



IE Revista de Investigación Educativa de la REDIECH

ISSN: 2007-4336

ISSN: 2448-8550

revista@rediech.org

Red de Investigadores Educativos Chihuahua A. C.
México

González-Nieto, Noé Abraham; Fernández Cárdenas, Juan Manuel; Reynaga Peña, Cristina G.
Aprendizaje y práctica de la innovación en la universidad: actores, espacios y comunidades

IE Revista de Investigación Educativa de la REDIECH,
vol. 10, núm. 19, 2019, Octubre-Marzo, pp. 239-256

Red de Investigadores Educativos Chihuahua A. C.
México

DOI: <https://doi.org/10.33010/ierierediech.v10i19.716>

Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=521658239015>

- Cómo citar el artículo
- Número completo
- Más información del artículo
- Página de la revista en redalyc.org

UAEH
redalyc.org

Sistema de Información Científica Redalyc
Red de Revistas Científicas de América Latina y el Caribe, España y Portugal
Proyecto académico sin fines de lucro, desarrollado bajo la iniciativa de acceso
abierto

LEARNING AND PRACTICE OF INNOVATION IN THE UNIVERSITY: ACTORS, SPACES AND COMMUNITIES

Recepción: febrero 11 de 2019 | Aprobado para publicación: agosto 7 de 2019

DOI: http://dx.doi.org/10.33010/ie_rie_rediech.v10i19.716

Las universidades han iniciado un proceso para transformar sus espacios físicos en lugares donde se practique, promueva y construya la innovación. Este estudio presenta un análisis de los datos obtenidos en

Cristina G. Reynaga Peña. Profesora-investigadora de la Escuela de Humanidades y Educación en el Tecnológico de Monterrey, México. Doctora en Genética por la Universidad de California Riverside. Desde el 2003 ha desarrollado programas innovadores de enseñanza de la ciencia en ambientes formales y no formales para educación Básica. Su área de investigación actual es la educación científica de poblaciones en situación de marginalidad y la formación docente. Ha publicado 29 artículos de investigación y capítulos de libro y un libro para docentes. Posee 24 registros de materiales educativos (incluyendo dos patentes) otorgados por el IMPI. Pertenece al Sistema Nacional de Investigadores del Conacyt. Correo electrónico: cristina.reynaga@tec.mx. ID: <http://orcid.org/0000-0003-3039-551X>.

un laboratorio de innovación de una universidad en el norte de México, donde estudiantes, profesores y colaboradores (actores) participan en proyectos interdisciplinarios para poner en práctica la innovación. Por medio de una metodología cualitativa, con enfoque en teoría fundamentada y con el uso de entrevistas y grupos de enfoque, se establecen categorías sobre las funciones, usos e identidades que brinda este espacio para los usuarios, así como los retos de la innovación en el contexto universitario. Los resultados indican que, en el contexto estudiado, el sentido de pertenencia, el aprendizaje colaborativo y la formación de redes son criterios fundamentales para crear un ecosistema de innovación. Además, se resalta la importancia de contar con espacios de innovación dentro de la universidad para transformar las experiencias de enseñanza y aprendizaje de estudiantes y profesores.

Palabras clave: INNOVACIÓN, UNIVERSIDAD, COMUNIDADES DE APRENDIZAJE, COMUNIDAD DE PRÁCTICA, REDES.

Abstract

Universities have started a process to transform their physical spaces in places where innovation is practiced, promoted and built. This study presents an analysis of the data obtained in an innovation laboratory of a university in northern Mexico, where students, professors and collaborators (actors) participate in interdisciplinary projects to put innovation into practice. Through a qualitative methodology with a focus on grounded theory and with the use of interviews and focus groups, categories are established based on the functions, uses, and identities that this space provides for its users, as well as the challenges of innovation in the academic context. The results indicate that in the context studied, the sense of belonging, collaborative learning and networking are fundamental criteria for creating an innovation ecosystem. Also, we emphasize the importance of having innovation spaces within the university to transform the teaching and learning experiences of students and teachers alike.

Keywords: INNOVATION, UNIVERSITY, LEARNING COMMUNITIES, COMMUNITY OF PRACTICE, NETWORKS.

INTRODUCCIÓN

La innovación no se constituye como un fin en sí misma, sino que es un proceso que responde con soluciones a necesidades no satisfechas en el entorno social en que se inserta (Fullan y Stiegelbauer, 1997; Hernández-Ascanio, Tirado-Valencia y Ariza-Montes, 2016). En la actualidad, los contextos educativos han comenzado a

explorar cómo la innovación se puede incluir en sus entornos de aprendizaje. Es por esto que el presente estudio explora cómo ocurre la construcción de la innovación desde el ámbito universitario y qué significados otorgan los usuarios a los espacios destinados a poner en práctica la innovación. Esta investigación, además, servirá para identificar si existe una necesidad de formación en innovación para actores clave en educación a nivel universitario.

La discusión sobre innovación en los ámbitos social, económico y educativo ha adquirido mayor importancia en los años recientes. Ejemplo de ello es el reporte elaborado por Bendis y Byler (2009), en el que se presenta evidencia acerca de que Estados Unidos ha perdido su potencial de innovación y emprendimiento en comparación con otros países, por lo cual se recomienda promover un ambiente que propicie el desarrollo de estas tareas. En ese mismo año (2009), el gobierno federal de Estados Unidos publicó la *Estrategia para la innovación americana (National Economic Council and Office of Science and Technology Policy, 2009)*, a través de la cual se identifican los sectores en los que se debe trabajar para promover mayores niveles de innovación. En dicho documento se resaltan las áreas de soporte a la labor de innovación, entre las que destacan el apoyo económico a la investigación, el acceso a la educación STEM (ciencia, tecnología, ingeniería y matemáticas) de alta calidad, el acceso de migrantes para incrementar la innovación económica y la construcción de una infraestructura física y digital de acuerdo con las necesidades del siglo XXI (*National Economic Council and Office of Science and Technology Policy, 2009*, pp. 3-4).

En el caso de México, la discusión sobre el tema de la innovación adquirió importancia en términos legales a partir de 2008 con la actualización del Programa Especial de Ciencia y Tecnología en lo que ahora se conoce como Programa Especial de Ciencia, Tecnología e Innovación (Peciti), el cual integra dimensiones para fomentar, evaluar y educar sobre dichos temas a la población en general. Este programa y sus estrategias se fundamentan en el objetivo 3.5 del Plan Nacional de Desarrollo del gobierno federal, que establece lo siguiente: “Hacer del desarrollo científico, tecnológico y la innovación pilares para el progreso económico y social sostenible” (Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, 2014, p. 12). Así, el progreso de la población, en el ámbito social, científico y económico, se mide a través de las actividades vinculadas con ciencia, tecnología e innovación, por lo cual las políticas públicas federales están dirigidas a lograr dichos fines.

En consonancia con lo anterior, en México se busca promover el desarrollo de la innovación mediante el apoyo de ciencia y tecnología en la educación superior. Esto es evidente mediante la inclusión de los diferentes actores en el ámbito de la innovación, tales como empresas, gobierno, educación superior y organismos privados no lucrativos, quienes colaboran por medio del Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación (Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, 2014). Adicionalmente, el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología ha creado el Programa de Estímulos a la Innovación, a través del cual “las empresas invierten en proyectos de investigación, desarrollo de tecnología e innovación dirigidos al desarrollo de nuevos productos, procesos o servicios” (Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, 2014a). La bondad de este programa es que incluye tanto a empresas como a instituciones de educación

superior (IES) que pueden vincularse para la puesta en práctica de proyectos de innovación. Durante 2014, este programa aportó 3,833 millones de pesos en actividades vinculadas con esta temática. Además, de los 866 proyectos apoyados, más del noventa por ciento tuvieron la participación de instituciones de educación superior en vinculación con empresas (Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, 2014b).

En el contexto actual, la innovación también está vinculada con el desarrollo social de las comunidades. Un ejemplo de ello se da con el acceso equitativo a las oportunidades de desarrollo económico y laboral tanto para hombres como para mujeres. De acuerdo con *Reporte de capital humano*, del Foro Económico Mundial 2015, uno de los factores que deben ser considerados para evaluar el índice de capital humano de una sociedad es el “ecosistema de innovación”, que se fomenta con oportunidades para hombres y mujeres. Este indicador permite evidenciar las oportunidades de innovación y desarrollo a partir de la ciencia y la tecnología, lo cual se potencia con la vinculación entre empresas e instituciones de educación superior (Foro Económico Mundial, 2015).

En este contexto en el que la sociedad está abriendo paso al desarrollo de la ciencia, tecnología e innovación para el desarrollo humano, las instituciones educativas también han empezado a incluir dichos temas en sus discursos con el fin de formar estudiantes que respondan a las exigencias del entorno que los rodea y que puedan incidir de manera positiva en la creación de culturas de innovación y emprendimiento (González-García, Becerril Carbajal y Fonseca Munguía, 2018). De acuerdo con Cobo (2016, p. 15), una educación pensada para el futuro es aquella que está enfocada en “evaluar, valorar y reconocer el conocimiento desde una perspectiva más abierta, adaptativa, reticular y multicontextual”. Es por esto que las universidades han iniciado un proceso de vinculación con diferentes actores de la sociedad, tales como empresas y gobierno, con el fin de colaborar en proyectos que permitan el aprendizaje significativo para sus estudiantes. Además, estas instituciones se encuentran en un proceso de evaluación constante, por medio del cual buscan saber de qué manera están respondiendo a las necesidades inmediatas de su entorno (Garrido Noguera, Rondero López y Vega Montoya, 2013). Por tanto, la universidad requiere una transformación de la práctica pedagógica, no solamente en las estructuras organizacionales, sino también en la formación de estudiantes y profesores (Moreno, 2000).

A partir de la discusión previa es que se observa una necesidad de estudiar los procesos de innovación en el contexto universitario. Es por esto que se llevó a cabo este estudio, el cual presenta un análisis cualitativo de las prácticas de innovación y sus actores en un laboratorio de innovación de una universidad del norte de México. En el modelo educativo de dicha institución se estipula que uno de los objetivos es que los estudiantes adquieran la cultura de la innovación por medio del aprendizaje basado en retos, la flexibilidad curricular, la inclusión de profesores inspiradores y una vivencia memorable. Es por esto que, como parte de las acciones encaminadas a lograr este fin, en 2012 se creó en esta universidad un laboratorio de innovación en el que tanto estudiantes como profesores y colaboradores (trabajadores de áreas administrativas y de servicio) interactúan de manera interdisciplinaria para iniciar, desarrollar y modelar ideas de acuerdo con los retos que plantea la sociedad actual.

|||||

La innovación: marco teórico y conceptual

En el ámbito de la economía, por el contrario, se ha hecho hincapié en la innovación como un producto del emprendimiento en el contexto de mercado. Es por esto que la innovación se define como el desarrollo y la introducción intencional de ideas nuevas y prácticas por individuos, equipos y organizaciones (Bledow *et al.*,

2009). Además, la innovación se encuentra ligada con la capacidad de una institución o empresa de ser competitiva, de adaptarse al entorno y mantenerse abierta al éxito. Adicionalmente, la innovación debe estar vinculada con los avances tecnológicos, el cambio social, la globalización y la información financiera global, así como con los procesos de efectividad organizacional y ventaja competitiva desde el ámbito meso y microsocioal (Cropley, Kaufman y Cropley, 2011).

Cómo es posible observar, la innovación es un proceso que conlleva una serie de pasos para ser cumplida. Además, se espera que quien lidere la innovación sepa convencer a las personas sobre la importancia de la misma. Para efectos de este texto, se entiende la innovación como un proceso donde el cambio o la transformación no surgen como procesos fortuitos, sino como producto de la reflexión y sensibilización para entender el entorno y anticiparse a las condiciones que plantea el futuro para su ámbito de aplicación. Además, en dicho proceso es necesario promover la generación de nuevos conocimientos y estrategias de acción que conduzcan a la adaptación eficaz a las necesidades y problemáticas planteadas por el entorno.

Espacios de innovación en las universidades

La universidad se ha constituido desde tiempos remotos como un centro de producción, organización y reconocimiento del conocimiento legítimo que promueve cambios de pensamiento y patrones de conducta en las sociedades donde se inserta. En la actualidad, es evidente que la universidad debe responder a los retos del contexto social al vincularse con otras instituciones, tanto del sector público como privado, para preparar mejor a sus estudiantes (Loray, 2017).

A la luz de los argumentos anteriores, es importante reconocer a la universidad como un espacio que fomenta la innovación y brinda reconocimiento a las ideas y creaciones de sus estudiantes, profesores y colaboradores, las cuales “adquieren valor si son reconocidas y adoptadas por la comunidad” (Cobo, 2016, p. 99). También, recientemente, se ha dado mayor importancia al diseño de espacios amigables y flexibles que aumentan las posibilidades de innovación en las instituciones educativas, esto al considerar que “la educación es un evento espacial, porque esta forma de interacción humana toma lugar en un contexto físico” (Campos Calvo-Sotelo, 2014, p. 160).

La concreción de estas ideas se puede observar en prácticas recientes llevadas a cabo por universidades en diferentes regiones del mundo. De acuerdo con Lange (2016), los centros universitarios ya no solo se preocupan por la construcción de un campus que tenga aulas, edificios equipados para conferencias o dormitorios. Ahora, también se busca que haya “estructuras de lujo para la generación de ideas maravillosas” (Lange, 2016). Por ejemplo, en la Escuela de Ingeniería de la Universidad de York, en Toronto, se han modificado el currículo y las prácticas escolares para promover la generación de proyectos de innovación. Una de estas transformaciones consiste en cambiar las clases obligatorias del primer año, para introducir al alumno en el “proyecto de pasión” (*Passion Project*), a través del cual, por medio de equipos de trabajo, los estudiantes desarrollan una idea en instalaciones diseñadas para esto y reciben apoyo de los profesores y mentores que tienen el conocimiento en las áreas que se requieren.

De manera similar, la Universidad Cornell Tech, con el fin de promover el trabajo interdisciplinario y colaborativo para el desarrollo y creación de ideas y productos de innovación, ha generado espacios en los que busca que los estudiantes generen ideas a partir de su vinculación con los espacios. Cabe resaltar que, con este fin, dicha universidad ha promovido la inclusión de espacios abiertos y colaborativos, por lo cual no tiene módulos individuales para profesores o estudiantes, ya que se espera que sea un lugar donde la interacción e innovación sean los ámbitos de aplicación más frecuentes (Lange, 2016).

En el contexto europeo también existen ejemplos en los que la innovación ha pasado a formar parte de la vida universitaria en conexión con las necesidades de la sociedad. Por ejemplo, en la Universidad Abierta de Cataluña se ha establecido un modelo de innovación basado en la diferenciación estratégica de sus modelos y planes de estudio. Este se centra en cuatro líneas de trabajo que buscan la inmersión de su comunidad en actividades de innovación: 1) aprendizaje inmersivo (nuevos sistemas de aprendizaje con la virtualidad); 2) aprendizaje colaborativo (herramientas para la interacción); 3) evaluación de competencias (portafolios y sistemas de guía de aprendizaje); y, 4) nuevos formatos y canales (combinación de accesibilidad y movilidad de estudiantes) (Gros Salvat y Lara Navarra, 2009).

El caso mexicano no es la excepción. Recientemente, rectores y directivos de varias instituciones se congregaron para discutir la necesidad de transformar la educación para dar cabida a la matrícula estudiantil y a la vinculación de la universidad con el sector productivo. En esta reunión se “intercambiaron ideas sobre tendencias, retos y oportunidades en el ámbito de la educación superior y de cómo colaborar en conjunto para elevar el nivel educativo del país” (Ortega, 2016).

Ejemplo de lo anterior es lo que están haciendo dos universidades reconocidas en el sector público y privado: la Universidad Nacional Autónoma de México y el Tecnológico de Monterrey. La primera ha promovido la creación de la Coordinación de Innovación y Desarrollo, a partir de la cual fomenta “la innovación y propicia el aprovechamiento de sus capacidades de innovación, conocimientos y tecnología, con objeto de mejorar la calidad de vida y la competitividad de México” (UNAM, 2017). Asimismo, el Tecnológico de Monterrey ha creado diversos foros y espacios que fomentan la innovación en la comunidad estudiantil, tales como laboratorios de innovación y espacios de colaboración y trabajo en equipos, a través de los cuales estudiantes y profesores trabajan en proyectos de innovación. Otra iniciativa de la misma universidad ha sido la creación del Centro de Innovación en Diseño y Tecnología, donde se fomenta la investigación en temas de innovación, emprendimiento y desarrollo. Finalmente, se han creado foros para que estudiantes, profesores e investigadores compartan resultados y experiencias de innovación en el ámbito educativo, tales como el Congreso Internacional de Innovación Educativa (ITESM, 2017).

Espacios de innovación y comunidades de práctica

Al considerar los procesos de innovación desde la perspectiva sociológica y económica, en vinculación con los espacios que las universidades han empezado a diseñar y construir para fomentar el aprendizaje y la práctica de la innovación, hemos incluido

la teoría del aprendizaje situado de Lave y Wenger (1991), quienes incorporan conceptos como el de participación legítima periférica y comunidades de práctica, los cuales son relevantes para explicar la manera en que se enseña, aprende y practica la innovación dentro de las universidades. De acuerdo con Lave y Wenger (1991), todo aprendizaje se lleva a cabo en un contexto situado en el que se pasa de ser novato (con pocas habilidades y experiencia limitada para desarrollar una actividad) a experto (aquel individuo que enseña a otros desde su experiencia previa y quien ha desarrollado las competencias para cierta actividad). En dicho entorno el novato se encuentra en la periferia, sin tener una participación plena en las tareas más especializadas, por lo cual se dedica a aprender y observar de los más experimentados. Por otro lado, el experto se sitúa en el centro de la acción a través de la realización de las actividades más complejas y con la labor de enseñar a los novatos cómo se lleva a cabo la actividad.

Los espacios de innovación educativa que han empezado a crear las universidades se constituyen como contextos de aprendizaje no formal, donde estudiantes, profesores y comunidades universitarias se hallan en una arena de encuentro común, donde los novatos aprenden de los más experimentados en el tema de innovación. Además, se dan procesos de interacción donde hay un aprendizaje constante no solamente de estudiantes hacia sus profesores, sino de todos los miembros de la comunidad que están vinculados. Así, estudiantes que se han involucrado en el tema de innovación a lo largo de sus carreras profesionales pueden ser los expertos que conduzcan a profesores que apenas inician su trayectoria en estos temas.

Finalmente, de acuerdo con Snyder y Wenger (2010), en el contexto contemporáneo el aprendizaje no se lleva a cabo en comunidades aisladas, sino en un mundo interconectado, por lo cual deben tomarse en cuenta los siguientes factores: 1) capacidad de aprender a través de la acción y de anticipar problemas futuros; 2) participación en comunidades donde haya estudiantes y personas de diferentes sectores; y, 3) sistemas de aprendizaje que conectan los niveles local, nacional y global (Snyder y Wenger, 2010, p. 108). Así, aprender cómo innovar desde la universidad ocurre en comunidad por medio de procesos de comunicación bidireccional y a partir de prácticas establecidas donde todos los miembros del entorno universitario aprenden unos de otros.

OBJETIVOS Y PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN

Después de haber identificado el nicho de investigación y los retos de la innovación en los contextos educativos, hemos planteado las siguientes preguntas de investigación:

1. ¿Cómo influye un laboratorio de innovación en una comunidad estudiantil universitaria?
2. ¿Qué prácticas cotidianas llevan a cabo profesores, estudiantes y personal externo en un laboratorio de innovación que se sitúa en el contexto universitario?
3. ¿Qué comunidades de práctica se forman en un laboratorio de innovación que se sitúa en el contexto universitario?

Estas interrogantes, además, están vinculadas con los siguientes objetivos de investigación, los cuales consisten en:

mientas y artefactos para el diseño y producción digital y en tercera dimensión; y, 3) aulas diseñadas para la implementación de metodologías para fomentar la innovación, todo ello con espacios abiertos y flexibles para la participación de usuarios con diferentes perfiles. Al destacar que su fin expreso es fomentar la innovación, se decidió estudiar cómo se lleva a cabo este proceso por los diferentes participantes de la institución educativa. Dicho espacio es utilizado por profesores, estudiantes y colaboradores (trabajadores de áreas administrativas y de servicio) de la institución educativa. Un primer paso para seleccionar a los participantes de este estudio fue hacer visitas y conversar con los responsables del lugar, quienes nos dieron pautas sobre temas como: 1) uso y funciones del espacio; 2) usuarios que frecuentemente se encontraban en el lugar; y, 3) proyectos y actividades recurrentes. Así, en una primera etapa logramos familiarizarnos con la forma de trabajo del lugar con el fin de determinar la mejor estrategia para seleccionar a los participantes del estudio.

La estrategia de muestreo que empleamos para la selección de participantes fue propositiva (Creswell y Poth, 2018), debido a que fueron elegidos de acuerdo con la familiaridad y frecuencia que tenían con el uso del espacio; es decir, a partir del perfil que sabíamos que podía brindarnos información relevante con respecto al uso y limitaciones del lugar. En este proceso no buscamos que hubiera un número mínimo de personas, sino que pretendimos ser exhaustivos, abordando a todos aquellos que tuvieran mayor conocimiento del laboratorio. Así, se cubrió con los requerimientos de un tipo de muestreo diverso o de máxima variación en el cual se busca elegir participantes con diferentes perfiles para “mostrar distintas perspectivas y representar la complejidad del fenómeno estudiado” (Hernández Sampieri, Fernández-Collado y Baptista Lucio, 2008, p. 567).

Los perfiles de los participantes para esta investigación fueron:

- Colaborador: persona involucrada en el origen, creación y/o funcionamiento del laboratorio de innovación.
- Profesor: docente de la institución educativa que está vinculado con el laboratorio de innovación.
- Estudiante: persona que estudia un grado académico en la universidad y que está vinculada con el laboratorio de innovación.
- Empresario: representante de una empresa y que, de manera directa o indirecta, está vinculado con el laboratorio de innovación.

Instrumentos de recolección de datos

Para la realización de este estudio hemos utilizado instrumentos de corte cualitativo. En primera instancia empleamos la entrevista individual semiestructurada y la entrevista en modalidad de grupo de enfoque con el fin de conocer las perspectivas de los participantes a profundidad. De igual manera realizamos observación participante y no participante, de las cuales se derivaron notas de campo. Los resultados de estos instrumentos fueron transcritos y analizados por medio del software de análisis cualitativo MaxQDA. La elección de los instrumentos mencionados anteriormente parte de nuestro interés por tener, en primer lugar, un conocimiento profundo sobre

las actividades que se llevan a cabo en este laboratorio de innovación con el fin de delimitar un modelo que explique los usos de este espacio.

A lo largo del estudio realizamos 19 entrevistas semiestructuradas y dos grupos de enfoque (uno de profesores y otro de estudiantes). Además, con el fin de poner en práctica el análisis de datos de la teoría fundamentada constructivista tomamos en consideración las siguientes fases en el proceso de investigación:

1. Análisis previo a la transcripción.
 - Cada investigador analizó, de manera individual, el audio de una o más entrevistas individuales y/o grupos de enfoque y categorizó estos datos.
 - Posteriormente, reunidos en sesión plenaria, cada investigador presentó sus resultados y se discutieron con el grupo. Así, se lograron obtener categorías representativas y posibles códigos de análisis.
2. Análisis posterior a la transcripción.
 - En esta etapa realizamos el análisis de la información a partir de las pautas metodológicas de Creswell y Poth (2018) y Charmaz (2014), que se resumen en un constante diálogo entre los datos y la experiencia del investigador. Además, aplicamos el método comparativo constante (Charmaz, 2014), en el que hay un proceso de reflexividad constante entre los hallazgos y las teorías subyacentes a los mismos.
 - En esta fase, además, procedimos a identificar aquellas citas del texto que reafirman o redefinen los códigos, siempre corroborando que esto se adecue a las notas y memos que realizamos a lo largo del proyecto.

RESULTADOS

En esta sección presentamos las categorías que surgieron del proceso de codificación y análisis cualitativo por medio del enfoque de teoría fundamentada. Para propósitos de este artículo, hacemos uso de las siguientes abreviaturas: *EI* para indicar que la información proviene de entrevista individual, *GE* para denotar que fue tomada de un grupo de enfoque y *NI* para señalar que proviene de las notas de campo de los investigadores.

Categoría 1. Sobre la identidad del espacio: ¿qué es el laboratorio de innovación para los usuarios?

Dentro de esta categoría encontramos que los usuarios y colaboradores nos hablan del mobiliario particular que se encuentra en el laboratorio y cómo incentiva la creatividad y promueve un espacio flexible, dinámico, no estructurado de manera tradicional que da una sensación de libertad y ambiente relajado, por lo que se facilita la creatividad. Asimismo, surgen varios significados del espacio para los usuarios. Uno de ellos es el de considerar este laboratorio “como una segunda casa” (estudiante, *EI*), lo cual nos habla de un sentido de pertenencia e identidad colectiva en los individuos que lo utilizan. Encontramos también que el laboratorio, por ser atractivo e innovador en sí mismo, puede ser considerado como la “cara” de la institución hacia el exterior. Desde esta perspectiva, se encuentra el atributo de la facilidad de colaboración a

partir de la distribución de los espacios y el mobiliario, debido a que es un lugar donde hay fácil acceso al equipo y materiales.

La figura 1 muestra un resumen sobre qué es el laboratorio de innovación desde la voz de los usuarios.

Categoría 2. Sobre para qué se usa el espacio: ¿cuál es el sentido de colaboración y las funciones que le otorgan los usuarios?

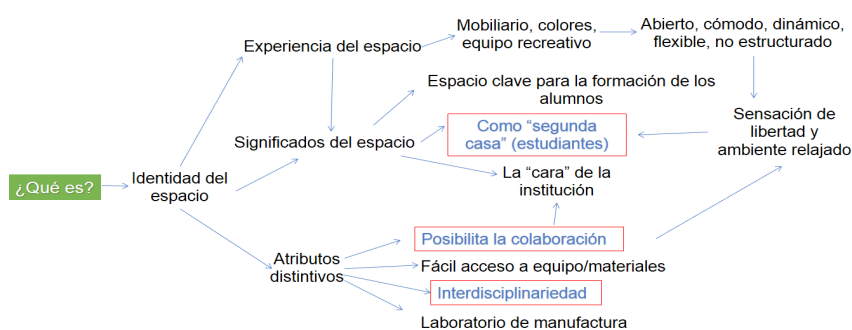
Esta categoría surgió a partir de las declaraciones realizadas por los usuarios acerca de los usos más frecuentes del espacio, los cuales están vinculados con dos dimensiones: el sentido de colaboración multidisciplinar y la socialización, y las funciones que le confieren para llevar a cabo proyectos de innovación. La explicación de cada subcategoría se hace en las siguientes líneas.

Subcategoría a): “El laboratorio de innovación como un espacio que permite la colaboración multidisciplinar y la socialización”

Encontramos que esta categoría está ampliamente difundida entre los estudiantes y colaboradores de este espacio. Los estudiantes forman comunidades de práctica a través de las cuales trabajan desde sus áreas de especialidad para llevar a cabo proyectos de innovación y cambio social. Así, se crean redes de apoyo donde logran identificar áreas de oportunidad multidisciplinarias:

- “[El laboratorio de innovación] ha creado una comunidad con los alumnos y con las personas externas que tienen proyectos registrados” (colaborador 1, EI).
- “El propósito [del laboratorio de innovación] es que se combinen disciplinas, que sea un ambiente totalmente multidisciplinario” (colaborador 1, EI).
- “Me parece que el laboratorio de innovación es un espacio que promueve la colaboración y la socialización [...] Esto abre las posibilidades y oportunidades a los estudiantes para que crezcan allí su proyecto” (estudiante 1, EI).
- “Para mí, realmente [el laboratorio de innovación] ha sido una casa, donde estoy todo el tiempo; tengo clases ahí, he llevado como diez materias ahí, porque soy de I2D [ingeniería en innovación y desarrollo]” (estudiante, GE).

Fig. 1. Categorías de análisis sobre qué es el laboratorio de innovación.



Fuente: Elaboración propia.

Subcategoría b): “Funciones del laboratorio de innovación para generar ideas, prototipar y emprender proyectos de innovación”

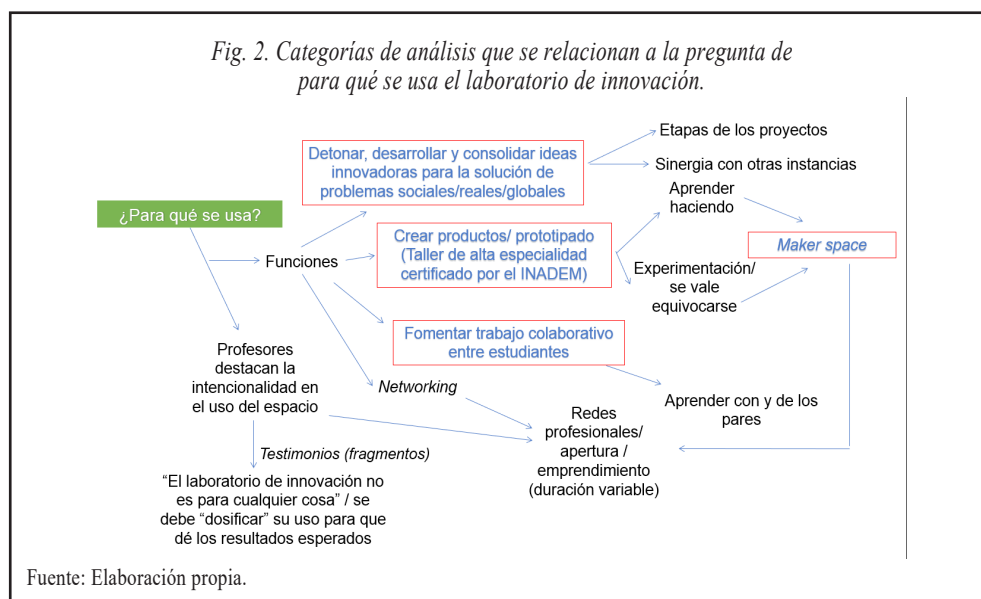
Hemos hallado que, tanto para estudiantes como para profesores que usan este laboratorio de innovación, el espacio tiene funciones bien delimitadas que permiten que el trabajo de innovación sea plausible al detonar y facilitar el desarrollo de ideas, desde su génesis hasta su materialización (prototipado). Además, el laboratorio de innovación puede servir como base para un proyecto de emprendimiento formal. El diseño del espacio, la configuración de los materiales y la flexibilidad del mobiliario permiten que los participantes se sientan motivados para trabajar en proyectos que fomenten su creatividad y generación de ideas para la resolución de problemas prácticos. Algunos ejemplos que surgen de las entrevistas y muestran lo anterior son:

- “Siento que el espacio te permite avanzar mucho con los proyectos, por las cosas que te enteras [...] Es como un pequeño clúster” (estudiante 1, GE).
- “El laboratorio de innovación es un gimnasio de innovación en donde se puede seguir desarrollando tanto la creatividad como la innovación [...] La innovación es la creatividad puesta en práctica” (profesor 1, EI).

Es importante resaltar que los procesos que se realizan en este espacio suceden en dos niveles: intelectual y físico. Por un lado, por el intercambio de ideas y metodologías utilizadas; y por otro, por contar con un espacio que funciona como taller en el cual se encuentran equipos y herramientas que sirven para materializar estas ideas, como una impresora 3D, una cortadora láser, una máquina de termoformado, entre otros. La figura 2 resume las ideas expresadas previamente.

Otro aspecto que identificamos al realizar el análisis de los resultados fue que los estudiantes, profesores y usuarios en general se vinculan en el espacio a través de la formación de redes dentro de las clases. Este es un lugar donde la experimentación y concreción de ideas que se están evaluando es algo constante. Por otro lado, los estudiantes manifestaron haber aprendido a través de la práctica y experimentación; es decir, a través de equivocarse una y otra vez hasta lograr lo que se proponen en sus proyectos.

Fig. 2. Categorías de análisis que se relacionan a la pregunta de para qué se usa el laboratorio de innovación.



Categoría 3. Sobre cómo se usa el espacio: ¿cuáles son las metodologías de innovación que se ponen en práctica?

Esta categoría emergió de los datos de aquellos participantes clave en la creación de este laboratorio de innovación (colaboradores), así como de ciertos profesores en la entrevista individual. El lugar fue creado para que los estudiantes pusieran en práctica algunas metodologías del diseño y la innovación, tales como *design thinking*. Así, las personas encargadas del lugar involucran a los estudiantes en la generación y discusión de ideas por medio de estas metodologías que han sido probadas en otros contextos:

- “La innovación tiene que tener un método [...] Este proceso deja aprendizajes importantes para los estudiantes” (colaborador 1, EI).
- “Hay una metodología [...] Se usa el *design thinking*” (profesor 2, EI).
- “Como enseñas una metodología que es una estructura que necesitan los alumnos para trabajar profesionalmente, yo me recordaba, por ejemplo, la metodología de Argil Libelo, desarrollar soft; es una metodología que se usan en todo el mundo, las compañías, Uber, Netflix y todos usan Argil; si todos, desde la carrera de innovación, si no conoces esa metodología, vas a estar en desventaja” (profesor, GE).

Es posible observar que el espacio motiva a estudiantes y profesores a utilizar metodologías para la innovación. Es por esto que en ahí se llevan a cabo clases de la carrera de innovación, además del desarrollo de proyectos asociados a esta. Adicionalmente, el espacio se proyecta como un lugar donde se desarrollan metodologías de innovación que vinculan a la universidad con empresas del sector privado, de acuerdo con lo dicho por un entrevistado externo al laboratorio de innovación (NI).

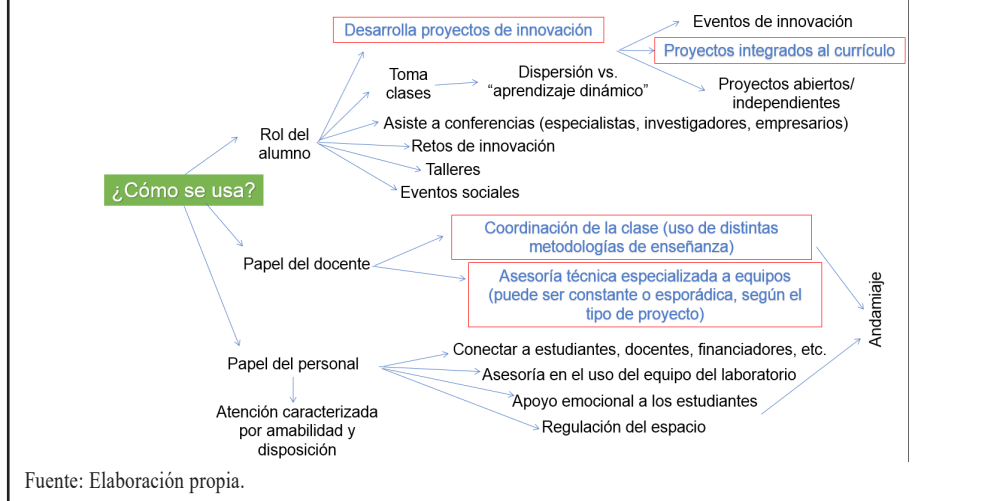
Otro aspecto que pudimos identificar en esta categoría es el tipo de roles que tienen los profesores y estudiantes dentro del espacio. Los primeros, por ejemplo, coordinan los esfuerzos de innovación de proyectos y dan asesoría técnica sobre los materiales y máquinas que ahí se encuentran. Los estudiantes, por su parte, toman clases y desarrollan sus proyectos de innovación, pero también entran a formar parte de una comunidad a través de cursos y diplomados de actualización.

Dentro de esta categoría surge también información sobre el papel del personal que ahí labora y cómo su participación es esencial para conectar a los usuarios y ayudarles a conseguir la culminación de sus proyectos al darles asesoría técnica personalizada para el uso de equipos. Además, de manera interesante, se evidencian las funciones de acompañamiento a los estudiantes en todo el proceso. La figura 3 muestra una representación gráfica de lo explicado anteriormente.

CONCLUSIONES

En la actualidad, los esfuerzos de universidades se han enfocado en promover la construcción de procesos de innovación abierta y colaborativa, contextualizados en las necesidades y parámetros del ámbito en el que se inscriben. La realización de esta investigación permitió cumplir con los objetivos planteados en un inicio. En primera instancia, debido a que se caracterizaron las prácticas de un espacio de innovación en

Fig. 3. Categorías de análisis que hacen referencia a cómo se usa el espacio.



el contexto universitario por medio de la sistematización de experiencias y proyectos que llevan a cabo los usuarios en la cotidianidad. Además, se comprobó la influencia del laboratorio de innovación en la conformación de comunidades de práctica, así como de la relevancia para el cumplimiento de fines personales, académicos y profesionales para usuarios con diferentes perfiles. En esta sección se detallan las conclusiones a las que se llega a partir de los resultados obtenidos.

En un primero momento, los resultados muestran que el laboratorio de innovación tiene una identidad de acuerdo con el uso que cada tipo de usuario entrevistado le da. Un elemento clave es el sentido de colaboración que se halla en el espacio, lo cual permite que haya una apropiación y pertenencia de los participantes, quienes trabajan en el logro de metas comunes. Asimismo, no hay una división tajante entre los profesores, estudiantes y colaboradores, ya que todos trabajan en procesos horizontales en los que hacen uso de las habilidades de cada usuario. Así, este espacio se constituye como un recinto donde cada usuario, desde sus roles, adquiere una identidad específica, pero que al mismo tiempo forma parte de una red de apoyo y colaboración para crear, discutir ideas y reconocer áreas de oportunidad en el entorno.

Lo anterior puede relacionarse con el concepto de comunidades de práctica y participación legítima periférica de Lave y Wenger (1991). En este contexto, las prácticas de innovación permiten llevar a cabo procesos de aprendizaje situado mediante las interacciones que profesores y estudiantes tienen dentro del laboratorio de innovación. En dicho caso, los alumnos pasan de ser novatos en la práctica de innovación a ser expertos en la ejecución de proyectos que aplican las metodologías de la innovación. Así, un estudiante que tiene un proyecto exitoso puede convertirse en un experto y, a la vez, ser ejemplo para otros estudiantes que inician el camino de aprender a innovar. Es un proceso que implica la prueba y el error, y en el que los expertos y novatos crean un entorno de innovación en el que es válido equivocarse, pues esta actividad se constituye como una tarea de aprendizaje.

Otro aspecto por resaltar es que los profesores y promotores del espacio llevan a cabo la práctica de metodologías del diseño e innovación mediante un proceso

de aprendizaje que se da en múltiples direcciones. Tal como lo comentan Snyder y Wenger (2010), es claro cómo en el laboratorio de innovación de esta universidad existe una conciencia sobre las posibilidades de aprendizaje en diferentes direcciones y con diversos actores, no únicamente de los alumnos hacia los profesores (modelo bidireccional), sino de todos los miembros que colaboran en la puesta en práctica de los proyectos de innovación (todos aprenden de los demás al trabajar de manera colaborativa).

En las categorías construidas a lo largo de la investigación es posible resaltar la importancia de las interacciones sociales que entran en juego en el proceso de innovación. Desde la concepción sociológica de la innovación se puede inferir que esta no es posible sin la participación de todos los usuarios de los equipos que participan. Esto se da, por un lado, gracias a que cada miembro del equipo participa desde su área de especialidad, además de que existe una colaboración interdisciplinar mediante la cual se logra que el producto de la innovación responda a las necesidades del contexto inmediato.

Finalmente, los profesores, quienes presentan un menor apego al lugar, diseñan actividades de aprendizaje para que sus alumnos pongan en práctica la innovación y el emprendimiento. A través de sus clases promueven que los estudiantes vean soluciones y alternativas a problemas de la sociedad actual desde una perspectiva creativa y de innovación. De esta manera se pone en práctica lo que busca este laboratorio en sus estudiantes y colaboradores a través de la creación de proyectos de alto valor. Además, al retomar la perspectiva económica de la innovación, se puede observar que los profesores guían a sus estudiantes hacia la consecución de proyectos de emprendimiento, ya que varios de ellos consideran que la innovación termina con la puesta en práctica de la idea en un contexto de mercado.

Como fue posible observar a lo largo del estudio, el concepto, práctica y aplicación de la innovación en el contexto universitario son tareas de suma relevancia, ya que a través de las mismas el estudiante se vincula con diferentes miembros de la comunidad (genera redes y estrategias de trabajo colaborativo), conoce las necesidades de su entorno y desarrolla competencias para la resolución de problemas de su área de especialidad. Esta investigación ha destacado posibilidades de aprendizaje entre diferentes actores en un contexto situado, ha identificado las características que presentan los espacios que buscan promover la innovación en el contexto educativo y ha planteado retos que el estudiante actual tiene que considerar al hablar sobre temas de innovación.

Aún quedan temas pendientes por discutir, tales como las estrategias más eficaces para construir procesos de enseñanza-aprendizaje enfocados en la innovación, o sobre cómo afectan otras actividades dentro o fuera de la universidad y que influyen en el proceso de innovar. Sin embargo, este ejercicio ha servido para caracterizar y nombrar las prácticas que ocurren en un espacio de innovación dentro de una universidad en el norte de México, y cómo es posible que se vinculen diferentes usuarios en la generación de soluciones e ideas creativas. A pesar de que los resultados no se pueden generalizar, ahora se tienen más elementos para explicar cómo ocurren los procesos de aprendizaje y práctica de la innovación en las universidades contemporáneas y su

vinculación con los sectores públicos y privados con el fin de llevar a cabo estudios con nuevas orientaciones sobre el tema que permitan multiplicar estas prácticas.

REFERENCIAS

- Baregheh, A., Rowley, J. y Sambrook, S. (2009, septiembre). Towards a multidisciplinary definition of innovation. *Management Decision*, 47(8), 1323-1339. <http://0-dx.doi.org.millennium.itesm.mx/10.1108/00251740910984578>
- Bendis, R. y Byler, E. (2009). *Creating a national innovation framework*. Washington: Science Progress. Recuperado de http://innovationamerica.us/images/stories/pdf/bendis_innovation.pdf
- Bledow, R., Frese, M., Anderson, N., Erez, M. y Farr, J. (2009). A Dialectic Perspective on Innovation: Conflicting Demands, Multiple Pathways, and Ambidexterity. *Industrial and Organizational Psychology*, 2(3), 305-337. Recuperado de <https://www.cambridge.org/core/journals/industrial-and-organizational-psychology/article/a-dialectic-perspective-on-innovation-conflicting-demands-multiple-pathways-and-ambidexterity/58851960F0D8959846ADA227338D8B11>
- Campos Calvo-Sotelo, P. (2014). Innovative Educational Spaces: Architecture, Art and Nature for University Excellence. *Aula*, 20, 159-174. Recuperado de <http://revistas.usal.es/index.php/0214-3402/article/download/12567/12885>
- Charmaz, K. (2014). *Constructing grounded theory* (2a. ed.). Londres: SAGE Publications.
- Cobo, C. (2016). *La innovación pendiente. Reflexiones (y provocaciones) sobre educación, tecnología y conocimiento*. Montevideo: Penguin Random House Grupo Editorial, Editorial Sudamericana Uruguay. Recuperado de <http://innovacionpendiente.com/>
- Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (2014b). *Programa Especial de Ciencia, Tecnología e Innovación 2014-2018. Logros 2014*. México: Conacyt. Recuperado de <http://www.siicyt.gob.mx/index.php/normatividad/nacional/programa-especial-de-ciencia-tecnologia-e-innovacion-peciti/2014-programa-especial-de-ciencia-tecnologia-e-innovacion/logros-anuales-del-programa-especial-de-ciencia-tecnologia-e-innovacion-2015/637-logros-peciti-2014-1/file>
- Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (2014a). *Programa de Estimulos a la Innovación*. México: Conacyt. Recuperado de <https://www.conacyt.gob.mx/index.php/fondos-y-apoyos/programa-de-estimulos-a-la-innovacion>
- Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (2014). *Programa Especial de Ciencia, Tecnología e Innovación 2014-2018*. México: Gobierno de la República. Recuperado de <http://www.siicyt.gob.mx/index.php/normatividad/nacional/programa-especial-de-ciencia-tecnologia-e-innovacion-peciti/2014-programa-especial-de-ciencia-tecnologia-e-innovacion/623-peciti-2014-2018/file>
- Creswell, J.W. y Poth, C.N. (2018). *Qualitative Inquiry and Research design: Choosing Among Five Approaches* (4a. ed.). Londres: Sage Publications.
- Cropley, D.H., Kaufman, J.C. y Cropley, A.J. (2011). Measuring Creativity for Innovation Management. *Journal of Technology Management & Innovation*, 6(3), 13-30. Recuperado de http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0718-27242011000300002
- de la Cuesta Benjumea, C. (2006). La teoría fundamentada como herramienta de análisis. *Cultura de los Cuidados*, X(20), 136-140. <https://doi.org/10.14198/cuid.2006.20.19>
- Denzin, N.K. y Lincoln, Y.S. (2012). *El campo de la investigación cualitativa: manual de investigación cualitativa*. España: Gedisa.
- Foro Económico Mundial. (2015). *Employment, skills and human capital global challenge insight report: The Human Capital Report 2015*. World Economic Forum. Recuperado de http://www3.weforum.org/docs/WEF_Human_Capital_Report_2015.pdf
- Fullan, M.G. y Stiegelbauer, S. (1997). *Fuentes de cambio educativo*. México: Trillas.
- Gao, D., Xu, Z., Ruan, Y.Z. y Lu, H. (2017). From a systematic literature review to integrated definition for sustainable supply chain innovation (SSCI). *Journal of Cleaner Production*, 142, 1518-1538. Recuperado de https://ac.els-cdn.com/S0959652616320157/1-s2.0-S0959652616320157-main.pdf?tid=5548178e-cb30-11e7-84af-00000aab0f26&acdnat=1510879591_c8f4cd708ecb6c2365ba38c2cf534d7a

- Garrido Noguera, C., Rondero López, N. y Vega Montoya, V. (2013). Innovación, vinculación universidad-empresa y desarrollo, desafíos y posibilidades de la RedUE en el espacio ALCUE. *Universidades*, 58, 6-23. Recuperado de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=37331247003>
- González-García, G., Becerril Carbajal, M.L. y Fonseca Munguía, A. (2018). El *engagement* como factor de formación y desarrollo de la cultura emprendedora en estudiantes universitarios. *IE Revista de investigación educativa de la Rediech*, 9(17), 103-118. Recuperado de http://www.rediech.org/ojs/2017/index.php/ie_rie_rediech/article/view/120/419
- Gros Salvat, B. y Lara Navarra, P. (2009). Estrategias de innovación en la educación superior: el caso de la Universitat Oberta de Catalunya. *Revista Iberoamericana de Educación*, 49. Recuperado de <http://rieoei.org/rie49a09.htm#>
- Hernández-Ascanio, J., Tirado-Valencia, P. y Ariza-Montes, A. (2016). El concepto de innovación social: ámbitos, definiciones y alcances teóricos. *CIREC-España, Revista de Economía Pública, Social y Cooperativa*, 88, 165-199. Recuperado de <https://ojs.uv.es/index.php/ciriecespana/article/view/8849>
- Hernández Sampieri, R., Fernández-Collado C. y Baptista Lucio, P. (2008). *Metodología de la Investigación*. México: McGraw-Hill Interamericana.
- Hospers, G.J. (2005). Joseph Schumpeter and His Legacy in Innovation Studies. *Knowledge, Technology & Policy*, 18(3), 20-37. Recuperado de <https://link.springer.com/article/10.1007/s12130-005-1003-1>
- ITESM. (2017). *Congreso Internacional de Innovación Educativa*. Tecnológico de Monterrey. Recuperado de <http://ciie.itesm.mx/es/>
- Kenny, M. y Fourie, R. (2014). Tracing the history of grounded theory methodology: From formation to fragmentation. *The Qualitative Report; Fort Lauderdale*, 19(52), 1-9. Recuperado de <http://nsuworks.nova.edu/tqr/vol19/iss52/1/>
- Köhler, H.D. y González Becerra, S. (2014). Elementos para un concepto sociológico de innovación. *Revista de Metodología de Ciencias Sociales*, 29, 67-88. Recuperado de <http://revistas.uned.es/index.php/empiria/article/view/12942>
- Lange, A. (2016). The Innovation Campus: Building Better Ideas. *New York Times*. Recuperado de <https://www.nytimes.com/2016/08/07/education/edlife/innovation-campus-entrepreneurship-engineering-arts.html>
- Lave, J. y Wenger, E. (1991). *Situated learning: Legitimate peripheral participation*. Estados Unidos de América: Cambridge University Press.
- Loray, R. (2017). Políticas públicas en ciencia, tecnología e innovación: tendencias regionales y espacios de convergencia. *Revista de Estudios Sociales*, 62, 68-80. <https://dx.doi.org/10.7440/res62.2017.07>
- Moreno, M.G. (2000). Formación de docentes para la innovación educativa. *Sinéctica*, 17, 24-32. Recuperado de <https://sinectica.iteso.mx/index.php/SINECTICA/article/viewFile/384/377>
- National Economic Council and Office of Science and Technology Policy (2009). *A Strategy for American Innovation: Driving towards sustainable growth and quality jobs*. Washington: La Casa Blanca. Recuperado de <https://apps.dtic.mil/dtic/tr/fulltext/u2/a524201.pdf>
- Ortega, O. (2016). Universidades de México acordaron impulsar la innovación educativa. *El Financiero*. Recuperado de <http://www.elfinanciero.com.mx/empresas/universidades-de-mexico-acordaronse-impulsar-la-innovacion-educativa.html>
- Ramallo, R., Adams, P., Huggard, P. y Hoare, K. (2015). Literature review and constructivist grounded theory methodology. *Forum: Qualitative Social Research; Berlin*, 16(3), 1-14. Recuperado de <http://www.qualitative-research.net/index.php/fqs/article/view/2313>
- Snyder, W.M. y Wenger, E. (2010). Our World as a Learning System: A Communities-of-Practice Approach. En Blackmore, C. (ed.), *Social Learning Systems and Communities of Practice*. Reino Unido: Springer.
- Strauss, A. y Corbin, J. (1998). *Bases de la investigación cualitativa. Técnicas y métodos para desarrollar la teoría fundamentada*. Antioquia, Colombia: Universidad de Antioquia.
- UNAM. (2017). *Coordinación de Innovación y Desarrollo*. México: Universidad Nacional Autónoma de México. Recuperado de <http://www.innovacion.unam.mx/nosotros.html>