actitudes y comportamientos como la excelencia, la innovación, el reconocimiento al esfuerzo, el liderazgo innovador y ante todo la realización del hombre mediante el trabajo bien elaborado. Por lo tanto, corresponde a las universidades adelantar un papel de liderazgo en la formación de la cultura emprendedora

de sus estudiantes. Sin embargo para que esta actividad produzca resultados concretos es necesario que la labor educativa no se efectúe sobre el vacío, como producto de las buenas intenciones o de la intuición, debe estar estrechamente vinculada a la academia y a la investigación, de las cuales, debe nutrirse, para dar respuesta a las necesidades de su ámbito de influencia, garantizando con eso la trascendencia social. Considerando lo anterior, la Universidad Autónoma de Yucatán (UADY) adopta el concepto de emprendedor como: “el ser humano con espíritu y objetividad que se hace cargo responsablemente de una tarea con trascendencia social, y busca, de ese modo, contribuir al crecimiento y mejora de la calidad de vida”.

En términos generales, puede resumirse que la cultura emprendedora UADY se enfoca en desarrollar profesionales que sean un motor que le permita a las organizaciones ser competitivas y crear valor agregado.

Con referencia a lo anterior, pensando en unificar el concepto de emprendedor en la Universidad, y con base en los conocimientos adquiridos en el Programa GeT-In 2015 se presenta a continuación los logros alcanzados, basados en la creación del Programa Institucional de Desarrollo de Emprendimientos.

2 Programa institucional de Desarrollo de Emprendimientos en la UADY (PIDEM)

El PIDEM se basa en dos objetivos: el docente para promover en los estudiantes el espíritu emprendedor en la universidad y el de extensión o vinculación que busca la creación y consolidación de organizaciones mediante el Modelo de Desarrollo de Empresas y Organizaciones UADY.

Para el desarrollo del PIDEM se consideraron el Campo de estudio del emprendimiento como marco conceptual, como referente contextual se consideró el marco internacional, nacional y local y como marco institucional se consideró el PDI 2014-2022, así como el modelo de educación basado en la formación integral de los estudiantes (MEFI) de la UADY.

2.1 *Asignaturas del Programa Institucional de Desarrollo de Emprendimientos (PIDEM)*

A continuación, en la figura 1 se presentan las asignaturas institucionales propuestas en el PIDEM para el desarrollo de las competencias en materia de

emprendimiento por nivel educativo, semestre sugerido para su impartición, así como su secuencia que permitirá la generación de proyectos que pudieran encausarse para su atención e implementación en el centro de emprendimiento IMAGINE UADY.

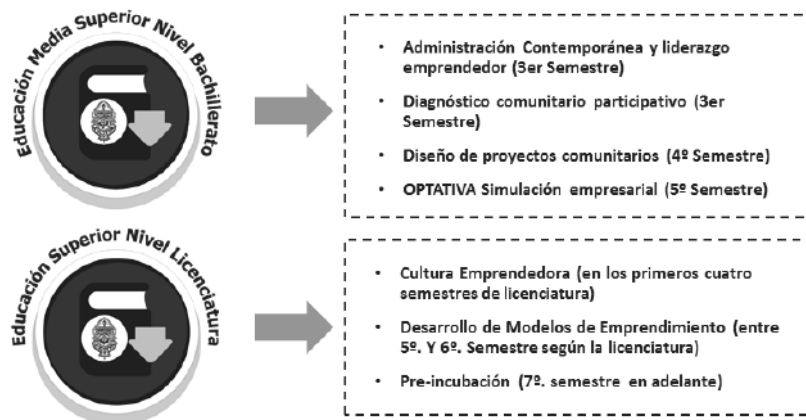


Figura 1. Asignaturas Institucionales por nivel educativo para el desarrollo de competencias emprendedoras de la UADY

Fuente: Elaboración propia

3 Modelo de Desarrollo de Empresas y Organizaciones UADY

El modelo de Desarrollo de Empresas y Organizaciones (incubación) de la UADY tiene como objetivo ser una plataforma de impulso a la creación de nuevas organizaciones a través de un proceso a la medida del proyecto de consultoría, asesoría y capacitación para el desarrollo y de un Plan de Acción que permitan una introducción exitosa al mercado.

La parte operativa del modelo se denomina Centro de Emprendimiento o incubadora, cuyo objetivo es generar start-up o “proyectos o negocios comienzo” y en caso específicos derivar empresas de productos o servicios generados de proyectos de investigación en la institución (spin-offs). Se busca generar respuestas a problemas reales mediante el desarrollo y la innovación basado en un enfoque de responsabilidad social universitaria.

3.1 Centro de Emprendimientos UADY-IMAGINE

El nombre propuesto para la incubadora de negocios de la Universidad es: Centro de Emprendimientos UADY: Incubadora Multidisciplinaria de Apoyo en Gestión, Innovación y Normativa Empresarial de la UADY (Centro de Emprendimientos UADY IMAGINE).

El modelo central que regirá el funcionamiento del Centro de Emprendimientos IMAGINE-UADY (incubadora) fue concebido mediante un análisis profundo que incluyó el estudio de diversos modelos de incubación de Instituciones Alemanas visitadas durante GeT-In 2015, el del Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey y el de la Universidad Católica de Valparaíso, en Chile.

Las etapas del modelo son: Preparación: En esta etapa los emprendedores validan la propuesta de valor del emprendimiento, trabajando en el Problem/Solution Fit de su propuesta. Fase 1: Los emprendedores desarrollan un producto/servicio basado en el cliente, trabajando en el encaje entre el producto y el mercado (Product/Market fit). Al término de esta etapa, el emprendedor debería contar con un modelo de negocios validado y un producto mínimo viable (MVP). El primer mes después de generar el MVP, se inicia la incubación, luego se consideran como máximo seis meses para desarrollar la etapa con el uso de recursos correspondiente al tipo de producto o servicio mediante la obtención de recursos privados o gubernamentales. Fase 2: en esta etapa se realizará un diagnóstico para determinar las áreas de atención que garanticen el enfoque y objetivos del modelo de negocio de la empresa a generarse. Fase 3: A partir del diagnóstico de la fase anterior se programarán una serie de consultorías y/o capacitaciones a los emprendedores con la finalidad de generar el prototipo de producto o servicio motivo de la organización a generar pudiendo desarrollarse de manera presencial o semipresencial dependiendo de las necesidades del o los mismos. Fase 4: Se ofrecerá asesoría en la creación de estrategias para acelerar el crecimiento de los negocios, obteniendo como resultado el escalamiento de éstos. En este sentido, el enfoque de la propuesta de valor estaría en torno a la creación de demanda, generación de ventas y gestión de contactos. Se espera así que los emprendimientos sean atractivos para que durante esta fase puedan levantar inversión privada. La Fase 4 puede durar entre 6 y 21 meses, dependiendo de la com-

plejidad del negocio o proyecto. La Fase 5 o seguimiento corresponde a monitorear y apoyar a los emprendedores para la correcta inserción del negocio o proyecto en el mercado o en la sociedad en un tiempo no mayor a 24 meses, de acuerdo a la naturaleza y necesidades del emprendedor.

4 Conclusiones

Este proyecto se ha fundamentado en promover el espíritu y cultura emprendedora en los estudiantes de la UADY y en la premisa de que las IES públicas como es la UADY, deben generar modelos operables que permitan crear organizaciones para dar respuesta a áreas de oportunidad sentidas en las áreas de influencia mediante el enfoque del aprendizaje integral de “aprender a emprender”. Los planes y programas de estudio del nuevo modelo educativo de formación integral (MEFI) de la UADY comprenden la importancia del emprendimiento y la ejercen como un eje transversal para el cumplimiento de la visión de la universidad enmarcada en su visión dentro del PDI 2014-2022, fomentando en la docencia la generación de proyectos emprendedores de carácter semilla. Para dar seguimiento a los proyectos de asignatura de emprendimiento, la universidad crea la figura del plan de desarrollo de emprendimientos UADY (PIDEM UADY), que es la base del Centro de Emprendimiento IMAGINE UADY, quien como figura de extensión y vinculación, tiene como objetivo terminar de formar al ser emprendedor y acompañar y dar seguimiento a los proyectos de emprendimiento, basados en un modelo de negocio que permita presentar los proyectos a instancias públicas y privadas de financiamiento, bajo un enfoque de seguimiento e irrupción exitosa en el mercado. Lo anterior no hubiera sido generado sin el apoyo del programa GeT-In, que permitió desarrollar y consolidar este proyecto mediante la generación de estrategias basadas en buenas prácticas observadas en las Instituciones Alemanas visitadas, las habilidades blandas como la confianza, el trabajo en equipo, la comunicación efectiva, la negociación y la experiencia de otros miembros de la red de GeT-In. Esperamos que la experiencia emanada en el desarrollo de este trabajo guíe e inspire a otras universidades latinoamericanas en ser no solo generadoras y transmisoras del conocimiento y considerar convertirse en generadoras de organismos, organizaciones o empresas que generen bienestar y mejoren la calidad de vida de la sociedad a la que deben su creación y desarrollo.

Referencias bibliográficas

- Aldrich, H. (1999): *Organizations Evolving*. U.K: Sage.
- Cobo, C. (2012): *Competencias para empresarios emprendedores: contexto europeo*. OIT/Cinterfor
- Comisión Europea. (2012): *Desarrollo de las competencias clave en el contexto escolar en Europa: desafíos y oportunidades para la política en la materia*. Eurydice.
- Kantis, H., Ishida, M.; Komori, M. (2002). *Entrepreneurship in emerging economies: the creation and development of new firms in Latin America and East Asia*. Inter-American Development Bank. <http://www.iadb.org/sds/doc/idbenglishbookfinal.pdf>
- Klofsten, M. (2000): *Training entrepreneurship at universities: a Swedish case*. En: *Journal of European Industrial Training*. Vol. 24, (No. 6), pp. 337-344.
- Leiva, J. C. (2003): *La experiencia del programa de emprendedores del Instituto Tecnológico de Costa Rica. Análisis de Resultados y Perspectivas del Proyecto de Intercambio Académico entre el Instituto Tecnológico de Costa Rica, la Universidad Autónoma de Yucatán y la Universidad San Carlos de Guatemala, Simposio efectuado en Cartago, Costa Rica*.
- Ley de apoyo a los emprendedores y su internacionalización (2013): *Boletín Oficial del Estado*. España (28 de septiembre de 2013)
- Rubio, P. (2008): *Introducción a la gestión Empresarial. Fundamentos teóricos y aplicaciones prácticas*.
- UADY (2012): *Modelo Educativo para la Formación Integral*.
- UADY (2014): *Plan de Desarrollo Institucional 2014-2022*.
- Vicens, L.; Grullón, S. (2011): *Innovación y emprendimiento: Un modelo basado en el desarrollo del emprendedor*. Inter-American Development Bank.
- Wompner, F. (2008): *Educación superior para el emprendimiento*. Expansiva Chile, 1-16

5 Semblanza de los autores



Jessica A. Canto Maldonado es profesor investigador Titular A adscrita en la Facultad de Ingeniería Química de la UADY. Tiene un Doctorado en Logística y Dirección de la Cadena de Suministro de la UPAEP y cuenta con experiencia como evaluador del CONACYT y del CONOCER, así como consultor de empresas y formador de organizaciones. Actualmente es Responsable Institucional de Emprendimientos de la UADY.



Orlando Palma Marrufo, es profesor Titular C adscrito a la Facultad de Ingeniería de la UADY. Es Doctor en Ingeniería. Tiene una amplia experiencia en vinculación; como inventor y gestor de tecnología. Actualmente es Coordinador Administrativo de Vinculación de la UADY.



Luis Fernando Morales Mendoza, es profesor asociado D adscrito a la Facultad de Ingeniería Química de la UADY. Es Doctor en Ingeniería por la Universidad de Toulouse, Francia. Tiene una amplia experiencia en sustentabilidad. Actualmente es Responsable del Laboratorio de Simulación de Procesos de Manufactura adscrito a la Facultad de Ingeniería Química de la UADY.

Modelo de colaboración de la Industria de TICs en la modalidad de Posgrados en la Industria

Cora Beatriz Excelente Toledo

Modelo de Posgrado en la Industria de TICs

Resumen

Este trabajo propone un modelo de vinculación academia-industria enmarcada en un programa de posgrado en el área de Tecnologías de la información (TICs). Dicho modelo considera de manera particular tres aspectos: proyectos de investigación aplicada y desarrollo tecnológico que promuevan innovación en las empresas participantes; formalización de la relación entre los participantes y establecimiento de uso y protección de propiedad intelectual y esquemas de financiamiento para sustentabilidad del programa. Este modelo incorpora elementos resultado de la participación en el Programa Intensivo de Profesionalización de Gestores de Vinculación de Instituciones de Educación Superior en México (GeT-In).

Abstract

This work proposes an academy-industry relationship in a master program in Information Technology. This model takes into account three elements: projects which promote industry innovation such as applying research and technological development; agreements among the participants, intellectual property schemes and funding mechanism for the master program sustainability. The model is enriched by the outcomes acquired after taking part of the GeT-In program (Programa Intensivo de Profesionalización de Gestores de Vinculación de Instituciones de Educación Superior en México).

1 Introducción

El Laboratorio Nacional de Informática Avanzada (LANIA) dedicado a la generación de conocimiento científico, la investigación aplicada y el desarrollo tecnológico en Tecnologías de la Información (TICs) tiene como misión generar proyectos de innovación en beneficio del sector empresarial. Uno de los mecanismos a través de los cuales persigue este cometido es la formación de recursos humanos de alto nivel. En este sentido y dado el crecimiento acelerado en los avances tecnológicos, la constante necesidad de actualización en TICs, el requerimiento cada vez mayor de contar con recursos humanos capacitados para lograr crecimiento en la competitividad de las empresas y de atender las demandas empresariales para el desarrollo de actividades de innovación en sectores estratégicos del país, obliga a LANIA a la constante búsqueda de generar o actualizar programas educativos y explorar nuevas modalidades de impartición sustentados en la premisa de vinculación con la industria.

Específicamente, se ha estado analizando la pertinencia de formalizar el un modelo de vinculación y actualizar la Maestría en Computación Aplicada (MCA) que actualmente se imparte en LANIA con el objetivo de definir, documentar y formalizar los procedimientos y aspectos asociados con una vinculación empresarial como pilar de su operación.

Una vez iniciada la operación del programa, se espera someter su candidatura en la Modalidad de Posgrados en la Industria en el Programa Nacional de Posgrados de Calidad (PNPC) del CONACyT (Marco Referencia Posgrado con la Industria, 2015). Particularmente, se plantea dar cumplimiento al objetivo en su numeral 2 de la Convocatoria (PNPC Convocatoria, 2015, p. 2): a saber: *“Programas de posgrado con registro en el PNPC con la posibilidad de crear una nueva opción que contemple adecuar su organización y horarios para asegurar la flexibilidad necesaria para la participación de profesionales que se desempeñan en la industria”*.

De manera puntual, dada la experiencia de LANIA en su trabajo con la industria, es cada vez más evidente la necesidad de establecer mecanismos claros, flexibles y pertinentes que permitan por un lado incentivar a la industria a una participación activa y comprometida en el proceso de formación de recursos humanos, pero también, donde se establezcan las condiciones adecuadas para promover el trabajo colaborativo definiendo y

formalizando aspectos sensibles como derechos con relación al grado de participación en proyectos y actualización del plan de estudios, la explotación comercial de posibles resultados, la confidencialidad en el manejo de información, el registro de propiedad intelectual, etc. de los productos y prototipos que se generen, de los diseños que se obtienen, de los estudios del estado del arte en tecnologías, entre otros.

Así, el objetivo general planteado en este proyecto es: diseñar un modelo de colaboración con la Industria que incorpore buenas prácticas en la implantación de un programa posgrado de excelencia orientado a satisfacer las demandas de la industria de TICs.

Este documento se estructura de la siguiente manera, en la sección 2 se describen algunas referencias consultadas y que dan sustento a este proyecto, así como los elementos tomados en cuenta resultado de la participación en el programa GeT-In; la sección 3 presenta la metodología para el logro del objetivo planteado y en la sección 4 se presenta una primera versión del modelo con sus principales componentes e interacciones así como una discusión general. Finalmente, en la sección 5 se discuten los resultados y principales conclusiones a la fecha.

2 Contexto teórico

La Estrategia 3.5.2 del Plan Nacional de Desarrollo “*propone contribuir a la formación y fortalecimiento del capital humano de alto nivel mediante el fomento de la calidad de la formación impartida por los programas de posgrado, mediante su acreditación en el Programa Nacional de Posgrados de Calidad (PNPC), incluyendo nuevas modalidades de posgrado que incidan en la transformación positiva de la sociedad y el conocimiento*” (PND, 2013, p. 128). Alineado con esta estrategia, el CONACyT define una nueva modalidad de posgrado denominada: Posgrado con la Industria donde publica una convocatoria y marco de referencia que establece los lineamientos generales que deben tomarse en cuenta para establecer un posgrado de este tipo (Marco Referencia Posgrado con la Industria, 2015; PNPC Convocatoria, 2015). Sin embargo, para lograr la operación este tipo de programas, es deseable incorporar fortalezas y buenas prácticas en los distintos aspectos que impactan en un programa vinculado.

Si bien es innegable el interés en el tema de vinculación desde la perspectiva de las Instituciones de Educación Superior, en México, hay pocos casos documentados o publicados que permitan aprovechar experiencias o conocer el impacto de la vinculación a nivel de posgrado (Solleiro et.al. 2012). Así, fue necesario recurrir y buscar casos similares en otros países, por ejemplo: el master vinculado en TICs de la universidad de Bern en Suecia (MSE Bern), esquemas más generales con la industria con programas de posgrado en Reino Unido (UK Innovative practice report, 1994); o los casos reportados por la Unión Europea (Davey et.al. 2009; Davey et.al. 2011).

Asimismo, el Programa GeT-In fue una fuente fundamental de estudio tanto a nivel de bibliografía consultada como del acceso a las presentaciones de los principales actores en el modelo de innovación de Alemania: universidades, oficinas de transferencia, incubadoras, parques científicos y empresas. Particular mención merece en este rubro el conocimiento y experiencias de las presentaciones del Prof. Dr. Frank Dellmann de la Universidad de Ciencias Aplicadas de Münster, de la Prof. Dr. Uta Herbits de Potsdam Transfer y la Prof. Dr. Bettina Burger-Menzel y el Dr. Burghilde Weinenecke-Toutaomi de la Univeridad de Ciencias Aplicadas de Branderburgo y el Prof. Dr. Ulrich Teichler de International Centre for Higher Education Research (INCHER-Kassel). Cada uno de estos casos responde a un contexto particular donde se visualizan tres elementos en los que la industria contribuye en mayor o menor medida a determinar: las competencias o temas que interesa desarrollar en el recurso humano, los proyectos que interesa desarrollar y los resultados que se espera obtener.

3 Contexto metodológico

El desarrollo de este proyecto se sustenta en tres fases que definen las actividades llevadas a cabo: Análisis y revisión de documentación, Diseño del modelo y Negociación e implantación del modelo.

En la primera fase, se estudiaron algunas propuestas similares de otros países (mencionadas en la sección 2), se analizó el modelo de innovación alemán tanto a nivel teórico (Burger-Menzel, 2015) como tomando en cuenta las presentaciones y reuniones de trabajo llevadas a cabo en Alemania. En este punto se prestó especial atención al estudio a aquellos casos donde

existiera participación de estudiantes con proyectos con la industria, aunque no necesariamente a nivel de posgrado. Se estudió también la participación de la industria en los esquemas de protección de propiedad, explotación, confidencialidad, etc. (OECD, 2003). En este rubro, las presentaciones de los objetivos y experiencias de las Oficinas de Transferencia alemanas permitieron constatar que no hay regla para el tratamiento de estos tópicos sin embargo, este aspecto no debe omitirse ya que es fundamental para ejecutar de manera efectiva proyectos de transferencia y vinculados. En especial, para este modelo se consideran las aportaciones del Dr. Stefan Adam, de la Oficina de Transferencia de la Universidad de Ciencias Aplicadas de Münster y del Prof. Dr. Dieter Wagner de Potsdam Transfer. Con respecto a los tipos de proyectos con participación de la industria, las experiencias presentadas por los distintos expositores alemanes proporcionan un panorama de la importancia de involucrar a las empresas y de ejecutar proyectos con estudiantes, más importante aún, es establecer mecanismos eficaces e infraestructura adecuada para llevar a cabo estas actividades de manera sistemática. En este rubro, las aportaciones del Dr. Thorsten Klive del Science to Business Marketing Research Centre de la Universidad de Münster son muy relevantes para este proyecto como también las ideas presentadas por Dr. Peter Eulenhöfer, líder del Departamento de Innovación y Servicios. Finalmente, se analizaron los esquemas de participación financiera con la industria.

En la fase de Diseño del modelo se incorporaron los distintos elementos analizados y se definió en una primera versión, los mecanismos que podrían implementarse. Actualmente, este modelo está en proceso de análisis, evaluación y discusión a nivel de Comité de Programas de Posgrado de LANIA.

Finalmente, en la fase tres de Negociación e implantación se prevén reuniones de presentación del modelo a los conglomerados de empresas, a los clúster de software, etc. que pudieran interesarse en la implantación del modelo. Esta fase igualmente incorpora la firma de acuerdos y compromisos de las partes. Esta fase está planteada para ejecutarse a partir de marzo del 2016.

4 Propuesta de modelo

La figura 1 presenta los principales componentes del modelo, los resultados de las interacciones entre dichos componentes y los principales resultados.

Los cuatro principales componentes del modelo son: 1) la industria, que considera una empresa o grupos de empresas conformadas en un clúster, a través de una cámara, un consorcio, etc.; 2) los estudiantes, que participarán en el programa de formación y ejecutarán proyectos de tesis y estancias; 3) el programa académico de posgrado, que incluye un modelo educativo, el personal académico docente, el comité académico, los procesos propios de operación del programa asociados al ingreso, permanencia y egreso, etc.; y 4) el *board* o comité academia-industria integrado por miembros de las empresas y personal académico.

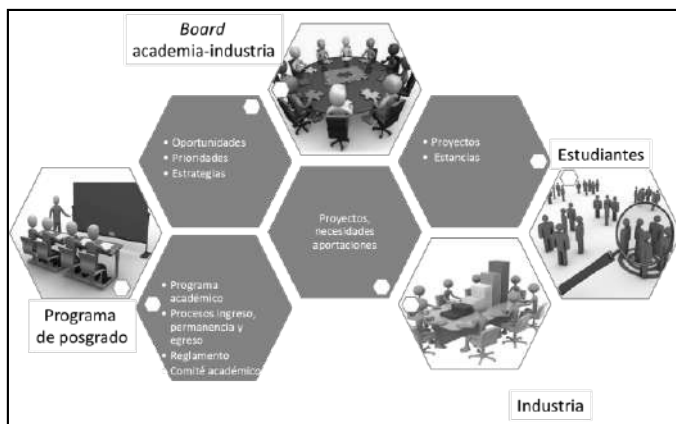


Figura 1. Modelo de Posgrado en la Industria de TICs

Las interacciones entre estos cuatro componentes determinan los elementos de entrada y salida del programa educativo, es decir, aquello que se requiere establecer para que el programa académico funcione en vinculación con las empresas así como los elementos que el programa debe generar como resultado y de interés para industria.

5 Discusión y resultados a la fecha

A partir de este modelo general y tomando en consideración el contexto de LANIA en su sede de Monterrey, el resultado del análisis de otros casos de estudio, y la participación en el Programa GeT-In, se ha logrado concretar el modelo en los siguientes términos.

Industria: el foco de interés es la industria de TICs y se ha establecido un convenio de colaboración en el marco de este programa con el Monterrey IT Cluster (MITC) y el Consejo de Software de Nuevo León (CSOFT). El primero con sede en el Parque de Investigación y Parque de Investigación e Innovación y Tecnología-PIIT, en Apodaca, Nuevo León, donde LANIA tiene una segunda sede.

Los estudiantes participantes en el programa de posgrado – en el marco de la convocatoria CONACyT – se refieren a estudiantes de tiempo completo o empleados de empresas. Se plantea asociar a los estudiantes en aquellos proyectos que maximicen su formación académica y profesional.

Para el caso del programa académico se ha decidido mantener la temática de la MCA y flexibilizar algunos aspectos como horarios y lugares de impartición de clases de la MCA y con ello facilitar la participación de los empleados de las empresas.

En lo referente al Board academia-industria, es el encargado de detectar oportunidades para las agrupaciones de empresas, priorizar proyectos a ejecutarse en el marco del programa basado en factores como: aquellos que atiendan necesidades puntuales, aquellos con mayor probabilidad de fondeo, los más innovadores, los que tengan mayor posibilidad de financiamiento externo (Ej. PEI, Bonos de Innovación), los estratégicos tanto a nivel individual como grupales, etc. Se espera que el Board genere el catálogo de proyectos que se ofertan para ser ejecutados por los estudiantes. Otra actividad del Board es sugerir a directores de tesis considerando a un miembro de la industria y a un académico del programa.

Asimismo, y retomando los tres aspectos de particular interés se ha establecido lo siguiente:

1. Formalización y esquema de propiedad intelectual. En este rubro se cuenta con: convenios de colaboración que formalizan la participación de la industria tanto a nivel de agrupación de empresas como a nivel

individual, machote de convenios de confidencialidad, machote de cartas compromiso que estipula la aportación de las empresas. Para el caso de propiedad intelectual, se ha propuesto iniciar la alianza con contratos de confidencialidad para generar confianza en las empresas. Asimismo, en los convenios específicos para ejecución de proyectos se propone estipular el esquema sobre el uso y generación de propiedad intelectual que establezca la explotación de los resultados.

2. **Mecanismo de Financiamiento.** Aquí se proponen diferentes mecanismos de financiamiento que deberán negociarse con las empresas, por ejemplo: donativos económicos, donativos en especie como equipo, bibliografía, etc., patrocinio a estudiantes o apoyo económico a empleados, etc. También se ha vislumbrado implementar el concepto de voucher si la empresa apoya o financia un proyecto o patrocina a un estudiante y aprovechar programas de CONACyT como incorporación de maestros a la Industria. Cuando un programa de posgrado es aceptado a formar parte del PNPC de CONACyT, el organismo apoya parcialmente con becas a empleados de empresas.
3. **Proyectos.** En lo referente a los proyectos, se ha analizado desde dos perspectivas: duración y basado en necesidades de innovación. El programa involucra dos tipos de proyectos considerando la duración: proyectos de un año (tesis) y proyectos de residencias y estancias (dos meses). En lo que respecta a las necesidades de innovación y a partir del estado de los productos y servicios de las empresas participantes, se han identificado tipos de proyectos factibles de desarrollar que se describen en la Tabla 1 y donde se consideran únicamente tres tipos para ejemplificar.

Productos tendientes a la obsolescencia	Productos que requieren una ventaja competitiva	Desarrollo de nuevos mercados
- Estudios de monitoreo tecnológico	- Estudios de factibilidad, productividad y	- Transferencia y adaptación de tecnología

Productos tendientes a la obsolescencia	Productos que requieren una ventaja competitiva	Desarrollo de nuevos mercados
- Desarrollo de capacidades tecnológicas - Diagnóstico tecnológico	- competitividad -Estudios del estado del arte - Desarrollo experimental	- Reportes de vigilancia y prospectiva tecnológica - Prototipos

Tabla 1: Tipos de proyectos

6 Conclusiones

A la fecha, el modelo presentado: a) incorpora la vinculación empresarial como pilar de un programa de posgrado; b) induce a las empresas la ejecución de proyectos de innovación; c) coadyuva a la alineación de objetivos estratégicos con la ejecución de proyectos; d) aprovecha el conocimiento científico y tecnológico que se genera en LANIA; e) incorpora elementos concretos de casos alemanes resultado de la experiencia de GeT-In y f) responde a la política marcada por CONACyT de ofrecer posgrados de excelencia con una fuerte vinculación con la industria.

Además y de manera más general, la implantación de este proyecto permite incrementar la competitividad de las empresas en México con el desarrollo de proyectos como elementos fundamentales para detonar innovación así como:

- ⇒ satisfacer la demanda de capital humano formado y competente en el uso de las TICs en el sector empresarial
- ⇒ atender las necesidades de un sector empresarial cada vez más consciente de contar con capital humano formado en temas emergentes en TICs como big data, internet de las cosas, sistemas ciber físicos, procesamiento masivo de información, sistemas conscientes de contexto, ciudades inteligentes, inclusión digital, etc.
- ⇒ promover el desarrollo de proyectos de innovación en la industria de TICs

- ⇒ incrementar las posibilidades de aprovechar los resultados de las líneas de investigación que se desarrollan en LANIA (por ejemplo prototipos) con la ejecución de proyectos en las modalidades de: proyectos terminales o tesis, residencias industriales, residencias académicas, etc.
- ⇒ apoyar el fortalecimiento de agrupaciones de empresas
- ⇒ impulsar competencias innovadoras y promover cultura de innovación en las empresas

Particularmente, el Comité Académico de programas de Posgrado de LANIA debe establecer los aspectos con los que se iniciará la operación del programa de posgrado, actualmente y con base en los resultados y avances a la fecha del modelo, se determinará la fecha para arranque del programa. Es importante mencionar que el Comité ha determinado que el programa deberá iniciar primero su operación y posteriormente se someterá su candidatura para buscar la acreditación de CONACyT. Esto con el fin de demostrar el interés y compromiso de la industria.

Referencias bibliográficas

- PND (2013): Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018. Retrieved from <http://www.pnd.gob.mx>. (Internet source)
- Marco Referencia Posgrado con la Industria. (2015): Marco de Referencia para la Evaluación y Seguimiento de Programas de Posgrado con la Industria. CONACyT - Subsecretaría de Educación Superior, Versión 6 Abril. Retrieved from <http://www.conacyt.gob.mx/>. (Internet Source)
- PNPC Convocatoria (2015): Programa Nacional de Posgrados de Calidad (PNPC) Convocatoria 2015-2018 Posgrados con la Industria. Retrieved from <http://www.conacyt.gob.mx/>. (Internet source).
- MSE Bern. Industry Sponsored Master. Bern University of Applied Sciences Engineering and Information Technology, Master of Science in Engineering MSE. <https://www.ahb.bfh.ch/en/home.html>.

- UK Innovative practice report. (1994): Industry sponsored Master degrees. 1994 Group. Website: www.1994group.ac.uk.
- PAPIIT. (2014): Transferencia de resultados de la investigación. Buenas prácticas de Oficinas de Transferencia de Conocimiento. Programa de Apoyo a Proyectos de Investigación e Innovación Tecnológica (PAPIIT).
- Burger-Menzel, B. (2015): El Sistema de Innovación de Alemania y sus redes de conocimientos. Programa GeT-In, Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo, Pachuca, Hidalgo. 6 y 7 de Julio 2015.
- Davey, T.; Deery, M.; Winters, C.; van der Sijde, P.; Kusio, T.; Rodríguez S. (2009): 30 best case studies of good practices in the area of UBC within Europe. Science-to-Business Marketing Research Centre. European Commision. EAC/37/2009.
- Davey, T.; Baaken, T.; Galan, V.; Meerman, A. (2011): The State of European University-Business Cooperation Final Report - Study on the cooperation between Higher Education Institutions and public and private organisations in Europe. Science-to-Business Marketing Research Centre. Münster University of Applied Science, Germany. European Commision. EAC/37/2009.
- Solleiro, J.L.; Ritter dos Santos, E.; Castañón, R. (2012): Prácticas para la vinculación exitosa de Universidades con el sector productivo. En: Medellín, E.; Soto, R.; López, E. (eds): Vinculación para la Innovación. Reflexiones y Experiencias. Fundación de Educación Superior – Empresa-FESE.
- OECD. (2003): Turning science into Business: Patenting and Licensing at Public Research Organisations (Spanish translation). Organisation for Economic Co-Operation and Development (OECD). Retrieved from www.oecd.org/bookshop (Internet source).

7 Semblanza de la autora



Cora B. Excelente Toledo es miembro fundador del Laboratorio Nacional de Informática Avanzada (LANIA) y actualmente se desempeña como Directora Adjunta. Es licenciada en Informática, maestra en Inteligencia Artificial y realizó su doctorado en el área de los Sistemas Basados en Agentes en Reino Unido.

La Dra. Excelente ha participado activamente en actividades de: Investigación y desarrollo tecnológico, Formación de recursos humanos y promoción, vinculación y servicios. Ha dirigido y participado en proyectos de investigación financiados a nivel nacional e internacional, logrando publicaciones en revistas y congresos, dirección de tesis, reportes técnicos y prototipos; también ha sido revisor y evaluador de comités técnicos de congresos, revistas y proyectos y ha sido miembro del SNI. Se desempeña como docente de los programas de posgrado de LANIA y como sinodal externo de programas de maestría y doctorado. Ha supervisado y participado tanto en los proyectos de colaboración académica nacional e internacional que LANIA ha promovido a lo largo de los años como en los proyectos de desarrollo y transferencia tecnológica con la industria.

Tecnología educativa para emprendimiento a través de Design Thinking basado en una plataforma de Game Based Learning

Pedro Flores Leal, Carlos Alberto Parra Arredondo

Design Thinking y Game Based Learning

Resumen

Este trabajo corresponde a un proyecto de desarrollo y transferencia de tecnología integrado al programa GeT-In²⁵. Design Thinking²⁶ es una metodología usada para el emprendimiento y la innovación. Se basa en intimar el comportamiento del cliente, la reflexión y la realización de prototipos. La Ludificación (Gamification en inglés) se refiere a que técnicas de juego representan una opción asequible en las personas para motivar su participación y continuidad en un proyecto. Esta investigación expone el desarrollo de una aplicación como tecnología educativa de emprendimiento e innovación usando Design Thinking basado en componentes y estrategias de juego (Game Based Learning), con lo cual se busca potenciar el aprendizaje, la experimentación y el involucramiento reflexivo de los participantes.

Abstract

This work is a development and transfer of technology project incorporated into the GeT-In program. Design Thinking is a methodology used for

²⁵ Programa intensivo de profesionalización de gestores de vinculación de instituciones de educación superior promovido por la Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo, la Universidad de Kassel y la Universidad de Ciencias Aplicadas de Brademburgo.

²⁶ Es una metodología para generar ideas que se basa en entender y dar solución a las necesidades reales de los usuarios. Se traduce como "Pensamiento de Diseño". Se empezó a desarrollar de forma teórica en la Universidad de Stanford en California desde la década de los 70.

entrepreneurship and innovation. It is based on intimate customer behavior, reflection and prototyping. Gamification represents an affordable option for people to motivate their participation in a project. This research presents the development of an application as an educational technology entrepreneurship and innovation using Design Thinking based on components and game strategies, which seeks to enhance learning, experimentation and reflective involvement of participants.

1 Introducción

El emprendimiento y la innovación requieren de un acercamiento técnico y pragmático en los programas de formación en las universidades. Es relevante aplicar modelos, técnicas y herramientas para motivar la generación de proyectos con ideas y experiencias creativas, así como esquemas de participación de alto involucramiento. Dos de estas herramientas o metodologías son el Design Thinking y Ludificación del Aprendizaje. Design Thinking es una metodología para generar propuestas de valor a través de una serie de pasos que agrupan preguntas y retos asociados a crear respuestas a necesidades o deseos de un segmento de mercado. En el caso de la Ludificación, la idea es integrar elementos y estrategias de juego que motiven a la participación, que ayuden al involucramiento de los participantes en un reto, llamados también “diseñadores”. Este trabajo, desarrollado dentro del programa GeT-In, expone la experiencia para generar una aplicación de software que integre ambas metodologías para promover una plataforma de aprendizaje acorde a la vivencia de emprendimiento e innovación actual.

2 Descripción del Proyecto

2.1 Objetivos y actividades del proyecto

El proyecto integró los siguientes objetivos:

1. Desarrollar una aplicación que facilite la implementación de Design Thinking como modelo de integración de propuestas de emprendimiento e innovación usando técnicas y estrategias de Game Based Learning.

2. Aplicar elementos y técnicas de juego a la aplicación para usarse en actividades de aprendizaje para enganchar a los participantes a ambientes motivadores, incrementar la lealtad, propiciar la generación de ideas y formar un ecosistema pragmático para emprender.
3. Fomentar el desarrollo de competencias transversales en el programa curricular de la academia (emprendimiento e innovación).

Para cumplir los objetivos del proyecto se definieron las siguientes actividades:

1. Reconocer elementos arbitrados de las metodologías de Design Thninking y Ludificación como referencia para el desarrollo de la aplicación.
2. Desarrollar la aplicación (diseño de ingeniería y programación del software) para aplicar en actividades de aprendizaje.
3. Realizar el prototipo para su implementación y evaluación de concepto en grupo de prueba.
4. Integrar una plataforma metodológica para realizar investigación sobre procesos de gestión y desarrollo del emprendimiento, realizar una publicación en medios arbitrados y presentar en un Congreso Internacional.
5. Integrar una estrategia de presentación de la aplicación para reconocer procesos afines en ecosistemas de Alemania (visitados) para generar proyectos de colaboración, tanto en vinculación como en investigación.
6. Integrar un plan de comercialización para la aplicación a través de un paquete tecnológico, registro de propiedad intelectual, documentación para licenciamiento a terceros, plataforma de lanzamiento y promoción.

Como primera actividad se hizo un reconocimiento de conceptos y prácticas referentes a Design Thinking. La metodología de Design Thinking

tiene un uso relevante en empresas que realizan innovación (Liedka, 2014). El crecimiento reside en que muchas empresas lo están aplicando para resolver problemas o retos cercanos a estrategias donde se requiere tener una empatía muy real y cercana al usuario o cliente. Resulta necesario compartir este tipo de herramientas con jóvenes promesas para que promuevan su uso en el futuro, así también, es necesario realizar combinaciones de aplicaciones más cercanas a las competencias y estilos de aprendizaje asociados a la nueva naturaleza de los equipos de trabajo, cada vez más enfocados a la participación en redes y a la practicidad (Liedka, 2014).

Estudios previos exponen que existe una convergencia cada vez mayor entre el enfoque de trabajo pragmático y el diseño, es decir, los diseñadores que generan proyectos de innovación requieren ambientes más cercanos a la realidad, basados en la experimentación y prototipos. Esta convergencia requiere integrar modelos de ruta que motiven a una participación integral y deliberada, así también, que sirvan de contenedores dinámicos para la información y vivencias en el proceso, es decir, la interacción de reflexión-acción como modo operativo del nuevo modelo de diseño (Dalsgaard, 2014). También es necesario trabajar la forma en cómo se aplica la metodología de diseño, en la forma en cómo cada vivencia y toma de decisiones del proceso se convierte al mismo tiempo en un contenedor potencial de aprendizaje (Wattanasupachoke, 2012).

Los juegos tienen un alto potencial como mecanismos de aprendizaje debido al manejo interno que tienen para la motivación a través de reglas. Estas reglas constituyen las rúbricas para enfrentar retos, mismos que llevan a un involucramiento superior de los participantes para lograr retos sofisticados y complejos (Werbach y Hunler, 2012).

En trabajos previos, ya se han realizado guías para la integración de juegos para el aprendizaje y la educación (Kapp, 2012). La integración es mayormente a través de componentes de un juego, algunos de ellos agregados a la aplicación en desarrollo, como son los premios, personajes y mundos. Los juegos son un mecanismo extraordinario para la educación y adiestramiento, sólo es necesario cuidar el objetivo, el cual debe ser un tema de aprendizaje y no limitado al juego. Cada aplicación debe tener una teoría de instrucción, la más común es una combinación de participación social y pragmática, las cuales fomentan la colaboración, la crítica y la experimentación (Kapp, 2012).

Para el desarrollo de la herramienta se tuvo como objetivo apoyar una operación pragmática al momento de llevar a cabo el proceso de creatividad para el emprendimiento y la innovación a través de Design Thinking. Esta aplicación integra características que la hacen simple, metódica y ordenada, busca mejorar la experiencia siendo atractiva para generar el involucramiento (engagement en inglés) a través de técnicas de juego para los participantes (diseñadores y facilitadores) y como resultado, obtener mayor conocimiento y aprendizaje de los retos que se van generando en el tiempo.

La herramienta basa su flujo de trabajo en los 5 pasos elementales de Design Thinking:

1. Empatizar: Conlleva a la observación y el involucramiento entre el equipo y los usuarios. Aquí se busca entender el comportamiento del consumidor para satisfacer su necesidad o deseo.
2. Definir: Se refiere a tener claridad y enfoque en la definición del reto o problema. La definición se obtiene de la empatía con los usuarios, con mediciones cuantitativas y objetivas, minimizando la subjetividad.
3. Idear: Se detona el proceso de diseño y la generación de ideas, en esta etapa se busca crear soluciones innovadoras con diferentes técnicas.
4. Prototipar: Es la creación de objetos o artefactos para hacer cumplir el objetivo de mostrarlo o probarlo con los usuarios.
5. Evaluar: Se obtiene retroalimentación de la interacción con el usuario y el uso de prototipos generando con ello validación de hipótesis, aprendizaje y la refinación o redefinición de soluciones.

La herramienta busca que los usuarios de forma colaborativa puedan estar con un dinamismo para desarrollar el proceso de Design Thinking, es por ello que se hace uso del desarrollo, el ordenamiento y agrupación de ideas, se refinan y se valoran en cada fase haciendo que sea una experiencia que involucre más a los miembros que están buscando dar solución al reto. Al terminar el proceso de diseño sobre la herramienta, se obtiene un tablero de mediciones y retroalimentaciones del facilitador donde los participantes

pueden reconocer su desempeño. También contempla técnicas de juego que permiten lograr resultados y recompensas a los participantes, para ello se definen variables que miden el desempeño deseado. La herramienta permite al usuario poder estudiar los retos, ver lo que se hizo a través de notas o elementos multimedia, qué decisiones se tomaron y que resultados se obtuvieron. Esta es una de las características más importantes de la herramienta.

La herramienta tiene una operación para el diseño basado en técnicas de juego. El facilitador registra un reto, el cual se convierte en una especie de universo de mundos. Cada mundo corresponde a una fase de Design Thinking, tiene sus pasos, esquemas de participación, metas y recompensas. En cualquier momento los diseñadores pueden llegar a todas las fases o mundos, sin embargo, sólo podrán actuar sobre ellas si tienen los elementos (llaves) para hacerlo. El equipo de diseño, se puede identificar por personajes predefinidos (avatars en inglés), así también, se tiene la presencia de un rol de facilitador (coach en inglés) y otro de gurús que dan recomendaciones y validaciones los avances. Un elemento importante de la aplicación es que se pueden agregar participantes de otros espacios geográficos. En la figura 1, se expone un componente de la herramienta asociado a uno de los mundos o fases de Design Thinking.

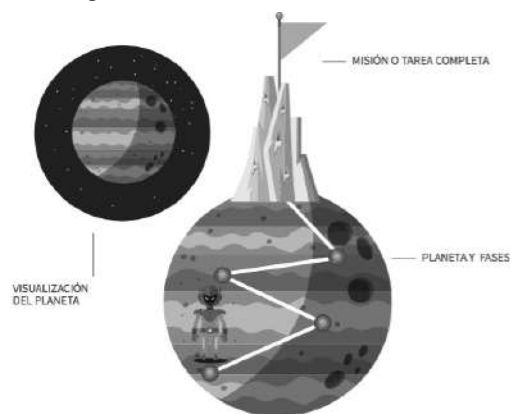


Figura 1: Ejemplo de mundo o fase de Design Thinking
Fuente: De elaboración propia

Uno de los factores que motivó al equipo de investigación a realizar este proyecto es la necesidad de gestionar la información y conocimiento que se generan durante el proceso de diseño. Se genera información al investigar al usuario, idear propuestas, documentar pruebas, construir prototipos y realizar validaciones. Con tanta información, es recurrente que el equipo de diseño se pierda y no capitalice recursos que pueden ser relevantes o se pierdan oportunidades. También se tienen rupturas en el flujo de diseño que se dan en las sesiones de trabajo presenciales por cuestiones de tiempo y límites de los participantes. Al terminar una sesión de diseño se da una ruptura del flujo creativo, mismo que se reactiva al iniciar la siguiente sesión. Las rupturas representan huecos donde se pierde información que tiene valor para el proceso de diseño. Durante la visita a ecosistemas de emprendimiento en Alemania a través del programa GeT-In, se expusieron como áreas de oportunidades estas situaciones. En la figura 2 se expone una muestra del diseño gráfico y navegación de la herramienta, misma que tiene el nombre de Amatista como prueba.

El equipo de investigación trabajó en desarrollar un motor de ingeniería de software para integrar conceptos de diseño con juegos, un diseño gráfico y de navegación, componentes y programación de prototipo para pruebas. De manera paralela se presentó el proyecto en un Congreso de Investigación en Tecnología Educativa como una propuesta de innovación para fomentar el emprendimiento dentro de la academia.



Figura 2: Ejemplo de diseño gráfico de la herramienta, integra nombre distintivo
Fuente: Elaboración propia.

Como parte del proceso de implementación, el equipo de investigación realizó pruebas de la herramienta para validar su diseño gráfico, estructura, navegación, practicidad y soporte al proceso de diseño. Se realizaron análisis sobre 3 variables: gestión del proyecto, continuidad del proceso y nivel de participación. Durante las pruebas, la aplicación de Design Thinking + Ludificación tuvo mejores resultados en el proceso de diseño que en su uso tradicional:

1. Se tiene una mejor gestión del proyecto al reconocer a los participantes, los entregables, la información y mapa de ruta del proceso.
2. Se da una continuidad al proyecto en una combinación de ambiente virtual y físico, es decir, no se pierde la información y contenidos por rupturas.

3. La participación se percibe más intensa, es decir, los componentes de juego ayudan a potenciar la participación de los diseñadores.

2.2 Principales aportes del programa GeT-In

Se tuvo la oportunidad de trabajar con asesores que dieron recomendaciones y dieron seguimiento a las actividades. El programa incorporó un coaching especializado para desarrollar componentes del proyecto encaminados a integrar un paquete tecnológico de transferencia con actividades de comercialización. Se trabajó en reconocer técnicas y prácticas a través de una plataforma tecnológica en línea, talleres y actividades en equipo con facilitadores y compañeros del programa. Los aportes más significativos se dieron durante la visita a Alemania, en el recorrido a ecosistemas en universidades se reconocieron modelos de emprendimiento usados desde una perspectiva académica. En las visitas, se revisaron los avances de modelos de emprendimiento como: agregar asesores empresarios, integrar una red de emprendedores, invitar a empresas a participar con retos, vincular a emprendedores con investigadores de disciplinas, manejar sus programas a inglés, realizar investigación, integrar prácticas de incubación esbelta (Lean en inglés) y desarrollar un ecosistema de generación de negocios de base tecnológica capitalizando los recursos, instalaciones, fondeo y colaboración promovidos por la universidad.

2.3 Resultados alcanzados

Los resultados alcanzados a la publicación de este artículo son los siguientes:

1. Se integró el diseño técnico y gráfico de la aplicación, Design Thinking + Ludificación.
2. Se concluyó la versión inicial de la aplicación para demostraciones y pruebas con usuarios clave
3. Se integraron definiciones de referencias de tutores y gestores de emprendimiento, como rúbricas para el diseño y gestión de la aplicación.

4. Se participó como ponente en un Congreso Internacional de Tecnología Educativa para presentar la aplicación en fase demostrativa
5. Se realizó contacto con investigadores de Universidad de Münster y Universidad de Potsdam en temas de emprendimiento para realizar estancia de investigación. Este contacto se generó a través del programa GeT-In.
6. Se integró el contacto y colaboración con asesores y participantes de GeT-In

3 Conclusión

Design Thinking es una metodología de generación de propuestas a través de retos. Contempla una serie de procesos para capitalizar la empatía sobre el comportamiento del usuario (cliente), el diseño, la experimentación y la validación. Usando estrategias de Ludificación es posible integrar al proceso una plataforma operativa más atractiva para los diseñadores. La combinación de ambos temas, expone la creación de tecnología educativa a través de una aplicación de software para promover un aprendizaje más completo en emprendimiento e innovación, reforzar la participación y la capitalización de la experiencia. El programa GeT-In, es una plataforma de gran valor para el diseño y transferencia de conocimiento, a través de la incorporación de prácticas y experiencias de vinculación con ecosistemas de emprendimiento e innovación.

Referencias bibliográficas

- Dalsgaard, P. (2014): Pragmatism and design thinking. En: International Journal of Design, 8(1), 143-155.
- Kapp, K. M. (2012): The Gamification of Learning and Instruction: Game-based Methods and Strategies for Training and Education, Pfeiffer, EUU.
- Liedtka, J (2014): Innovative ways companies are using design thinking. En: Strategy & Leadership, Vol. 42 Iss 2 pp. 40 – 45

Wattanasupachoke, T (2012): Design Thinking, Innovativeness and Performance: An Empirical Examination. En: International Journal of Management and Innovation, Vol. 4 Iss1.

Werbach, K; Hunler, D (2012): For the Win: How Game Thinking Can Revolutionize Your Business, Wharton Digital Press, EEUU.

4 Semblanza de los autores



Pedro Flores Leal es Doctor en Ciencias de la Administración por el Instituto Politécnico Nacional, 2015. Es Master en Administración de la Tecnología de Información por el Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey (ITESM), 2000. Es Licenciado en Informática por el Instituto Tecnológico de Culiacán, 1994. En el 2000 ingresó al ITESM Campus Monterrey. En 2006, se integró al ITESM Campus Sinaloa como profesor. Desde el 2009 es Director del Parque Tecnológico y de la Oficina de Transferencia certificada. Es parte de la red GeT-In de Gestores en Transferencia de Tecnología México-Alemania.



Carlos Alberto Parra Arredondo es programador experto en dispositivos móviles iOS y Android en el área de comercio electrónico. Estudió y se graduó con honores en la Maestría en administración de Tecnologías de información por el Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey (ITESM), 2003. Es Ingeniero en Sistemas de Información graduado del ITESM Campus Sinaloa, 2001. Es asesor y consultor senior en del área de ingeniería de software. Ha realizado diversos proyectos de investigación en el área de Ingeniería de Software y también a participado como conferencista en diversas universidades. Su pasión es programar de manera compulsiva.

Diseño e implementación del centro de innovación social de Universidad Carolina

María Alejandra Garza López

Centro de Innovación Social

Resumen

La Educación del Siglo XXI, requiere de las instituciones desarrollar habilidades que estén más allá de lo técnico y del conocimiento. Habilidades que ayuden en el objetivo de egresar personas socialmente comprometidas, con pensamiento crítico y sobre todo con iniciativa de solucionar las problemáticas que afectan no solo al individuo sino a la sociedad en general. El Centro de Innovación Social de Universidad Carolina pretende ser un centro no solo de crecimiento personal, sino de concientización y desarrollo de proyectos sociales que influyan positiva y directamente en el entorno inmediato.

Abstract

Education in the 21st Century, requires education institutions to develop abilities in their students that are beyond knowledge and techniques. Abilities that help to graduate people with critical thinking and the will to solve social problems. The Social Innovation Center aims to be not only a human development center, but a center for social inclusion and to promote and foster social entrepreneurship with projects that impact positively in the environment. The center will host start ups with social and economic character, and it will help in technology transfer for linking projects conceived and developed at the center.

1 Antecedentes

Universidad Carolina abrió sus puertas en Agosto del año 2014 con objetivos muy claros respecto al desarrollo y el compromiso social. Es una institución privada localizada al Norte de México, en Coahuila; y físicamente se ubica en donde solía existir un centro educativo que daba asilo a estudiantes de escasos recursos, personas que provenían de todas partes del país y algunos lugares de Centroamérica, que llegaban a la capital coahuilense a estudiar y no contaban con los recursos suficientes para pagar una renta o una asistencia, pero que sí tenían la motivación y el compromiso suficientes para terminar sus estudios de nivel superior.

Educación Global, empleabilidad, desarrollo humano, desarrollo estudiantil y formación ciudadana, son los ejes estratégicos de desarrollo de Universidad Carolina. Formación ciudadana es particularmente la columna vertebral de la universidad, ya que como principio básico, el personal docente y administrativo busca desarrollar ciudadanos íntegros más allá que profesionistas (Universidad Carolina, 2014). Dentro del área de formación ciudadana se gesta el proyecto del Centro de Innovación Social (CIS) de Universidad Carolina.

2 Conceptos

Para definir el CIS habría que empezar por definir tres conceptos importantes que describen su función y lo que busca desarrollar:

2.1 Think tank

Los “Think Tanks” desempeñan una serie de funciones, incluyendo la generación y difusión de información y análisis sobre problemas de gobierno y políticas públicas (Mendizabal y Sample, 2009). Un think tank o laboratorio de ideas es un espacio en donde se comparten y discuten problemáticas sociales para analizar posibles soluciones. Desde su infraestructura, el CIS será un lugar que promueva la crítica constructiva y la creatividad para la resolución de problemas.

2.2 Emprendedurismo Social

“El emprendedurismo social se enfoca en la innovación y el cambio social: busca un capital base para reinvertir y crecer” (Martínez y Rodríguez 2013 p.105). No se debe confundir el término con empresas sin fines de lucro, las empresas sociales son empresas que igual que las lucrativas necesitan fondos para cumplir sus objetivos, y estos objetivos están enfocados en mejorar la vida de otros.

Cada proyecto que sea gestado en el CIS deberá ser evaluado cuidadosamente para medir su impacto social. Desde proyectos que se relacionen con nuevas tecnologías, productos u organizaciones, hasta los proyectos de investigación que comiencen ahí. Los estudiantes pueden encontrar en el CIS un espacio para desarrollar sus emprendimientos, pero deberán tener en sí un proyecto paralelo o ser en su concepción per se un proyecto social.

2.3 Transferencia de Tecnología

Podemos retomar la definición de Velázquez (2010): “Los procesos de transferencia de tecnología implican el aprovechamiento de las innovaciones de las personas, así como el reto de asimilar tecnologías existentes, añadir algún valor agregado y eventualmente generar variantes que puedan ser comercializadas”, para explicar que como centro de emprendimiento, el CIS también tendrá la responsabilidad de vincular los proyectos para transferir las tecnologías que ahí dentro se desarrollen; brindando un espacio para los estudiantes de la Universidad en donde además de crecer en temáticas sociales, puedan también gestarse proyectos o productos para comercializar y producir económicamente.

3 Centro de Innovación Social

El Centro de Innovación Social será pues, un híbrido entre los tres conceptos previos. Físicamente un espacio amplio que promueva la creatividad, con los materiales y aditamentos necesarios para que los estudiantes puedan explorar y producir ideas. Centro de emprendimiento porque brindará y tendrá programas para desarrollar proyectos de carácter

social y económico, y transferirá tecnología al vincular los proyectos ahí gestados hacia el exterior de la Universidad.

4 Actividades

Actualmente ya se cuentan con avances significativos para el éxito y apertura del Centro de Innovación Social:

- Ya se cuenta con el perfil de puesto deseado del coordinador.
- Se cuenta con el espacio físico y está en proceso de estructuración y equipamiento.

Para el mes de Marzo 2016:

Se realizará la contratación oficial del candidato seleccionado a coordinar el CIS. Se terminará el equipamiento adecuado. Se revisarán en escritorio las propuestas de los primeros proyectos a coordinar por el CIS.

5 Principales aportes del programa GeT-In

Universidad Carolina y el Centro de Innovación Social han sido influidos enormemente por el programa GeT-In. Desde la vinculación con universidades nacionales, hasta las ideas brindadas por los centros y universidades en Alemania. GeT-In aporta sin duda, una conexión cercana con colegas expertos en transferencia de tecnología que a una Universidad de reciente creación como Carolina, significan mucho más que un enlace profesional; de la red generada gracias al programa ya se encuentran algunos intercambios locales en trámite así como programas de vinculación en fase de planeación. Por mencionar algunos, se están gestionando estancias de verano con el Instituto Potosino de Ciencia y Tecnología y un congreso para jóvenes con la Universidad Autónoma de Tamaulipas.

De las visitas más productivas para Universidad Carolina en Alemania está la Universidad de Brandeburgo, por su logística y su plan de desarrollo del emprendimiento, incluso en instalaciones podría ser un ejemplo para el CIS. Las instalaciones de la Universidad de Münster también fueron de gran inspiración para el diseño del espacio que alojará el CIS.

6 Conclusiones

GeT-In es un programa que resulta enriquecedor y facilitador de oportunidades en muchos sentidos para las Universidades que participan. En particular para Universidad Carolina resulta de gran impacto poder contar con la experiencia y aportaciones de los integrantes de la red. México como país en vías de desarrollo que aprende y se nutre de experiencias ya probadas en países desarrollados como Alemania, resulta altamente beneficiado de las redes que se puedan establecer en términos de desarrollo educativo.

El centro de Innovación Social es un proyecto que será semillero de proyectos de impacto social en la comunidad. Trabaja desde los ejes estratégicos y los principios de la Universidad Carolina y desarrollará el emprendedurismo, la participación activa, la formación ciudadana y la responsabilidad social en los estudiantes que se involucren con el centro. De esta manera aportarán no solo al desarrollo local sino fungirá como agente de transferencia entre los programas alemanes de desarrollo tecnológico y social y las instituciones aledañas, podría convertirse también en objeto de estudio para su reproducción en otras instituciones en Latinoamérica.

Referencias bibliográficas

- Mendizabal, E; Sample, K (2009): DIME A QUIEN ESCUCHAS... Think tank y partidos políticos en Latinoamérica. Perú. Overseas Development Institute.
- Martínez, S; Rodríguez, L (2013): Emprendedurismo social en México: hacia un modelo de innovación para inserción social y laboral en el ámbito rural. Estudios Agrarios. México.
- Universidad Carolina (2014): Plan de desarrollo Institucional. Saltillo, Coahuila México. Consultado en: www.ucarolina.mx
- Velázquez, L (2010): Transferencia de tecnología: consideraciones y desafío en escenarios de globalización. En: Revista Venezolana de Gerencia. Vol. 15, Núm 51, julio-Septiembre 2010. pp. 428-445. Universidad del Zulia. Maracaibo, Venezuela.

7 Semblanza de la autora



María Alejandra Garza López es Licenciada en Psicología por la Universidad Autónoma de Coahuila, nació el 7 de marzo de 1989 y reside en la ciudad de Saltillo, Coahuila en México. Se ha dedicado en gran parte de su carrera profesional a programas educativos, de liderazgo juvenil y de participación ciudadana. Fue directora de Selider en el capítulo Saltillo y obtuvo el premio estatal de la juventud en 2007 gracias a esto, fue becada para el programa gobernadores en The Washington Center en 2008. Ha sido representante de México en eventos como Latin America Learns en la Harvard Graduate School of Education y Vanguardia Latina en Austin, Tijuana y Washinton DC.

Actualmente se desempeña como Directora Académica de Universidad Carolina y es aspirante al título de maestra en Administración de Instituciones de Educación por el Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey.

Establish a Business Consultancy in the Universidad Iberoamericana, Mexico City.

Devin Patrick Hauer

Consultancy Business Model

Resumen

La Universidad Iberoamericana, Ciudad de México comenzó una iniciativa, en 2015, a través del Departamento de Colaboración Social y Extensión de tener un programa que ayudara a desarrollar y gestionar todos los proyectos lucrativos en la universidad. Se decidió que el Departamento de Servicios Sociales y de colaboración de negocios, un sub Departamento dentro de la Dirección General de Proyección Social, se dirigiría esta iniciativa y comercializar sus actividades y la colaboración como Ibero Consultores Estrategicos. Esta iniciativa sería la ventana, inicio y final de todos estos tipos de proyectos en la universidad y ayudar a manejar toda la gestión de control relacionada con aspectos tales como financiera, legal y administrativa. La visión decanos de esta iniciativa es tener un fuerte impacto social a largo duradera, sobre la sociedad mexicana a través de una variedad de proyectos, de carácter interdisciplinario de la universidad y en conjunto con los clientes externos.

Abstract

The Universidad Iberoamericana, Mexico City began an initiative, in 2015, through the Department of Social Collaboration and Outreach to have a program that would help develop and manage all lucrative projects at the university. It was decided that the Department of Social and Business Collaboration, a sub Department within the General Department of Social Outreach, would head this initiative and market its activities and

collaboration as Ibero Consultores Estrategicos. This initiative would be the window, beginning, and end of all these project types in the university and help manage all control management related to aspects such as financial, legal, and administrative. The Deans vision of this initiative is it to have a strong, long lasting social impact on the Mexican society through a variety of projects that are interdisciplinary of the university and in conjunction with external clients.

1 Principal Objectives for the P.A.P.

Establishing a consultancy in a university setting comes with its various challenges and opportunities, and therefore in like most consultancy settings, is imperative to have clarity of goals to ensure success (Turner, 1982). For the university, and for this particular project, it was imperative when designing the methodology and objectives of the consultancy, that building our internal team was focused on top talent and defining the focus and goals that needed to be achieved (Bernholz and Teng, 2015). And in attracting this top talent, we then focused on the best strategy that would give us the most potential to gain projects and also have an impact on the Mexican society (Kiechel, 2011).

In implementing the important fundamental objectives of the consultancy, to ensure its initial primary goals, the three main principal ideas set out for the development of the project and in relation to the PAP are to develop a viable process and management model for collaboration, a sales and marketing strategy, and technical systems in place for information. After several trials and discoveries with what could be a viable model for collaboration, we discovered the most appropriate way with input from various academic disciplines of the university and also the leading administrative controllers that include the finance department, legal, and general administrative. All of their inputs helped for the actual formation of institutional rules of the consultancy. We believe the sales and marketing strategy was extremely important to formulate for both external clients (private sector, government, and third parties) and the university resources. The challenge for external clients is that they are not aware of the university having this type of model and actually paying for it, and for internal resources the challenge is getting used to a management system to process projects correctly. Finally, technical systems

such as our project management database, pre-registration project collaboration page, and contacts database had to be properly built and systemized so we could carry out the technical functions of our area.

2 Activities to be undertaken in the context of the P.A.P. (between October 2015 - March 2016):

The following activities related to the PAP project are as follows:

- ⇒ October-November 2015, ensuring that the training of the new assistant in the Department of Business and Social Collaboration would be successful in carrying out the necessary duties for assisting in managing the *Ibero Consultores Estrategicos*; that the first part of the marketing tools would be ready and almost set for implementation that include the website, digital booklet of the process map for collaboration, and external promotional booklet for clients, and an online collaboration experience booklet for external clients; that the rules booklet, which is a collection of all review from different departments of the university would be almost ready for final review.
- ⇒ December 2015, all marketing tools, personal training, and official publishing of the rules of the consultancy would be realized before the end of the year.
- ⇒ January-March 2016, myself and the assistant of the Department would be hosting a macro event in January to officially announce the consultancy for all Department Divisions within the university and have three special speakers whom have had successful collaboration with the university speak about their experiences; our department begin marking to internal clients of the university as well as external ones to show the potential opportunities of each for project collaboration; our Department explain well to Ibero resources the proper process of collaboration through a clear process diagram; begin project implementation and development.

3 Main Contributions of the GeT-In Program

There were three main contributions that I believe were useful from the sessions, particularly from Germany related to my P.A.P.:

- ⇒ “Elevator Speech”- This session was very useful to know how to form a concise pitch needed to let people know what you're doing and why it is important. This was particularly useful when meeting clients for the first time or in a hurry we can try to sell them the university services in an effective manner and hope for a future contact arrangement and engagement.
- ⇒ “Entrepreneurial thinking and acting”- This session was extremely useful in understanding the mentality of academics and development of a project, in trying to bring to market for commercial use. The challenges and often misunderstandings that usually arise were explained and gave me the perspective of what I might expect in my university.
- ⇒ “La teoría de los vínculos universidad-industria”- This session was particularly useful in terms of understanding the effective methods of cooperation and the ways in which my department can effectively communicate internally and externally the importance of collaboration between the two entities. I am now trying to apply some points especially internally, for example, the importance of the social impact of a project may have on society or how you could take that research to a higher level for each department.

4 Results Achieved to Date:

- New Assistant has begun working properly in the consultancy and assisting in carrying out tasks related to project contract management and revision, marking our services to potential clients, and scouting in departments in the university to understand the work they are carrying out and their expertise to be able to see how it could be a good fit for potential clients.

- The rules manual for the consultancy or university departments to understand how project collaboration works completed its final stage of revision and to be published.
- Marking tools to target university department and clients for collaboration have been realized which include: a marketing video, website, social media platforms, and brochures.

5 Conclusions:

The initiative of the Department of Social Collaboration and Outreach at large at the University Iberoamericana, Mexico City, is an ambitious effort in the hopes to create project collaborations that have a positive social impact on the Mexican society. This will be best achieved from our Department through fluid and dynamic communication with the internal Ibero resources as well as external clients. The support of the general administration of the university and the Rector's approval have made the initial efforts in moving ahead more easy, as well as establish our official rules for the internal communication and processes. We hope our efforts will realize fruitful projects in the initiation year of 2016 of the consultancy, and the project collaborations will foster great partnerships throughout the Mexican society. Furthermore, the GeT-In Program helped me greatly in realizing several angles in which I can reach my potential in creating successful project collaborations, namely through: how to communicate effectively with university departments and find out ways in which they would be interested in collaboration, how to have a concrete message in terms of Marketing when trying to offer services to clients, and understanding how to adapt to the needs of which a university professor or researcher may want to work on a project.

References:

Bernholz, M; Teng, A (2015): *Why and How to Build an In-House Consulting Team*, Retrieved from https://hbr.org/2015/09/why-and-how-to-build-an-in-house-consulting-team?cm_sp=Article-_-Links-_-Top%20of%20Page%20Recirculation

Kiechel, W (2011): *The State of Startegy Consulting*, Retrieved from: https://hbr.org/2011/03/the-state-of-strategy-consulti?cm_sp=Article-_-Links_-Top%20of%20Page%20Recirculation

Turner, A (1982): *Consulting is More Than Giving Advice*, Retrieved from: <https://hbr.org/1982/09/consulting-is-more-than-giving-advice>

6 Short bio of the author



Devin Hauer received his undergraduate degree in Economics & International Relations, as well as his MBA from Oxford Brookes University. He has 5 years of professional experience in global consultancies as well as entrepreneurial endeavors in assisting social entities to market and connect with their global users to expand their image. He has also worked in professional areas of economic development, politics, and the hotel industry. His professional experience has included global work in England, France, United States, and Mexico. He currently resides in Mexico City with his wife and puppy.

Estrategia para la Gestión de Proyectos de Innovación en el ITSA

Omar Jehovani López Orozco

Gestión de Proyectos

Resumen

El desarrollo de proyectos relacionados con propuestas innovadoras en los ámbitos de productos y procesos es una actividad muy fructífera en términos de producción de prototipos en el ITSA, sin embargo, salvo casos excepcionales, todos estos proyectos no trascienden al ámbito comercial. En el presente documento se describen los objetivos y actividades que se llevan a cabo con la finalidad de elaborar una estrategia para la gestión de proyectos de innovación. La estrategia permitirá la identificación y el seguimiento a través de las diferentes etapas de desarrollo de los proyectos hasta la comercialización.

Abstract

In ITSA, the development of projects related to innovative proposals in the categories of products and processes have been a very productive activity in terms of number of prototypes produced every year, nevertheless, save exceptional cases, all these projects will not reach a market. This document describes the objectives and activities that are performed with the aim of elaborating a strategy to support all those innovative projects. The strategy will allow the identification and the monitoring through the stages of the projects' development until these get into the market.

1 Objetivos principales del PAP

1.1 Introducción

El Instituto Tecnológico Superior de Apatzingán (ITSA) es una institución de nivel superior perteneciente al Tecnológico Nacional de México (TNM <http://www.tecnm.mx>). El ITSA ofrece ocho programas educativos, entre los que se encuentran, siete programas de ingeniería en las disciplinas de: Sistemas Computacionales, Informática, Industrial, Bioquímica, Civil, Gestión Empresarial, Innovación Agrícola Sustentable. Además de un programa en el área de económico-administrativa: Contador Público.

El perfil de la actividad productiva de la región del valle de Apatzingán esta orientada a la agricultura, agroindustria, ganadería y en las cuales recae gran parte de los ingresos de la población.

El 60% de los proyectos desarrollados en la Institución en el año 2015 surgieron derivados de la identificación de alguna necesidad en el sector productivo de la región, como parte de las actividades de investigación que realiza el personal docente, y que a su vez involucran alumnos para el desarrollo de propuestas, soluciones o prototipos (Silva 2015) Sin embargo, a la fecha no hay un sólo proyecto en proceso de comercialización, incubándose o en alguna etapa cercana previa. Es importante generar condiciones más favorables para impulsar dichos proyectos, una excelente guía de aquellos aspectos a considerar es (Solleiro & Castañón 2015).

1.2 Antecedentes

El TNM organiza anualmente el Evento Nacional de Innovación Tecnológica (ENIT), donde los alumnos de los Institutos Tecnológicos tienen la oportunidad de presentar, justificar y defender sus proyectos de innovación en tres modalidades: producto, proceso y servicio. Históricamente la participación de alumnos del ITSA se ha incrementado desde la primera edición del evento en 2011, presentándose 52 proyectos en el 2015. Dos de ellos lograron clasificarse a la etapa nacional y ninguno se encuentra financiado o incubándose hasta el momento.

Por lo anterior, es apremiante elaborar estrategias que permitan generar en la institución condiciones favorables para que los alumnos encuentren el

apoyo necesario en las instancias correspondientes al perfil de sus propuestas y logren obtener financiamiento para dar continuidad a sus proyectos.

1.3 Objetivos

Derivado de lo anterior, el primer objetivo consiste en definir una metodología para la identificación de proyectos de innovación con potencial para financiar. Para definir dicha metodología se utilizó la “Metodología de Rediseño de Procesos” documentada en (ITESM 2015), esta consta de las siguientes actividades: movilización, diagnóstico, diseño e implementación.

En el objetivo dos, se definirá un programa de orientación y asesoría en temas de financiamiento, con la finalidad de que de acuerdo a las características de los proyectos evaluados se identifique la convocatoria y dependencia gubernamental o iniciativa privada acorde a la propuesta de proyecto. Aunado a lo anterior, se definirá un procedimiento de seguimiento de los mismos. En este objetivo, se revisarán y clasificarán los diferentes programas de apoyo gubernamentales e iniciativas privadas.

La implantación de la metodología con sus procedimientos forma parte del objetivo tres. La implantación implica que la metodología, procesos e identificación de programas de apoyo se empleará con los proyectos activos o desarrollándose en la institución.

2 Actividades a llevarse a cabo en el marco del P.A.P.

2.1 Movilización

En la primera actividad, se llevó a cabo una reunión con el personal directivo de los diferentes departamentos relacionados con los siguientes aspectos: evento de innovación tecnológica, servicio social, residencias profesionales, jefes de programa académico, incubadora de empresa. En esta reunión se explicó la iniciativa del P.A.P., se solicitó la colaboración y se asignaron tareas, las cuales están orientadas a diagnosticar desde la perspectiva de cada uno de los departamentos la relación formal e informal que existe con el desarrollo de proyectos. Con ello se pretende contar con los elementos necesarios (de cada departamento) al momento de diseñar la metodología.

2.2 Diagnóstico

El siguiente paso es recabar las aportaciones de los titulares de los diferentes departamentos que colaboran en el proyecto, enriquecerlas y documentarlas. En el proceso de documentación se pretende identificar y clasificar aquellos aspectos relevantes de los proyectos de innovación que sean presentados en el ENIT y resulten clasificados a la etapa regional, basando la identificación en las directrices y recomendaciones documentadas en el manual de Oslo elaborado por la OECD (Manual de Oslo 2005).

2.3 Diseño

Una vez identificados dichos aspectos, será necesario definir un proceso mediante el cual la revisión de los proyectos clasificados se realice de manera sistemática. En esta actividad se investigarán las diferentes opciones de financiamiento y protección de la invención o desarrollo, para que con ello se defina la forma más adecuada para el seguimiento.

2.4 Implementación

En esta actividad se ejecutará el plan de acción para implementar la estrategia en la institución por un comité conformado por los titulares de los departamentos de desarrollo académico, subdirección de investigación, incubadora de empresas y dirección académica. El plan se publicará en los diferentes medios electrónicos para darlo a conocer a toda la comunidad estudiantil y profesorado de la institución, y entrenar sobre el nuevo proceso tanto a estudiantes como al personal docente.

2.5 Resultados esperados

La “Movilización” de los responsables de los departamentos involucrados en el desarrollo e implementación de la estrategia. La revisión, retroalimentación y aplicación de 6 proyectos para solicitud de financiamiento.

3 Principales aportes del programa GeT-In

La asesoría personalizada del programa GeT-In coadyuva en la profesionalización de la transferencia de tecnología del ITSA, en particular al impul-

sar los proyectos de innovación tecnológica. Lo anterior se logró también mediante los talleres, conferencias, elaboración de reportes y charlas informativas de GeT-In. Algunos de estos elementos son:

- Mecanismos para la selección de proyectos a incubarse que involucre: legislación, lineamientos institucionales, definición de procedimientos claros.
- Adecuaciones a los modelos educativos con la finalidad de promover la innovación y el emprendedurismo.
- Incentivos atractivos y reconocimiento a profesores investigadores-vinculadores.
- Identificación de las fortalezas y oportunidades regionales en términos de industria e instituciones con la finalidad de definir políticas y estrategias tropicalizadas específicas para la región en cuestión.
- Identificación de roles claros de la Universidad, el gobierno y las empresas.
- Definición de indicadores institucionales de innovación y emprendedurismo con la finalidad de implementar una mejora continua.

Es importante resaltar la red de contactos en vías de convertirse en una red de colaboración nacional entre algunos de los participantes del GeT-In.

4 Resultados alcanzados hasta la fecha

La definición e implementación de una metodología para la identificación de proyectos innovadores con posibilidades de financiamiento, pretende generar un mayor número de proyectos financiados para la generación de *start-ups* de productos y servicios de base tecnológica, que tengan como marco la investigación y el desarrollo tecnológico preferentemente de ideas innovadoras.

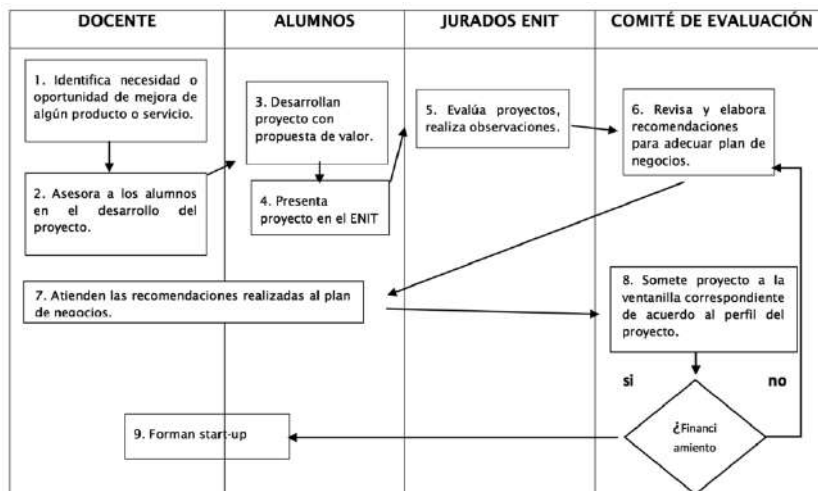


Figura 1. Diagrama del proceso para la identificación y seguimiento de proyectos innovadores. (Elaboración propia).

El proceso definido en la Figura 1 forma parte de la metodología, la cual será la guía para establecer con claridad el mecanismo para llevar los proyectos que proponen productos y servicios emanados de la actividad de investigación y desarrollo tecnológicos de la institución a la etapa de gestión de recursos, o en su defecto, para aquellos proyectos que por sus características resulte más rentable comercializar la transferencia de conocimiento, esta se realice de acuerdo a términos bien definidos. Con la implantación de la metodología se pretende generar condiciones que favorezcan:

- La generación de nuevos productos y servicios,
- procesos bien definidos para la identificación de proyectos innovadores con potencial para ser financiados,
- la protección intelectual, y la explotación de esta.

5 Conclusiones

Las actividades del GeT-In han permitido conocer modelos, legislaciones, lineamientos y procesos, pero además tomar conciencia de otros aspectos relevantes en los temas de transferencia de tecnología. La propuesta incluida en el P.A.P. fue recibida y aceptada para que sea implementada institucionalmente, se generó el compromiso de los diferentes miembros del comité de evaluación.

Es necesario definir algunos indicadores que permitan medir y mejorar continuamente la estrategia y los procesos propuestos, de tal forma que pueda generarse un apoyo eficiente y eficaz para los alumnos e investigadores involucrados en los proyectos.

Referencias bibliográficas

- Edición propia (2015): Plan Estratégico 2020. Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey. Versión 1.1 Marzo 2015.
- Manual de Oslo (2005): Guía Para la Recogida e Interpretación de Datos Sobre Innovación. 2005. Tercera Edición.
- Solleiro, J; Castañon, R (2015): La gestión del conocimiento en las relaciones Universidad-Empresa. En: Badillo-Vega, R.; Galán-Muros, V.; Raesfeld, L.; Baaken, T.; Rossano-Rivero, S.; Villarreal-Castro, M. (Eds.) Change to success: 17 Case Studies of Latin America derived from Uni-Transfer, a Project on new Solutions for Transfer and Liaison Activities in Emerging Universities. Münster: Waxmann.
- Silva, O (2015): Reporte Interno - Evento de Innovación Tecnológica. Instituto Tecnológico Superior de Apatzingán.

6 Semblanza del autor



Omar Jehovani López Orozco es ingeniero en electrónica por el Instituto Tecnológico de Morelia, maestro en ciencias por el ITESM campus Toluca y doctor en Tecnología (DTech) por la Universidad Tecnológica de Tampere, Finlandia. Actualmente se desempeña como director Académico del Instituto Tecnológico Superior de Apatzingán.

Sistema de vigilancia estratégica y escenarios de vinculación con el sector productivo, de la Universidad Autónoma de Tamaulipas

Marco Antonio Moreno Castellanos

Sistema de vigilancia estratégica y escenarios de vinculación

Resumen

Con el objetivo de contar con un sistema de vigilancia estratégica y escenarios de la vinculación académica, de investigación y extensión de la Universidad Autónoma de Tamaulipas (UAT) con el sector productivo, se desarrolló una herramienta de prospectiva que permite identificar tendencias, construir escenarios y generar la información a vigilar para generar estrategias de vinculación y cooperación Universidad – sector productivo.

Abstract

In order to have a strategic monitoring system and academic linkage scenarios, research and extension of Universidad Autónoma de Tamaulipas with the productive sector, has been developed a foresight tool that allows to identify trends, build scenarios and generate information for monitoring, to create cooperative and linking strategies University - productive sector.

1 Introducción

Los sistemas de vigilancia estratégica (SVE) son herramientas de análisis del entorno que se fundamentan en metodologías de la prospectiva estratégica (Godet, 2007), para definir los factores determinantes y establecer las variables clave para la generación de escenarios de futuro que permitan

marcar la ruta a seguir por parte de las instituciones involucradas en el proyecto.

Los SVE en las Instituciones de Educación Superior (IES) son utilizados como sistemas de vigilancia tecnológica, y son procesos sistemáticos de identificación, análisis y comunicación de información científica y tecnológica para ayudar en la toma de decisiones (Fernández, 2009). Para tener una imagen clara de la forma en que un SVE es aplicado en las IES, se analizó el estudio Sistema de monitoreo y escenarios de investigación y desarrollo con el sector productivo. El caso de la División de Investigación de la Facultad de Ciencias Veterinarias de la Universidad del Zulia, Venezuela (Muñoz, 1996). En esta publicación se presenta un sistema de monitoreo y escenarios para las funciones de investigación y desarrollo, I+D, en materia de gestión de vinculación de las áreas involucradas de la Universidad del Zulia con el sector productivo.

2 Objetivos principales del P.A.P.

- Diseñar, desarrollar e implementar una herramienta de prospectiva estratégica que permita identificar tendencias, desarrollar escenarios y generar información acerca de las oportunidades de vinculación académica, de investigación y extensión de la *UAT* con el sector productivo del estado de Tamaulipas.
- Generar información que permita a la *UAT* marcar la ruta a seguir para el diseño de las estrategias de vinculación con el sector productivo de Tamaulipas.

3 Metodología

Para el desarrollo del *SVE* se utilizó el método general de escenarios de Godet (2007), que consta de 5 fases que se describen en la *figura 1*.

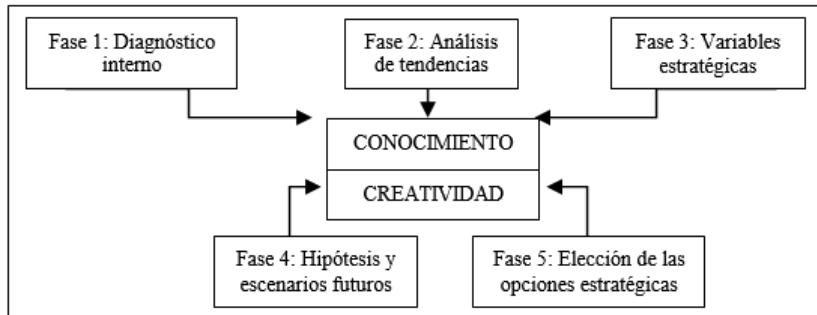


Figura 1: Fases de la prospectiva estratégica del método de escenarios de Godet.

3.1 Proceso metodológico: 5 fases.

El proceso de prospectiva inicia con un informe base para a través de diferentes herramientas construir los escenarios y las opciones estratégicas a desarrollar.

1. Diagnóstico interno
2. Visualización y análisis de tendencias
3. Diseño: Análisis estructural / variables estratégicas
4. Diseño: Elaboración de escenarios de futuro
5. Diseño: Desarrollo de las opciones estratégicas

Evaluación: Sistema de vigilancia estratégica

3.2 Fase 1: Diagnóstico interno

Como fase inicial, se identificaron las fuerzas y debilidades actuales, así como las amenazas y oportunidades en una perspectiva del año-horizonte 2016 - 2026 de las áreas de vinculación académica, de investigación y extensión de la *UAT*.

3.3 Fase 2: Análisis de tendencias

En esta fase realizamos un análisis para identificar las principales tendencias y alternativas de vinculación, cooperación y de nuevos negocios con el sector productivo que son potenciales variables para tomar en cuenta en la construcción de los escenarios o futuros posibles de la vinculación Universidad- sector productivo.

3.4 Fase 3: Variables estratégicas

Con el diagnóstico y las tendencias observadas, se definieron las variables estratégicas (Jacques,1999) a utilizar en la elaboración de los diferentes escenarios alternativos y el escenario meta en el que se maximiza la cooperación Universidad- sector productivo en el horizonte temporal 2016-2026.

Este proceso es clave en el desarrollo del proyecto ya que las diferentes hipótesis que se construyen nos marcarán las rutas y estrategias a seguir en el futuro para alcanzar el escenario meta. Asimismo, las variables constituyen los elementos claves del *SVE*.

3.5 Fase 4: Hipótesis y escenarios de futuro

Esta fase se desarrolló a través de talleres de prospectiva que permiten a los participantes definir en grupo las diferentes hipótesis de evolución de las variables y los principales retos de futuro

A través de las diferentes combinaciones de las variables se definieron los escenarios posibles, tendenciales y realizables en función de su probabilidad y la capacidad de intervención de los actores de vinculación de la *UAT* y el sector productivo. Entre los escenarios se eligió el escenario meta.

3.6 Fase 5: Elección de las opciones estratégicas

Como resultado del proceso de prospectiva, se definen las estrategias y acciones para alcanzar el escenario meta. El mapa estratégico nos señala dónde queremos llegar, los resultados que queremos alcanzar y los procesos y recursos a utilizar para alcanzar los resultados.

En esta fase enlazamos directamente con la vigilancia estratégica, los factores clave que componen cada escenario.

4 Aportes del programa GeT-In

4.1.1 Universidad de Ciencias Aplicadas de Münster

La principal aportación fue conocer la estrategia de cooperación y comercialización de la investigación con la industria, la estrategia de vinculación con un enfoque aplicado al sector productivo y las funciones del grupo de trabajo para la internacionalización. Por otra parte, la Universidad cuenta con un plan estratégico a cinco años, con objetivos e indicadores para las diferentes áreas de atención con énfasis en la vinculación.

4.1.2 Science to Business Marketing Research Centre

Conocer las tendencias de vinculación con un enfoque de mercado, centrado en el desarrollo de las relaciones cliente (sector privado, público y social) – universidad, para identificar las necesidades de los clientes internos y externos y medir las aportaciones al desarrollo económico y social de la comunidad.

Los servicios principales que desarrollan y miden son la cooperación en investigación y desarrollo, la comercialización de la investigación, el emprendimiento, intercambio de equipamiento y tecnología, evaluaciones y certificaciones, entre otros.

4.1.3 Universidad de Ciencias Aplicadas de Brandenburg

La necesidad de construir una red y de entender la vinculación como un sistema holístico con actores y variables internas y externas para generar e incrementar valor social. Por otro lado la importancia de desarrollar como universidad competencias en comunicación. En términos del P.A.P. los factores y variables determinantes en la universidad son: movilidad de investigadores, cooperación en investigación y desarrollo, spin offs, entrenamiento a académicos, consultoría, start ups, cooperación internacional, etc. Finalmente resalta la necesidad de contar con gestores de vinculación capaces de poder trabajar en diversas redes.

5 Resultados alcanzados a la fecha

Fase 1

- Se llevó a cabo un diagnóstico interno de vinculación de la *UAT*.
- Se definieron las dimensiones y variables estratégicas de vinculación – Universidad – sector productivo a través de los talleres de prospectiva.
- Se desarrollaron los indicadores de medición.
- Se llevó a cabo la integración de los actores a través de talleres de prospectiva y de análisis estructural.

Fase 2

- Se aplicó la metodología prospectiva a través de cuestionarios en línea.
- Se designó para el seguimiento del proyecto al Secretario Técnico de la Dirección de Vinculación y Empleabilidad de la *UAT*.

6 Conclusiones

La experiencia en Alemania y el coaching de GeT-In, así como la red de vinculación de las IES participantes del proyecto, me permitieron observar e identificar gran parte de las estrategias de vinculación de otras universidades e instituciones, para con el análisis de tendencias, alimentar el *SVE* y de esta forma continuar con la adecuación a las posibilidades de la *UAT*. Con estos elementos en una segunda fase se llevó a cabo la consulta participativa de los actores internos y externos involucrados en la vinculación Universidad-sector productivo. De esta forma se pretende realizar un sistema que cumpla principalmente dos funciones, la de servir como base estratégica de los ámbitos de vinculación de la *UAT*, y contribuir así en la generación de acciones estratégicas. Es importante considerar que la Dirección de Vinculación y Empleabilidad funge en este proceso como la oficina de gestión.

La segunda función es el seguimiento y monitoreo de estos ámbitos de vinculación Universidad – sector productivo en sus respectivas estrategias, líneas de acción e indicadores.

El fin es establecer una ruta estratégica de atención, pero basada en los servicios, competencias y capacidades de la universidad y el sector productivo.

En general el programa GeT-In, cumple y proporciona una gran aportación a través de la profesionalización y la experiencia internacional para construir proyectos fuertes y competitivos para las áreas de vinculación de las IES en México.

Referencias bibliográficas

- Fernández, B (2009): Metodología para la implantación de sistemas de vigilancia tecnológica y documental: El caso del proyecto INREDIS. En: Investigación bibliotecológica, Vol. 23, núm. 49, pp. 149-177.
- Godet, M. (2007): Prospectiva estratégica: problemas y métodos, Cuaderno de Lipsor, Prospektiker.
- Jacques, S. (1999): Structural Analysis with MICMAC Method & Actors Strategy with MACTOR Method”. En: Futures Research Methodology, AC/UNU Millennium Project, pp. 21 – 41.
- Muñoz, J. (1996): Sistema de monitoreo y escenarios de investigación y desarrollo con el sector productivo. El caso de la División de Investigación de la Facultad de Ciencias Veterinarias de la Universidad del Zulia”. En: Revista Científica FCV-LUZ. Vol. 6, núm. 2, pp. 83-87.

7 Semblanza del autor



Marco Antonio Moreno Castellanos es Licenciado en Mercadotecnia egresado por el Tecnológico de Monterrey y maestro en Prospectiva Estratégica por la Escuela de Gobierno y Transformación Pública del Tecnológico de Monterrey, cuenta con estudios en desarrollo y evaluación de políticas públicas, sistemas de inteligencia estratégica y planeación estratégica en The Washington Center, Centro de Investigación y Docencia Económicas y la Universidad de Deusto. Se ha desempeñado en la administración pública en las áreas de planeación, generación y análisis de información estadística y geográfica, evaluación y monitoreo de políticas públicas y estudios de opinión pública y como consultor en proyectos de prospectiva social, política, urbana y territorial, así como en inteligencia de mercados, actualmente es profesor de prospectiva educativa y empresarial y director de Vinculación y Empleabilidad de la Universidad Autónoma de Tamaulipas y miembro de la Red Iberoamericana de Prospectiva del Millennium Project.

Introductory courses of University-Business Cooperation

Martha E. Poisot Vázquez, S. G. Aguilar Valtierra, L.K.Flores Hernández.

Introductory courses of UBC in Universidad del Papaloapan.

Abstract

Widing the ways of University Business Cooperation (UBC) is an aim to be achieved at the University of Papaloapan. In this sense, introductory courses of such practices were given to postgraduate students, researchers and administrative staff between March 2015 and March 2016. The results obtained are useful to prepare human resources in this theme and the proposal to formalize the procedures of university-business vinculation practices at the University of Papaloapan.

Resumen

Ampliar las vías de Cooperación Universidad-Empresa (CUE) es un objetivo que aún queda por alcanzar en la Universidad del Papaloapan. En este sentido, varios cursos introductorios de tales prácticas fueron ofrecidos tanto a alumnos de posgrado como a investigadores y a personal administrativo entre Marzo de 2015 y Marzo de 2016. Los resultados obtenidos son útiles para preparar recursos humanos altamente calificados en este tema y para proponer los procedimientos de formalización de la CUE en la Universidad del Papaloapan.

1 Science, technology and innovation in Mexico, 2013-2018.

Science, technology and innovation are included in the third aim of the National Development Plan (PND) 2013-2018: “to make the scientific and technological development and the innovation the pillars of sustainable social and economic progress” (Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018, Gobierno de la República, México, page 68), This aim is also established in the Special

Program of Science, Technology and Innovation (PECiTI, 2014-2018 page 41), as part of public policy.

Also the World Bank analyzed in 2013 the factors that are holding back the economic strength of the Latin American and Caribbean business sector, as part of the report entitled "entrepreneurship in Latin America: many companies and little innovation". They report that there is a substantial and chronic gap in terms of innovation between Latin America and the Caribbean and the countries of Asia and Eastern Europe. As a result, the Latin American business sector's growth is slower and its ability to generate quality jobs and promoting the development of their countries of origin is also lower.

Higher education institutions (HEI) have a significant contribution in supporting the business sector growing, as long as they are training and finally delivering technical and managerial human resources with the capabilities to update practices and knowledge to the everyday changing market. Such virtuous circle is not new; the most significant is that nowadays it integrates a policy for the exchange of benefits which, ultimately, promote innovation, employment and effective linkages between the academic community and the generators of economy (Escalante, 2015).

However, we still have a limited capacity to innovate and make links between the HEI and companies, since the knowledge that it is generated there in most of the cases; it is just published in journals being hardly noticed by the companies and rarely applied to directly solve societal problems.

Today, knowledge and innovation have become the main factors to explain the development of the territories, which has been called the emergence of the knowledge economy. This economy is presented in a society that depends less on the transformation of the physical basis of production, i.e. objects (raw materials and processed manufactured goods resources) and depends more on the knowledge that generates (Powell, 2004). The transit of a society towards the knowledge economy produces the follow-up of several strategies including the issue of education, research and the linkage with the productive sector. About México, three types of approaches for the third mission of the universities are distinguished: 1) as an additional revenue stream, 2) as transfer and technology commercialization activities, and 3) as university extension in projects with the community. All these approaches may seem very different but all of them demand the leverage of the universities intellectual capital. The third mission is oriented mostly on the need to

know using science and transfer knowledge to society and participate in the solution of problems of the region (Canto, 2008).

However, there is a risk when trying to reach this third mission in productive environments of low technical level and mostly composed of micro and small enterprises that sparsely demand university knowledge avoiding the establishment of interest between the public research system and the productive sector. In such conditions, the indiscriminate promotion of UBC have, on the one hand, little effect on the demand of business innovation and, on the other hand, does not contribute to the development of university research, as usually happens. Moreover, the adaptation of the university to the economic needs of the surrounding companies could affect the consolidation of research as an academic activity, thus creating a vicious circle since the companies do not commonly demand new knowledge the universities are not concerned on producing it (Vega, 2011).

The management of liaison with the productive sectors within a university requires human resources specialized in this task but not just the competences like legal, financial, marketing, trading, technological, etc., but the attitudes and values according to this type of management are very important. That is the main reason for implementing and offering introductory courses of University-Business Cooperation in Universidad del Papaloapan campus Tuxtepec in Oaxaca county and it is the main purpose of my Personal Action Plan developed during GeT-In training program 2015 and achieved thanks to the knowledge spread by the experts involved and the network generated with the participants. The main purpose of my PAP is to offer the basic knowledge on UBC running a soft path to reach the skills and attitudes needed for performing the liaison between the university and the companies in a professional way.

1.1 The need of courses of UBC in Universidad del Papaloapan

The UBC activities in Universidad del Papaloapan comprises several technical advices to the agricultural societies of the region and technical consultancy and analytical support for some companies like PROQUINA SA de CV and BIOPAPPEL SA de CV among others. Such kind of collaboration is the result of personal communications between some researchers and the companies. In this way, it is very important to offer formal training in tech-

nology transfer and commercialization to our chemistry and biotechnology postgraduate students. Furthermore, the researchers and the financial administration staff attended a short course about UBC.

2 Results

From March to July 2015 18 students of biotechnology and 8 students of chemistry attended a regular postgraduate course. The content of such course included the innovation ecosystem in Mexico; the students took the role of every part of the ecosystem; introductory knowledge about intellectual property and they prepared a fictional project to submit for funding to the Mexican National Council of Science and Technology (CONACyT), that was examined by the other students. Finally, the students prepared their own thesis project to present in an *Elevator pitch* way in front of a jury pretending they were *Venture* investors to support some of the student projects.

The students expressed high commitment in this aim in the evaluation survey by saying this exercise was very useful for their own partial progress evaluation.

In March 2016, 22 researchers on the fields of biotechnology, chemistry, food engineering, business management, mechatronics, design engineering and tropical agriculture attended an introductory course of UBC in campus Tuxtepec. The course content comprised the technology readiness level model of NASA, the canvas model, funding strategies, legal aspects of entrepreneurship and the innovation ecosystem of Mexico. Finally, a survey was applied to the attendants in order to identify the researchers with more interest in continue learning on technology transfer (TT) for preparing a TT team in this university. Also 3 courses on intellectual property strategies were given by Sergio Aguilar, from the Mexican Institute of Industrial Property, IMPI in campus Tuxtepec and in the office of Oaxaca City. Such meetings were organized by the UNPA lawyer Luis Flores and offered between July and November 2015.

On the other hand, the course for the financial administrative staff was rather focused on the intellectual property processes, legal aspects of entrepreneurship, funding strategies and the Mexican innovation ecosystem. Such course took place in March 2016 in campus Tuxtepec.

Some of the results obtained so far are two requests for patents submitted to IMPI from researchers of this university in 2015 and two more patents requests submitted in 2016.

3 Sustainability plan for my PAP

The activities to set up the UBC office of UNPA are the next step of this PAP. The next step is to organize the procedures of formal collaboration between companies and the university as well as the economical and non-economic incentives for the researchers involved in UBC. All of these initiatives need to be discussed with the Vice-rector Hector López Arjona and must be approved by the university council in the proper time.

4 Knowledge learned from GeT-In 2015

GeT-In is an intensive program of professionalisation of managers of linkage between HEI in Mexico, organized by the Autonomous University of the State of Hidalgo in coordination with the University of Kassel and the University of Applied Sciences in Brandenburg. The program is funded by CONACyT through the Assistant direction of technological development and innovation and has the support of the National Association of institutions of higher education (ANUIES), the consortium of Mexican universities (Cu-Mex) and the German Service of Academic Exchange (DAAD).

Among the excellent conferences attended at the German universities, I was very appealed with the talk of Prof. F. Dellmann in the Technology Hof of the University of Applied Sciences in Münster. They have managed to establish synergy with the municipality and the county authorities to support the development of new products from the ideas of researchers and directly involve companies in this joint effort. It seems to me that their model of UBC has been more than proven and still continues to improve its method of work.

On the other hand, the talk of Prof. Uta Herbst, director of POTSDAM TRANSFER did let us learn about the structure they followed to identify projects with results that could give place to a company through the visits of technology Scouts to the researchers. Such strategy seems to me a great idea since researchers can concentrate on the work and their students while the support of these Scouts allows them to glimpse the process to be followed

from the idea to the final product on the market without having to do it for themselves.

The advice of Victoria Galan was very helpful for tuning the purpose and scope of my PAP.

All the conferences given by every expert was very thoughtful helping me to understand more about the aspects involved in the UBC. As I am a researcher in chemistry of materials this experience allowed me to learn and understand a lot about the UBC and TT. Now, I can understand the ideas exposed in the conferences of the Red OTT 2015.

Finally, I would like to thanks to the organizers of this excellent training course, your effort has been worthwhile.

5 Conclusions

I am very proud of being part of this training course and grateful for this opportunity of continuous learning.

GeT-In helped me very much to contribute to the other participants and receive from them the knowledge derived from their experiences.

One of the most important facts observed in the technology transfer centers visited in Germany is the capacity of organization and commitment between the municipality, the county and the federal government to achieve an economic aim of long lasting based on the knowledge economy.

Many ties remain, and the impact of visiting those centers in Germany will allow us to apply the knowledge for academic visits to increase partnerships with them and with the companies that support their projects.

For me it is very important to provide continuity and follow-up to what we started with this training, the networking should not slow down or diluted by the end of this course.

References

- América Latina, donde abundan los empresarios y escasean los innovadores
http://elpais.com/internacional/2013/12/05/actualidad/1386208778_668872.html. 2013
- Canto, G., Monfort, G., Uc, L. (2008): El papel de las IES en el fomento de la investigación, el desarrollo tecnológico y la innovación: su impacto

presente y futuro en zona metropolitana de Mérida, Yucatán, "Plan estratégico para generar en Yucatán una ciudad internacional del conocimiento. Mérida, Yucatán, México.

Escalante, Roberto (2015): Oficinas de Vinculacion. Colección Idea Lationamerica Digital.

Powell, W.W.; Snellman, K. (2004): The knowledge economy. En: Annu. Rev. Sociol. 30, 199-220.

Vega, Jaider; Manjarrés, Liney; Castro, Elena; Fernández, Ignacio (2011): Las relaciones Universidad-empresa: tendencias y desafíos en el marco del Espacio Iberoamericano del Conocimiento. En: Revista Iberoamericana, 57, España, OEI.

6 Short bio of the authors



Martha Emilia Poisot Vázquez is researcher in Chemistry of Materials working for the University of Papaloapan, www.unpa.edu.mx, located in Tuxtepec, Oaxaca, Mexico since February 2008. She was honored as Head of the Institute of Applied Chemistry during October 2012 to August 2015. She worked under the supervision of Prof. Anthony R. West as visiting student at the Universities of Aberdeen and Sheffield, UK. She also worked for Prof. Wolfgang Bensch in the University of Kiel. Since 2010 she is member of the Mexican Researcher System called SNI with the distinction 1. During 2014 she was awarded with the DAAD scholarship "InterCHANGE-2014 Central America" While in 2015 she was granted by ISIS innovation with a Tech Transfer for Scientist training course in London and Oxford. She has been working with sustainable raw materials like flying ash and waste-cellulose to produce composites with applications as building materials submitting the patent application MX/a/2015/016551

and the international patent application PCT/MX/2015/000222.



Sergio Gabriel Aguilar Valtierra is Biologist. During the last six years he has been working for IMPI in the Central Regional Office (Puebla). He examines patent applications in the coordination of biotechnology, which involves research on the State of the art, determining novelty, inventive activity and industrial, among others such as: descriptive adequacy, clarity in the description, claims and figures. Advice on filing applications and technical opinions of patentability.



Luis Kirsten Flores Hernández is the University of Papaloapan legal representative since 2009.

Centro Académico de Innovación y Desarrollo de Productos: Puesta en Marcha de las Políticas de Propiedad Intelectual

Carla Reséndiz Villaseñor, José Aldo Valencia Hernández

CAIDEP: Puesta en Marcha de las Políticas de PI

Resumen

El Centro Académico de Innovación y Desarrollo de Productos busca ofertar servicios a la industria por medio del trabajo colaborativo de las Facultades de Química e Ingeniería. Dicho centro se creó en el 2015 como iniciativa de la Universidad Autónoma de Querétaro para identificar las necesidades del sector productivo local, generar soluciones tecnológicas de impacto y transferir de forma sostenible dichas soluciones, poniéndose en marcha en el 2016. Por medio del Programa de Gestores en Transferencia se desarrolló una estrategia para integrar a los investigadores de la institución en el centro y lograr una vinculación efectiva que logre dar las respuestas necesarias con calidad y en un lapso de tiempo competitivo.

Abstract:

The Academic Center for Innovation and Product Development seeks to offer services to the industry through the collaborative work of the Faculty of Chemistry and Engineering. The Center was established in 2015 as an initiative of the Autonomous University of Queretaro to identify the needs of the local productive sector, generating impact with technological solutions and transferring these solutions sustainably, starting operations in 2016. Through the GeT-In Program Managers, the Center was able to transfer a strategy to integrate researchers from the institution at the center and achieving an effective bond to achieve the necessary quality and competitiveness.

1 Introducción

El presente capítulo se centra en la evolución de las estrategias determinadas para el Proyecto de Aplicación Personal (PAP) enfocado en cómo lograr que el Centro Académico de Innovación y Desarrollo de Productos (CAIDEP) logre tener un impacto en el mercado local, es decir, que la maquinaria que permita que el centro funcione sea innovadora.

Las organizaciones modernas están bajo creciente presión competitiva para mantener la cuota de mercado, mejorar la gama de productos, mejorar la eficiencia y reducir los costos. El proceso por el cual las organizaciones alcanzan estas mejoras es a través de la innovación (Flynn et al, 2003).

2 Objetivos Principales

2.1 Definir el Modelo de Negocios del Centro

El modelo de negocios es un paso básico para generar las estrategias de una empresa. El CAIDEP deberá funcionar de forma corporativa para lograr ser competitivo. Osterwalder y Pigneur (2010) proponen nueve componentes esenciales, entre los cuales se encuentran: Segmentos de mercado, propuesta de valor, canales de distribución, relación con el cliente, flujo de ingresos, recursos clave, actividades, socios y costos. Al usar el esquema de un modelo de negocios, se busca generar un círculo virtuoso que le permita al centro comportarse como una empresa, para tomar decisiones que permitan la creación de bienes o recursos, que se proyecten en habilidades de gestión, experiencia en la producción, consolidar una reputación, la utilización eficiente de activos y la confianza de los clientes que permitan marcar una diferenciación en el sector (Casadesus-Masanell y Ricart, 2011).

2.2 Políticas de Propiedad Intelectual

La Organización Mundial de la Propiedad Intelectual define a la Propiedad Intelectual (PI) como el resultado de la actividad industrial, científica, literaria y artística. Existen leyes que la protegen para que los creadores puedan tener derechos morales y económicos sobre sus creaciones, al mismo tiempo que el mercado pueda tener acceso a ellas. Esto lleva a consecuencias de otra escala, ya que, al promover la creatividad, la

diseminación y la aplicación de los resultados de dichas creaciones, el ideal esperado es el comercio justo así como el desarrollo económico y social. (WIPO, 2010)

2.3 Motivaciones para la vinculación

La innovación depende en su mayoría de que los empleados estén motivados, tomen la iniciativa y sean creativos, ellos pueden entonces participar en la mejora del desempeño de las organizaciones (Nacinovic et al, 2009). Tomando en cuenta que la satisfacción no siempre se logra por el desarrollo de alguna actividad *per sé*, se utiliza como un instrumento o un medio para lograr un resultado (Gagne y Deci, 2005). Recibir una recompensa es una de las razones por las cuales las personas se motivan de manera extrínseca para realizar una actividad (Elliot y Dweck, 2005).

Debido a que la transferencia de tecnología implica remitir conocimientos de su fuente a un receptor, la motivación económica para ambos lados es un valor adicional si es factible usar esos conocimientos de forma productiva (Burger-Menzel et al, 2015)

Para que los académicos participaran activamente en cualquier proceso, se debía generar un esquema de recompensas o estímulos por medio del cual ellos se sintieran reconocidos por su trabajo.

3 Actividades a llevarse a cabo en el marco del P. A. P.

- ⇒ Diseño del Modelo de Negocios del Centro
- ⇒ Adaptación de las Políticas de PI al Centro
- ⇒ Integración y publicación de las políticas de PI a nivel institucional
- ⇒ Programa de formación de vinculadores UAQ
 - a) Conferencias Campi TT
 - b) Integración en el departamento de desarrollo académico

- c) Lanzamiento de convocatoria
 - d) Talleres de declaración de invención
 - e) Taller de búsqueda de información técnica
 - f) Taller de redacción de patentes
 - g) Entrega de certificados a profesores investigadores
- ⇒ Convocatoria de participación en el portafolio tecnológico para investigadores
- ⇒ Identificación de proyectos potenciales productivos - empresas universitarias

4 Principales Aportes del Programa GeT-In

Constelaciones sistémicas aplicadas al PAP

Como parte de la conferencia impartida por el Dr. Matthias Wessler de la Universidad de Kassel, titulada *Ánimo Para Innovar - Compartiendo experiencias vividas en la Educación Superior de América Latina*, se realizó un ejercicio con el grupo de gestores empleando constelaciones sistémicas, dicha actividad se enfocó en el presente PAP.

Los resultados permitieron redefinir los actores involucrados y estrategias de comunicación que facilitarían la ejecución del mismo. Se determinó que hay actores internos y externos cuya participación puede llegar a ser contundente para el proyecto. En la Tabla 1 se hace referencia a los actores y su nivel de influencia en el proyecto antes y después de la intervención del Dr. Wessler.

Área de la Universidad	Nivel de Prioridad Inicial (Interno)	Nivel de Prioridad Final (Interno)
Rectoría	1	3
Área de la Universidad	Nivel de Prioridad Inicial (Interno)	Nivel de Prioridad Final (Interno)
Departamento de Extensión y Vinculación	2	3
Departamento de Investigación y Posgrado	3	3
Áreas de Dirección de Facultades	4	4
Cuerpos Académicos	-	1
Áreas involucradas en estímulos para académicos	-	2

Tabla 1: Niveles de prioridad asignados según impacto de las áreas de la universidad involucradas en la puesta en marcha de las Políticas de PI en el CAIDEP. Fuente: Tabla de Elaboración Propia

Centro de Investigación en Educación del Emprendimiento de UNIKAT

Este tema fue impartido por medio de dos vertientes, por un lado, Christian Martin de la Universidad de Kassel compartió el funcionamiento del Centro de Investigación en Educación del Emprendimiento y Annika Wallbach, de la misma Universidad, se enfocó en el área de incubación de empresas. Las aportaciones más relevantes de este tema fueron referentes al diseño de un ecosistema que permita a los estudiantes de educación superior involucrarse en actividades emprendedoras por medio de un enfoque de solución de problemas, convirtiendo a los spin-offs en elementos clave para la transferencia de conocimiento.

Al mismo tiempo la importancia que tiene el incentivar en los estudiantes las competencias para el emprendimiento (Martin, 2015), como el sentido de iniciativa, que se refiere principalmente a la capacidad de las personas para convertir ideas en acciones, incluyendo la creatividad, la innovación y el enfrentar riesgos²⁷.

El impacto principal de este punto es que permite dibujar una línea de progreso en el desarrollo del CAIDEP, donde se comienza con proyectos que pueden convertirse en *spin-offs* para complementar el catálogo de servicios tecnológicos de la universidad y finalmente poder ofrecer esos servicios y en caso de que haya tecnologías desarrolladas, licenciarlas a las empresas externas. La descripción gráfica de este proceso se ilustra en la Figura 1.

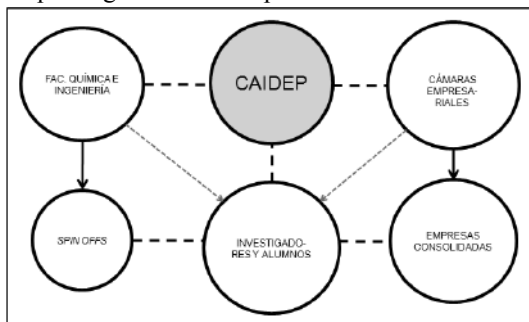


Figura 1: Diagrama de integración de aliados estratégicos CAIDEP

Fuente: Elaboración propia

²⁷ La descripción de las competencias para el emprendimiento se citan de la Conferencia impartida por Christian Martin “Getting to know: FLUDH” llevada a cabo el 28 de septiembre de 2015 en la universidad de Kassel en el marco de la fase presencial del Programa GeT-In.

Fuente: Acervo Fotográfico CAIDEP (2015)

- ⇒ Definición de los esquemas de recompensa para los actores involucrados en los desarrollos transferidos.
- ⇒ Programa de Formación de Vinculadores UAQ. Este programa permite difundir en la comunidad de investigadores la importancia de las políticas de PI al mismo tiempo que reconocer a quienes decidan involucrarse activamente en los procesos de transferencia. El programa emplea un esquema existente que permite otorgar estímulos a los académicos que realicen actividades en esta área.
- ⇒ Conferencias en los diferentes campus universitarios que motiven la sensibilización respecto al tema de vinculación y transferencia de conocimiento.
- ⇒ Publicación de los servicios ofrecidos hacia la industria por parte del CAIDEP al mismo tiempo que los esquemas de PI pertinentes para la organización.

6 Conclusiones

Durante la ejecución del PAP se logró comparar las realidades de la vinculación que vivimos en las IES mexicanas con las alemanas. Se puede llegar a la conclusión de que a pesar de la diferencia en las economías de ambos países se viven retos similares, como la parte de involucrar a los alumnos de la educación superior y a los académicos activamente en el proceso de TT.

De los retos más importantes que se visualizan para el CAIDEP está: 1. Lograr la difusión y la confianza con los alumnos, académicos y empresas que requieran de los servicios del centro. 2. Lograr la competitividad con respecto a otros centros de investigación.

Referencias Bibliográficas

- Burger-Menzel, B. (2015): Universidades en Redes de Transferencia de Tecnología: De la teoría hacia la práctica. En: Badillo, Rosalba; Raesfeld, Lydia (eds.) (2015): GeT-In 2014: Experiencias de un programa intensivo de profesionalización de gestores de vinculación de Instituciones de Educación Superior. Pachuca:UAEH
- Casadesus-Masanell, R.; Ricart, J. (2011): How to Design a Wining Business Model. En: Harvard Business Review. Obtenido de: <https://hbr.org/2011/01/how-to-design-a-winning-business-model>
- Elliot, A. J.,; Dweck, C. S. (2005): Handbook of competence and motivation. New York: The Guilford Press.
- Martin, C. (2015) Getting to Know the FLUDH. Conferencia llevada a cabo como parte del Programa Intensivo de Profesionalización de Gestores de Vinculación de Instituciones de Educación Superior en México. GeT-In 2015.
- Flynn, M.; Dooley, L; O'Sullivan, D.; Cornnican, K. (2003): Idea Management For Organisational Innovation. En: International Journal of Innovation Management. 07, 417.
- Gagne, M.,; Deci, E. L. (2005). Self-determination theory and work motivation. En: Journal of organizational behavior, (26): 331-362.
- Nacinovic, I., Galetic, L.,; Cavlek, N. (2009): Corporate Culture and Innovation: Implications for Reward Systems. En: World Academy of Science, Engineering and Technology, (3): 344-349.
- Osterwalder, A.; Pigneur, Y. (2010): Business Model Generation: A Handbook for Visionaries, Game Changers, and Challengers. Wiley.
- WIPO (2004) Intellectual Property Handbook: Policy, Law and Use. ISBN 92-805-1291-7 (Libro)

7 Semblanza de los autores



Carla Reséndiz Villaseñor. Coordinadora de Proyectos del CAIDEP. Docente adscrita a la Facultad de Ingeniería de la Universidad Autónoma de Querétaro. Enfoque en desarrollo de producto, diseño estratégico y vinculación. Obtuvo la Licenciatura en Diseño Industrial y Maestría en Diseño e Innovación en la Facultad de Ingeniería de la UAQ, un diplomado en Manejo de Proyectos por The Washington Center en Washington, DC, EUA.



José Aldo Valencia Hernández. Coordinador del Laboratorio de Prototipos del CAIDEP. Docente adscrito a la Facultad de Ingeniería de la Universidad Autónoma de Querétaro. Obtuvo el Grado de Ingeniero Industrial y Maestro en Diseño e Innovación en la Facultad de Ingeniería de la UAQ. Consultor empresarial. Enfoque de investigación y desarrollo de estrategias para PyMES.

Manual Procedimental para transferencia tecnológica del Parque Científico y Tecnológico (PCyT) de la Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo

Iván Agustín Salinas Peña

Manual procedimental Jurídico para transferencia tecnológica

Resumen

Este manual tiene por objetivo apoyar y establecer un marco de referencia legal para la consolidación de relaciones Universidad-Empresa logrando colaboraciones eficaces que generen una correcta transferencia de Tecnología, detectando mediante protocolos y guías de dirección las variantes y actores que intervienen en el proceso de transferencia tecnológica, sus tareas y los pasos a seguir en supuestos generales que puedan presentarse, desde la perspectiva adquirida durante la participación en el programa GeT-In 2015 según las buenas prácticas de las instituciones alemanas que fueron visitadas, y que se desarrollan en el PCyT relacionadas con la transferencia de tecnología.

Abstract

This manual aims to support and establish a framework of legal reference also for the consolidation of University-Industry relations. Its effective implementation seeks to achieve effective partnerships through a correct transference of technology. In order to achieve that goal, a set of protocols and guidelines has been put together to be able to follow up on the different dimensions and actors involved in the technology transfer process. This work has been the result of the author's participation at the GeT-In program 2015.

1 El parque científico y tecnológico de la UAEH

Las funciones de un Parque Científico y Tecnológico, es la generación de un ambiente intensivo de conocimiento e innovación (Luger & Goldstein, 1991). Desde una perspectiva emprendedora, un parque tecnológico estimula y gestiona el conocimiento y tecnología entre universidades, centros de investigación, empresas y mercados, impulsando la creación y el crecimiento de empresas innovadoras mediante mecanismos de incubación, incluyendo productos y servicios de valor añadido dentro de un espacio físico centralizado o distribuido (Morales, 2000). Según la Red Mundial de Parques Científicos y Tecnológicos (International Association of Science and Technology Parks, 2016) los resultados entregables que debe brindar un Parque Científico y Tecnológico son:

- Inventiones generadas en los proyectos del PC y T.
- Patentes, para el registro de la propiedad industrial.
- Contratos a través de la cual se intermedia entre la empresa y el investigador.
- Asesoría económica, negocios y gestión para los grupos que participan en los proyectos tecnológicos.

El Parque Científico y Tecnológico de la UAEH es el espacio creado por la UAEH en el año 2012 para el establecimiento de empresas de base Tecnológica (EBT) así como centros de investigación y desarrollo, el cual es la respuesta al reconocimiento del valor económico del conocimiento, generado principalmente en las Universidades y los centros de investigación en el mundo, siendo en el caso del estado de Hidalgo, la UAEH

1.1 La oficina de transferencia (OT)

El PCyT cuenta con una Oficina de Transferencia (OT) con ventanilla única certificada por el CONACyT, teniendo como objetivo promover el apoyo a los procesos de transferencia de tecnología, impulsar la aplicación de las investigaciones y tecnologías de la UAEH que lleguen a implementarse en las empresas, apoyar actividades de protección, licenciamiento y

comercialización de tecnologías y lograr que la propiedad intelectual y los activos intangibles por transferir puedan adaptarse y asimilarse dentro de los sectores productivos, contando con las siguientes áreas de apoyo: propiedad industrial e intelectual, comercialización, área jurídica e incubadora (UAEH, 2010)

2 Objetivos principales del Proyecto de Aplicación Personal

Los objetivos principales del Proyecto de Aplicación personas (P.A.P) del programa GeT-In son:

- ⇒ Elaboración de formatos legales de contratos y convenios generales y específicos, necesarios en la vinculación Universidad-Empresa.
- ⇒ Elaboración y difusión de un manual procedimental que protocolice reuniones e incluya formatos necesarios para lograr transferencia tecnológica de manera efectiva, aún en propiedad intelectual que no sea susceptible de patenta miento.
- ⇒ Establecer un equipo de actores con las capacidades de analizar y aplicar los pasos y procedimientos según las situaciones generales y específicas que puedan presentarse en dicho procedimiento.

Este P.A.P se alinea a los procesos de calidad internos, a los servicios ofrecidos por el PCyT en conjunto con la OT así como indicadores que permiten a la UAEH ser una Universidad reconocida por sus estándares y al PCyT contar con certificaciones de instituciones como la American Trust Register, S.C (ATR) iso 140001:2004, iso 9001:2008 en macro procesos de docencia, investigación, extensión, vinculación y gestión, así como el Certificado de Responsabilidad Social Empresarial NORMA WORLD COB-CSR:2011.0.

3 Actividades a llevarse a cabo en el contexto del P.A.P

Para cumplir los objetivos del P.A.P se tienen que realizar las siguientes actividades.

- Realizar revisión de instrumentos jurídicos y normatividad institucional y de la materia (Propiedad Intelectual)
- Analizar dos expedientes y casos que servirán como base para identificar actores relacionados en la transferencia tecnológica.
- Plantear situaciones ficticias según los distintos modelos de protección de propiedad intelectual, documentando e implementando soluciones a las mismas.
- Difundir el contenido de los formatos generales del Manual en la institución y las dependencias relacionadas, así como investigadores para su conocimiento y uso.

En el último año la UAEH y su PCyT cristalizaron sus primeros años de trabajo reflejados en la obtención de sus dos primeras patentes, resultado de las gestiones iniciadas en el 2009, lo que exige el inicio de la capacitación de recursos humanos para el PCyT para que el ciclo de la transferencia tecnológica pueda concretarse y el capital intelectual generado en la Universidad llegue a la sociedad generando Innovación capitalizable.

4 Principales aportes del Programa GeT-In

Con la participación del Área Jurídica del PCyT de la UAEH en el programa de Capacitación de Gestores en Transferencia Tecnológica “GeT-In 2015” realizado con apoyo del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACyT), se materializa la política de apoyo a la Innovación y la tecnología profesionalizando de manera práctica a los agentes encargados de la vinculación y la gestión tecnológica.

Lo anterior mediante instituciones que a lo largo de los años adquirieron experiencia en esta área y ahora son líderes en las buenas practicas, las IES alemanas, sus parques científicos y modelos de incubación de empresas, destacando las siguientes actividades con aportes sustanciales al P.A.P:

-Ánimo para Innovar! Compartiendo experiencias vividas en la Educación Superior de América Latina impartida por el Dr. Matthias Wesseler.

La identificación del concepto de innovación es básica para cualquier Institución de Educación Superior (IES), ya que es necesario diferenciar Invención de Innovación, pues una es el inicio del proceso y la segunda es de los últimos eslabones en la cadena del procedimiento de gestión tecnológica.

-Visita al GRIPS de Steinfurt Incubator Presentation of the concept and its visions: Stefan Adams, Gerente general de la Oficina de Transferencia de la Universidad de Ciencias Aplicadas de Múnster.

Es el ejemplo más claro de la buen planeación, la cual es enfocada en hacer crecer proyectos con apoyo de la industria privada vinculando áreas afines y generando espacios disponibles en un área especializada para el desarrollo de nuevas empresas, en la cual la Universidad aporta un porcentaje de su capital al servicio de la industria.

-La teoría de los vínculos Universidad Industria: Canales de transmisión, problemas de comunicación y efectividad en las redes, impartido por la Prof. Dr. Bettina Burger-Menzel, Universidad de Ciencias Aplicadas de Brandenburgo.

Lo primero que un vinculador debe hacer al concretar una relación que en este caso es Universidad- Empresa es identificar los puntos de inflexión en los cuales coinciden ambos actores, fortaleciendo los puntos de coincidencia a la vez que se intentara romper las barreras o evitar las situaciones que generen conflicto y eviten una transferencia tecnológica exitosa.

5 Resultados alcanzados a la fecha

Como uno de los resultados inmediatos de la participación en el Programa GeT-In 2015, se generó un convenio de constitución de una Red temática de colaboración con la participación de 45 instituciones, en su mayoría IES, así como centros de investigación y oficinas de transferencia privadas, lo cual fortalecerá la puesta en práctica de este manual permitiendo compartir experiencias y poder cubrir un mayor número de situaciones que puedan presentarse y lograr preverse en el manual procedimental, que se generara de forma completa y homologa para distintas IES del país como para usuarios particulares gracias a la creación de la red temática GeT-In.

Así también se ha realizado el estudio y análisis de la normatividad institucional, y se elaboró la primera versión de los formatos de convenios y contratos que darán certeza jurídica a las etapas del procedimiento.

La obtención de las dos primeras patentes de la UAEH genera la apertura necesaria para socializar y difundir las actividades realizadas en el PCyT y la OT, en donde se espera la colaboración de los investigadores adscritos a la misma y personal interesado.

6 Conclusión

La importancia de la transferencia tecnológica da cuenta de lo necesario que es estructurar un procedimiento institucional adecuado para su consecución, encontrándose en el momento histórico idóneo para realizarse en la UAEH, ya que su plan de desarrollo, las políticas nacionales y las carencias que nuevas situaciones jurídicas han demostrado serán resueltas gradualmente, comenzando por la parte normativa que respalda los acuerdos y establece las reglas en las que se desenvolverán los actores que integran la Transferencia. Gracias al diseño de programas como GeT-In 2015 se permite a los participantes de cada Institución ser autodidactas y atender sus propias necesidades adaptando a su institución y métodos las soluciones encontradas y las buenas prácticas de quienes fueron los anfitriones en Alemania.

Referencias bibliográficas

- International Association of Science and Technology Parks (IASP) (2016): About Science and Technology Parks-Definitions. Sitio web: <http://www.iasp-ws/publico/>
- UAEH (2012): Documento base del Parque Científico y Tecnológico de la UAEH, Pachuca de Soto, Hidalgo.
- Luger, G (1991): Technology in the Garden Research Parks and Regional Economic Development. Carolina. Chapel hill, NC.
- Morales (2000): Política de Parques Tecnológicos. En: Libre empresa 1(8)

7 Semblanza del autor



Iván Salinas es licenciado en Derecho y Jurisprudencia por la Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo (UAEH), con estudios de Grado en Derecho por la Universidad de Jaén (España), Primer Lugar Nacional en la Expo- Innova ANUIES 2009 categoría Innovación básica, Miembro fundador y Secretario general de Perspectiva Jurídica A.C, con un diplomado en competencias para la Empleabilidad Impartido por la Fundación Educación Superior-Empresa (FESE) así como un Diplomado en Propiedad Intelectual Impartido por la UAEH, actualmente es el Titular del Área de Asuntos Jurídicos del Parque Científico y Tecnológico de la Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo

Fortalecimiento de las capacidades de Innovación y Transferencia del área biológica del CICESE

Liliana Noemi Sánchez-Campos

Innovación y Propiedad Intelectual para científicos del área biológica

Resumen

El sistema de Educación Superior ha cambiado en los últimos años, dando lugar a una serie de retos que alcanzar, especialmente en las áreas relativas al proceso de enseñanza y el diseño de los cursos que se imparten. La División de Biología Experimental y Aplicada (DBEA) del Centro de Investigación Científica y de Educación Superior de Ensenada, Baja California (CICESE), necesita fomentar la cultura de la protección de ideas novedosas con potencial a transferirse a otros sectores, razón por la cual, el primer paso es diseñar un curso básico de Innovación y Propiedad Intelectual, adaptado a las necesidades e intereses del personal científico relacionado con la investigación biológica aplicada, o de frontera.

Abstract

The higher education system has changed in recent years, leading to a series of challenges to achieve, especially in the areas related to the process of teaching and course design. The Division of Experimental and Applied Biology (DBEA) of the Center for Scientific Research and Higher Education of Ensenada, Baja California (CICESE), needs to promote a culture to protect the novel ideas with potential to be transferred to other sectors, for that reason, the first step is to design a basic course on Innovation and Intellectual Property, adapted to the needs and interests of the scientific staff related to biological research.

1 Introducción

La sociedad contemporánea le da un papel central al conocimiento en sus procesos de producción y le ha restado importancia a otras variables como la disponibilidad de mano de obra, las materias primas o la energía, e incluso ha colocado al uso intensivo del conocimiento y la información como los factores más importantes. Se considera que las economías más avanzadas de la actualidad son aquellas que poseen la mayor cantidad disponible de conocimiento, por lo que su ventaja competitiva está determinada por las innovaciones tecnológicas y el uso del conocimiento, convirtiéndolo en un pilar de la riqueza y el poder de las naciones (Tünnermann y de Souza, 2003).

Las Instituciones de Educación Superior (IES) son la fuente principal de creación y difusión del conocimiento, por lo que son las responsables de formar los conocimientos, competencias y habilidades necesarias para aplicar los principios científicos, y que sea posible resolver problemas de la vida real. Sin embargo, el sistema de educación superior ha tenido que cambiar debido a la globalización, dando lugar a una nueva serie de retos que alcanzar. Uno de los más complejos es la necesidad imperante de ser flexible para adaptar su oferta educativa, con el fin de responder y cubrir las necesidades de la sociedad (Crişan y Enache, 2011; Mourkani y Shohoodi, 2013; Ismagilova y Polyakova 2015).

Existe una necesidad indiscutible del diseño inteligente de los cursos nuevos, ya que involucra la selección de su contenido, los criterios de evaluación que se aplicarán y todas las actividades en las cuales se apoyará (Ismagilova y Polyakova 2015). Además, resulta de gran importancia el contar con temarios actualizados, que obedezcan a las necesidades que van surgiendo con el tiempo, pues las condiciones de la realidad laboral a la que se enfrenta un egresado, después de provenir de un ambiente educativo, no siempre son ideales, ya que en muchas ocasiones, no cuenta con las herramientas o conocimientos necesarios para desempeñarse con éxito en el ambiente laboral al que se incorpora.

Algunos autores han identificado distintos enfoques para definir y adaptar el objetivo al cual se orientará el diseño de un curso, entre ellos destaca el de Widdowson (1983), quien le da gran importancia a evaluar el conocimiento inicial que el alumno tenga del tema, y a reconocer cuál será la situación en la que aplicará lo que aprenda. Del mismo modo, Hutchinson y Waters

(1987) coinciden en que las necesidades que se desean cubrir, se relacionan únicamente con lo que el alumno hará en la situación objetivo.

Aunque el análisis básico de las necesidades debe considerarse como la etapa inicial para diseñar un curso, se pueden realizar cambios en base a las necesidades del estudiante durante el mismo. Una vez que la persona encargada del diseño del curso obtiene información de las necesidades de los alumnos, puede definir las habilidades que se requieren, cuáles son los métodos de enseñanza más adecuados en base a sus objetivos, y proponer las actividades durante la clase, para cubrir de una mejor manera todas las necesidades identificadas (Ismagilova y Polyakova 2015). En este sentido, McDonough (1984), coincide en el mismo punto, y además afirma que será igual de importante que se realicen evaluaciones del mismo, ya que el punto estratégico radica en la evaluación del alumno, tanto al inicio como al final del curso. Los parámetros más relevantes a evaluar son: el nivel de conocimientos, las pruebas de aprovechamiento o desempeño y las pruebas de las habilidades adquiridas. Estas evaluaciones permitirán identificar hasta qué punto se han alcanzado los objetivos del curso y que mejoras son necesarias para lograr resultados más efectivos en el futuro.

Ismagilova y Polyakova (2015), realizaron un estudio con alumnos graduados de Maestría y comprobaron que, tanto el análisis de las necesidades iniciales, como las evaluaciones periódicas (al inicio, durante y al final), son aspectos indispensables para el diseño de un curso de buena calidad, que resulte eficiente en todos sentidos.

La propuesta de este proyecto se basa en el hecho de que las IES tienen el deber y compromiso de ser flexibles, para estar en condiciones de cambiar, actualizarse y poder ofrecer cursos de calidad, que impactarán el desempeño de los egresados dentro del ambiente laboral.

Para lograrlo, se propone una adaptación del método "IPA" (Importance-Performance Analysis), que fue creado para el campo de la comercialización en 1977, ya que es uno de los mejores métodos de análisis para identificar las áreas que requieren atención especial, las de menor importancia, las que tienen un buen desempeño y en las que se está exagerando la atención. La relevancia de adaptar este método de análisis radica en que forma parte de las estrategias de investigación de mercado, que implica el análisis de las actitudes de los clientes hacia un producto o servicio y la percepción directa que tengan de su calidad, lo que permite identificar cuáles son los atributos más

importantes desde el punto de vista del usuario y cuáles requieren de atención y mejora inmediata. Estos fundamentos lo convierten en una herramienta muy útil para el diseño inteligente de cursos, dado que facilita la comprensión de las necesidades del usuario y las pondera. Este método es tan eficiente que su uso se ha extendido a distintos sectores y campos científicos, tan variados como el de la banca y finanzas, la hotelería e incluso, la educación pública y superior (Silva y Fernandes, 2010; Mourkani y Shohoodi, 2013; O'Neil y Palmer, 2004).

Para cumplir con el objetivo del diseño del curso propuesto en este proyecto, primero se adaptará el modelo IPA, sustituyendo el desempeño (Performance) por la variable Knowledge (Conocimiento), resultando en un análisis de Importancia-Conocimiento, y posteriormente, se aplicará un IPA normal, cuando ya exista la variable del desempeño de los estudiantes que tomarán el curso diseñado.

2 Objetivo General del proyecto de aplicación personal

El objetivo general de este proyecto es promover la gestión de activos de Propiedad Intelectual que sean transferibles a los sectores Empresarial, Gubernamental y Académico, para impulsar la competitividad de la DBEA del CICESE, de modo que sea posible alcanzar nuevos clientes y sectores del mercado.

2.1 Objetivo Particular

Debido a que, hasta el momento el CICESE no ofrece un curso de Propiedad Intelectual, Innovación o Emprendimiento, que esté orientado a la comunidad científica del área biológica, el presente proyecto tiene como objetivo particular: "Promover actividades de gestión de Propiedad Intelectual en la DBEA, mediante cursos, talleres, o materias optativas, para fomentar la cultura de la protección de ideas novedosas con potencial a transferirse".

2.2 Actividades del proyecto

Para llevar a cabo este objetivo, se tienen contempladas distintas actividades, que se resumen en la tabla 1.

ACTIVIDAD	08/2015 a 09/2015	10/2015 a 11/2015	12/2015 a 02/2016	03/2016 a 05/2016	06/2016 a 08/2016	09/2016 a 11/2016
1. Plática a estudiantes para sondeo de receptividad de los temas del curso.						
2. Reunión con investigadores para evaluar el interés por impartir estos temas en la DBEA.						
3. Revisar temarios (syllabus) y contenido de los cursos de otras instituciones, relativos a Propiedad Intelectual e Innovación.						
4. Conocer el modelo IPA y ajustarlo para el diseño del curso ICA (Importancia-Conocimiento)						
5. Diseñar las encuestas para definir el nivel de conocimientos de los estudiantes e investigadores.						
6. Aplicar las encuestas.						
7. Analizar la información de las encuestas con modelo adaptado de IPA a ICA						
8. Identificar el nivel de conocimientos básicos, las tendencias y los temas relevantes para el curso, en base a las encuestas						
9. Asesoría de expertos en calidad educativa para el diseño del curso						
10. Determinar el contenido y duración del curso (taller, materia optativa, número de horas, etc.)						
11. Elaborar propuesta del curso y presentarla al comité para que lo evalúen						
12. Recabar información para el curso ya aprobado por el comité						
13. Impartir curso						
14. Evaluación (estudiantes y del curso)						

Tabla 1. Actividades del proyecto de aplicación personal
Fuente: Elaboración personal.

3 Aportes del programa GeT-In 2015

Este programa me permitió ser parte de una serie de experiencias que fueron planeadas con el propósito de fortalecer las habilidades del personal involucrado en la Transferencia Tecnológica y la Vinculación de México, las cuales serán de gran valor en mi labor dentro del CICESE.

Entre los aportes más relevantes se encuentran:

Universidad de Ciencias Aplicadas de Brandeburgo (FHB).

- **Regina Schalinski:** Amplió mis conocimientos en temas relativos a la calidad de la educación, su evaluación y la planeación de cursos.

UNIKAT, FLUDH Kassel.

- **Annika Wallbach:** Mostró la importancia de los promotores de Transferencia Tecnológica en cada facultad de la Universidad para fomentar y cuidar el emprendurismo de todas las áreas, "sus caras conocidas generan confianza".

FH Münster University.

- **Frank Dellmann:** Mostró la estrategia que utilizan como incentivo para que los investigadores innoven y la importancia de los talleres dentro/junto a las empresas.

- **Sue Rossano-Rivero:** Su enfoque respecto al emprendurismo e innovación, así como sus indicadores me parecieron muy interesantes y motivadores para realizar una investigación en el tipo de vinculaciones que se dan en México.

- **Thorsten Kliewe:** Mostró la importancia que le dan a la opinión del sector empresarial para la evaluación de los proyectos que tienen potencial de desarrollo y vinculación.

Potsdam University.

- *Uta Herbst*: Definió el término “Technology scouting” y nos mostró cómo es que ella aplica lo práctico y conciso de la mercadotecnia en la vinculación para el desarrollo de proyectos o la transferencia tecnológica. Mostró la importancia de que la comercialización de la Propiedad Intelectual generada en la Universidad, se realice en una entidad especializada, conformada de manera independiente.

4 Resultados alcanzados hasta la fecha

Es importante aclarar que aún no se llevan a cabo todas las actividades contempladas para este proyecto, pero hasta el día de hoy, se evaluó la receptividad e interés de un grupo de estudiantes de la DBEA del CICESE, ante temas básicos de Propiedad Intelectual, Innovación y Transferencia Tecnológica, a través de una conferencia, y se determinó que el nivel de respuesta fue muy favorable. El siguiente paso fue llevar a cabo una reunión con el grupo de investigadores del Departamento de Innovación Biomédica, para determinar si existía el interés y la posibilidad de incluir un curso o taller, que promueva la cultura de la Propiedad Intelectual e Innovación, dentro del plan de estudios del Posgrado de Ciencias de la Vida que se oferta en la DBEA. Además, se evaluó la posibilidad de impartir estos temas en la nueva orientación que se planea conformar a mediados de 2016. En ambos casos, la reacción fue positiva y el grupo de investigadores mostró un gran interés en que se impartan cursos que abarquen estos temas, tanto para el personal académico, como para sus alumnos, y que, de ese modo, se fomente la cultura de la protección de activos de Propiedad Intelectual en el CICESE.

También se realizaron dos investigaciones exhaustivas: una bibliográfica, para conocer el método de análisis de información IPA, y otra relativa a los temarios (*syllabus*) y contenidos de los cursos de Propiedad Intelectual e Innovación, que ya se imparten en otras instituciones, para tener un contexto general que sirviera de base para elaborar las encuestas.

Finalmente, se diseñaron dos encuestas muy específicas, con la ayuda de Victoria Galán Muros, que harán posible la evaluación del nivel de conocimientos de Propiedad Intelectual e Innovación de los investigadores y alumnos de la DBEA, así como sus intereses y necesidades, con el objetivo de poder lograr el diseño inteligente de un curso adaptado a lo que realmente requieren. Las encuestas serán aplicadas próximamente y sus resultados se analizarán mediante una adaptación del método IPA-IKA, para determinar el contenido del curso que se ofrecerá y la frecuencia de las evaluaciones.

5 Conclusiones

La protección de la Propiedad Intelectual y la Transferencia de Tecnología son prácticas muy comunes en Alemania, que fluyen de manera natural, gracias al trabajo en equipo y el fomento de esta cultura a través de muchos años. Contar con un curso de Propiedad Intelectual e Innovación enfocado a científicos, permitirá que los investigadores y alumnos interesados en realizar investigación que sea transferible a los distintos sectores, tenga las habilidades y competencias para hacerlo. La experiencia que viví durante todo el programa me hizo mucho más consciente de que, las oportunidades y el potencial con el que contamos actualmente en el CICESE son muy amplios, y que, si son orientados de forma adecuada, podrán generar más y mejores vinculaciones. Además, el nivel de convivencia que se logró durante todo el programa GeT-In, consolidó una red entre los representantes de las Instituciones participantes (mexicanas y alemanas), que tendrá un alto impacto en el fomento de las vinculaciones efectivas, que, sin duda alguna, derivarán en grandes beneficios para México.

Referencias bibliográficas

- Crişan, A.; Enache, R. (2011): Designing customer oriented courses and curricula in higher education. A posible model. En: *Procedia Social and Behavioral Sciences* 11, 235-239.
- Hutchinson, T.; Waters, A. (1987): *English for specific purposes*. New York: Cambridge University Press.
- Ismagilova, L.R.; Polyakova O.V. (2015): The role of course evaluation and needs analyses for syllabus design. En: *Mediterranean Journal of Social Sciences* 6, 346-351.
- McDonough, J. (1984): *ESP in perspective: a practical guide*. London: Jo McDonough.
- Mourkani, G.S.; Shohoodi, M. (2013): Quality assurance in higher education: Combining internal evaluation and Importance-Performance Analysis Models. En: *Middle-East Journal of Scientific Research* 15 (5), 643-651.
- O'Neil, M. A.; Palmer, A. (2004): Importance-performance analysis: a useful tool for directing continous quality improvement in higher education. En: *Quality Assurance in Education*, 12 (1), 39-52.
- Silva, F.; Fernandes, P. (2010): Using Importance-Performance Analysis in evaluating institutions of higher education: a case study. En: *International Conference on Education and Management Technology (ICEMT)*, 121-123.
- Tünermann, B. C.; de Souza, C. M. (2003): Challenges of the university in the knowledge society, five years after the World Conference on Higer Education. En: *UNESCO Forum Occasional Paper Series, Paper No. 4*. Recuperado de: <http://unesdoc.unesco.org/images/0013/001344/134422e.pdf>
- Widdowson, H.G. (1983): *Learning Purpose and Language Use*. New York: Oxford University Press.

6 Semblanza de la autora



Liliana Noemi Sánchez Campos es doctora en Ciencias en el área de Biotecnología, enfocada en proyectos de Investigación y Desarrollo a partir de organismos marinos. Ha mostrado un interés especial por temas como la vinculación Academia-Empresa y la Transferencia Tecnológica de activos de Propiedad Intelectual, generados para el área farmacéutica. Se desempeña desde el año 2012 como Responsable de la Oficina de Transferencia Tecnológica de la DBEA del CICESE, en donde colabora para la gestión de patentes y transferencias de diversos desarrollos biotecnológicos y biomédicos.

*Knowledge and technology transfer in Mexico and Germany: experiences from
the GeT-In program 2015*

se diseñó en formato electrónico en la Dirección de Ediciones
y Publicaciones con el apoyo de la Imprenta Universitaria y la Dirección
de Tecnologías Web y Webometría de la Universidad Autónoma
del Estado de Hidalgo, en el año 2025.

The process of knowledge and technology transfer (KTT) has become one of the dominant discourses in the higher education development agenda over the last few decades. The increasingly closed relationship with the private sector, not-for-profit organizations and society as whole had led to structural changes in the organization of higher education institutions (HEI), their management as well as in the way, how research and teaching processes are conducted nowadays. Beyond that, for the consolidation of national innovation systems it is essential that HEI have good trained researchers, managers and leaders in their own chores areas.

The training of these actors who serve as boundary spanners between the different organizations that interact for local, national and international development, the so-called transfer managers, is the main objective of the GeTIn program, which was created in 2014 by the University of Hidalgo in partnership with the University of Kassel, and the University of Applied Sciences of Brandenburg. This multi-sited intensive training program takes place in both Mexico and Germany and it seeks to train and develop relevant skills for professionals who work in the fields of KTT and innovation. Furthermore, the program combines this focus with soft skills such as leadership, communication and teamwork to further the well-rounded development of the participants.

The objective of this publication is to present on the one hand the theoretical knowledge of diverse international experts on the topic, as well as the results of the projects developed by the participants of the 2015 GeT-In program.

