



Laboratorios de innovación social: Escenarios disruptivos

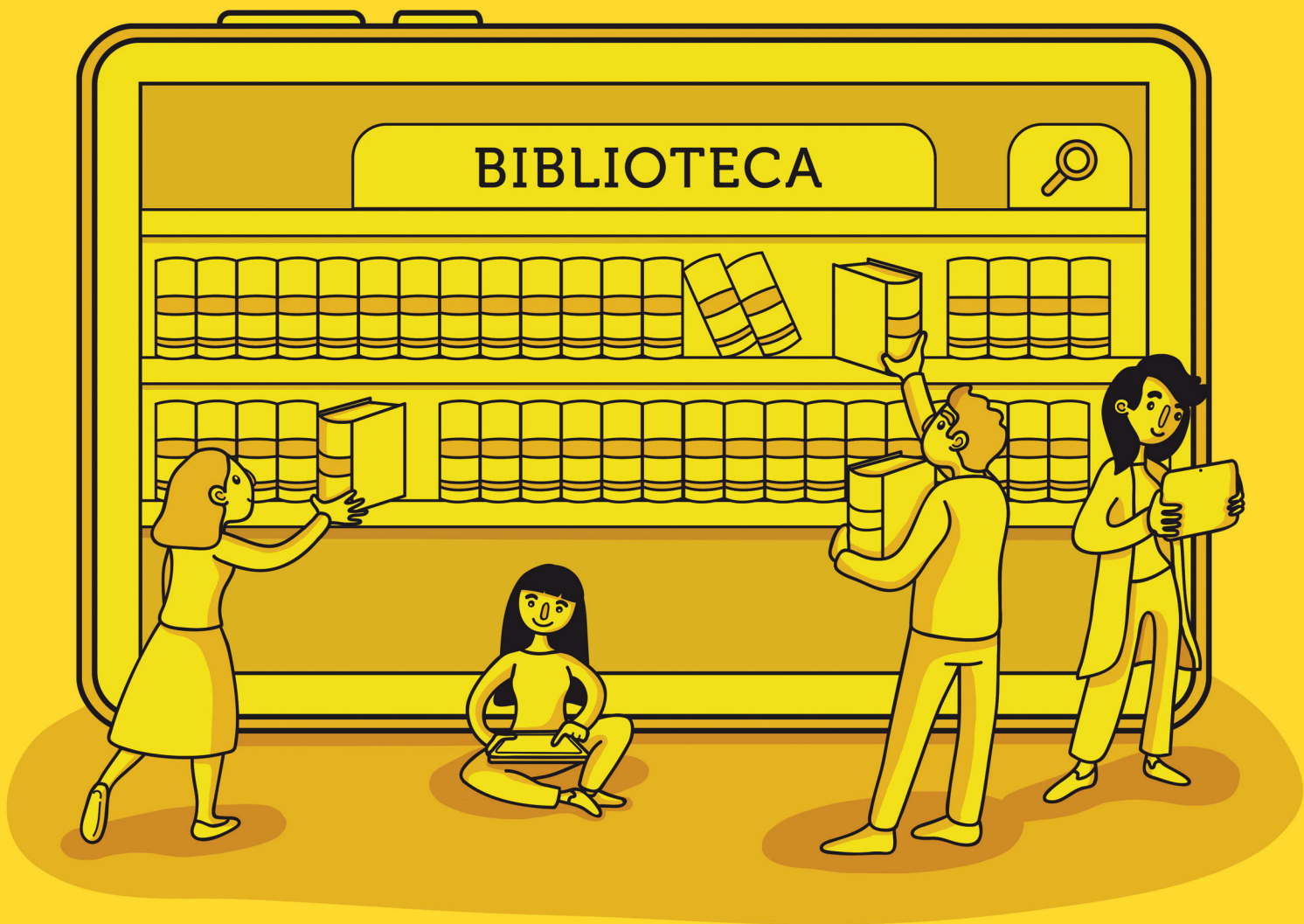


Coordinadores:

Katuska Fernández-Morales/ Sergio Reyes-Angona/
Maricela López-Ornelas/ Javier Organista-Sandoval

Prólogo: José Alfonso Jiménez Moreno

BIBLIOTECA



Modelo de laboratorio de innovación para sociedades sustentables:

caso de estudio

José Antonio Yañez-Figueroa

Estudiante de Doctorado

Formación en la Sociedad del Conocimiento

Universidad de Salamanca, España

María Soledad Ramírez Montoya

Escuela de Humanidades y Educación

Tecnológico de Monterrey, México

Armando Fox

Departamento de Ingeniería Eléctrica y

Ciencias de la Computación

Universidad de California, Berkeley, EEUU

/ Resumen

Este capítulo documenta un estudio de caso del laboratorio de innovación para sociedades sustentables de la Universidad de California en Berkeley, el *ACE Lab (Algorithms for Computing and Education)*. Este laboratorio funciona como un ecosistema experimental y su función principal es producir y divulgar conocimiento valioso para el desarrollo sostenible, en el contexto de las necesidades de formación de los alumnos, de investigación de los profesores y de la agenda de I+D de la UC Berkeley. El trabajo de campo se enfocó en el análisis de diferentes componentes de la innovación en este laboratorio: los colaboradores, las interacciones, las actividades, los organismos vinculados, los productos finales y la difusión del conocimiento. El objetivo del estudio, en suma, es conocer mejor los procesos de innovación y colaboración que se dan en él. ¿Cómo se vinculan en este laboratorio el talento humano, la tecnología y la innovación educativa para apoyar el desarrollo sustentable en el entorno institucional de una universidad?

Introducción

En el capítulo anterior nos asomamos a la gran diversidad de laboratorios de innovación que existen y cómo las universidades han actuado como organizaciones auspiciadoras para muchos de ellos. Por un lado, a nivel interno, los laboratorios ofrecen a las universidades espacios formativos de alto valor para todos aquellos que participan (investigadores, estudiantes, profesores de diferentes disciplinas, emprendedores), integrando saberes de campos de conocimiento muy diversos, generando metodologías de aprendizaje colaborativo y llevando a un escenario experimental, de producción, el conocimiento teórico que la universidad atesora. Por otro, a nivel externo, los laboratorios vinculan la universidad, el conocimiento que produce, con las necesidades y problemas de la sociedad y ésta se enriquece con la colaboración de diferentes organizaciones gubernamentales, colectivos sociales y empresas.

En el presente capítulo se exponen los hallazgos más significativos que resultaron de analizar los procesos de innovación y construcción colaborativa de conocimiento observados en el *ACE Lab* de la Universidad de California en Berkeley. Este laboratorio es un espacio colaborativo interdisciplinario que pretende responder a las necesidades de una comunidad de docentes e investigadores interesados en promover actividades de investigación para satisfacer las exigencias de su Facultad. A continuación, se exponen los antecedentes de la investigación, junto con la revisión de la literatura académica sobre este tipo de espacios colaborativos. Dentro de este marco de reflexión se inserta el estudio de caso sobre el *ACE Lab*. Se describe, en primer lugar, su contexto y se informa sobre sus objetivos, su diseño metodológico del estudio, sus principales resultados y su aportación o conclusión final.

Sociedad del conocimiento:

innovación y sostenibilidad

La innovación juega un papel importante en la sociedad, principalmente en aquellos escenarios donde el cambio constante impone su ritmo y decide la vigencia u obsolescencia de todo conocimiento, habilidad u objeto. En este contexto aparecen nuevos procesos, productos, formas de intervenir en un ambiente, aplicaciones y *software* tecnológico, así como nuevos dispositivos que hacen realidad lo que el cuerpo humano aún no era capaz de hacer (Ceylan, 2013). En esta sociedad del conocimiento la innovación acelera las transformaciones que requiere la creación de ambientes de calidad para el ser humano. Es por ello que los gobiernos de diferentes países promueven políticas que regulan e impulsan la innovación como factor clave del cambio tecnológico, social, cultural, político, económico, de salud y de educación (Guisado-González y Coca-Pérez, 2015).

Este acelerado desarrollo lleva aparejado un desafío igualmente radical: el cuidado del ambiente natural afectado por esa intervención humana. De hecho, hacer sostenible ese progreso tecno-económico no es un lujo bienintencionado sino un asunto central en la agenda política y empresarial, que repercute cada vez más en todos los ámbitos de la educación. Tal y como defienden Leal-Filho y otros (2016) es necesario formar habilidades de innovación y, a la par, desde la más temprana infancia, educar el aprecio a la biodiversidad, la conciencia del cambio climático y el abuso de energías no renovables.

El cuidado y la conservación del medio ambiente trasciende las políticas gubernamentales y el esfuerzo de las empresas por reducir su impacto medioambiental. Nos interpela a todos, como consumidores, como ciudadanos, como sujetos afectados y como agentes afectadores de los entornos que habitamos. Y, cómo no, alcanza de lleno a las universidades, entendidas como espacios estratégicos, privilegiados, en los cuales se acumulan las tecnologías, los recursos y los saberes en manos de expertos y donde también circula el impulso ético de las comunidades estudiantiles. El tamaño del desafío requiere la participación colaborativa de todos ellos para analizar las problemáticas medioambientales y contribuir a su solución (Mont, Neuvonen y Lähteenoja, 2014).

■ Innovación en educación

La innovación educativa en este contexto se entiende como la búsqueda de nuevas formas de aprendizaje y construcción del conocimiento que resulten valiosas para afrontar estos problemas. También promueve la formación de recursos humanos, futuros expertos en las más diversas áreas, como tecnología punta, ciencia aplicada, urbanismo participativo, creatividad artística o humanidades digitales, por mencionar campos fundamentales para la discusión y la generación de propuestas integrales. Como argumentan García-Peñalvo, Blanco y Sein-Echaluce (2015) la innovación educativa se conceptualiza como el proceso sistemático y abierto que impulsa la transformación de las prácticas educativas interdisciplinarias.

Los procesos de innovación educativa trascienden las paredes de la institución y requieren la participación activa de la comunidad escolar. Se inspiran en las corrientes de innovación abierta de la actividad empresarial, las cuales utilizan recursos internos y externos de la institución, mediante un sistema abierto de colaboración entre los ámbitos público y privado (Chesbrough, 2011). Estos procesos favorecen la creación de conocimiento abierto, que es otra de las características de este modelo de innovación. Dicho conocimiento se “abre”, en el sentido de estar en constante proceso de transformación para vincular las ideas que provienen de la universidad, de los expertos y los estudiantes, a las necesidades del mundo real (Chesbrough, Vanhaverbeke y West, 2014).

La innovación educativa también implica en muchas ocasiones la construcción de nuevos escenarios para que los estudiantes puedan desarrollar plenamente competencias clave en la sociedad del conocimiento (Cañal de León, 2002; Lewin y Stuart, 2016). En colaboración con ellos, los colectivos docentes conforman equipos interdisciplinarios, derribando barreras invisibles entre facultades, asignaturas y roles que tradicionalmente jerarquizan la relación entre docentes y estudiantes. Por ello resulta fundamental que el diseño y la infraestructura de estos espacios sea flexible, facilite la interacción y provea de las herramientas y recursos necesarios en virtud de las necesidades mismas de los proyectos.

■ Innovación en espacios colaborativos

El objetivo principal de los equipos interdisciplinarios en estos laboratorios de innovación (o *innovation labs*, en inglés) es impulsar la construcción colaborativa

del conocimiento, independientemente de que las competencias necesarias para ello provengan de la educación formal o informal. Ese conocimiento, además, tiene la vocación de hacerse aplicado, tangible en la práctica y, además, su producción suele estar enraizada en los intereses de los miembros del equipo (Badía, Becerril y Romero, 2010). Sus escenarios funcionan en lo posible como ambientes reales de aplicación y su principal valor está, precisamente, en compartir los conocimientos y enriquecerlos con la retroalimentación de los usuarios o afectados finales (Torjman, 2012).

Los laboratorios de innovación respaldados por las universidades, los *labs*, son semilleros de proyectos con características especiales, ya que en ellos los participantes piensan, diseñan, prototipan, prueban, evalúan, transforman y ejecutan diversas acciones para atender algunas necesidades educativas (Carsensen y Bason, 2012). Los miembros de estos *labs* colaboran entre sí y con la participación de distintos agentes, que pueden ser internos y externos a la universidad (Gryszkiewicz y Rousseau, 2015). La colaboración, por tanto, es flexible, y opera como motor de creación, consolidación y sostenibilidad de la innovación desde un ecosistema de innovación abierta, aprovechando los vínculos que la universidad establece con otros sectores de la sociedad (Williamson, 2015).

Esta dinámica de trabajo en los *labs*, basada en las necesidades de una población específica, crea ciencia abierta en varios sentidos. Por una parte, las ideas, contenidos, productos o tecnologías que resultan de ellos se publican en acceso abierto (*open access* con licenciamiento abierto). Esa sintonización con la sociedad posiciona en el centro del tablero temas de alta relevancia social, como la sustentabilidad. Además, son espacios de creación donde las personas realizan proyectos que requieren de un contexto específico de aplicación y donde esas creaciones están constantemente sometidas a prueba y discusión, en constante revisión por parte de los asesores (Lewis, Considine y Alexander, 2011). Son dinámicas, por tanto, experimentales, exploratorias, abiertas, orientadas a la producción de prototipos, esto es, de creaciones en estado constante de evolución y mejora.

■ De los laboratorios ciudadanos a los laboratorios de innovación

Para contextualizar el estudio de caso que presenta este capítulo, los autores abordaron como primer paso una Revisión Sistemática de Literatura o RSL (Yañez-Figueroa, Ramírez-Montoya y García-Peñalvo, 2016b). Este tipo de revisión bibliográfica se enfoca principalmente en buscar, reunir y evaluar información

de un tema para determinar las coincidencias más relevantes en las conclusiones de los documentos revisados (Kitchenham, 2004). También se emplea este tipo de revisión para reunir la información más relevante y actualizada de los estudios que se han publicado en cierto periodo de tiempo (de Alcántara y Martens, 2019).

Este ejercicio implicó, como una de sus dificultades más notables, la definición de la estrategia de búsqueda de fuentes, ante la gran heterogeneidad de términos que, como vimos en el capítulo 1, refieren a la extensa familia de los laboratorios de innovación. Decidimos partir de los siguientes: *City Labs*, *Open Labs*, *Citizen Labs*, *Living Labs* y Laboratorios de innovación social. Asimismo, detectamos que autores como Finquelievich, Feldman y Fischnaller (2013), de Magdala-Pinto y Fonseca (2013), Gámez-Pérez, (2016) y Gray y otros (2014) utilizan también el término *labs* para referirse a estos espacios.

Nos interesó, también, observar en ese corpus bibliográfico aquellas reflexiones relativas a las actividades que se llevan a cabo al interior de los *labs*, con especial atención a su valor como prácticas sociales nuevas, es decir, como formas emergentes de socializar el conocimiento y aprender de forma horizontal, comunitaria e interdisciplinaria (Lafuente y Estalella, 2015; Zurbriggen y González-Lago, 2015; Schiavo, dos Santos-Nogueira y Vera, 2013; Romero-Frías y García-Hípola, 2017; Edmundo-Villar, 2013). Los *labs* integran la participación de diferentes actores de la sociedad desde un enfoque de innovación abierta o Cuádruple Hélice: 1) ciudadanos u organismos sociales, 2) empresas, 3) gobierno y 4) instituciones educativas. Autores como Güemes (2017); Colobrans (2010); Gallardo-Escalona (2013) y Bordignon (2017), mencionan que en estos laboratorios participan gobierno, ciudadanos, academia e industria con el interés compartido de crear prototipos que respondan a las necesidades sociales. Idealmente, por tanto, persiguen, entre tensiones y equilibrios inestables, un complejo equilibrio entre la cultura, el comercio, la ciencia y el bien común.

Los *labs* están creando formas de trabajo en red para fortalecer la colaboración de los actores de una sociedad y aplicar el conocimiento en contextos reales. En esta revisión sistemática encontramos como grandes áreas de interés las siguientes: economía, cultura, medio ambiente, academia, tecnología, problemas sociales, arte y ciencia, entre otros. Así lo expresaron Masi, Arias, Dorigo, Rojas y Celest (2015); Cubero y Alé (2014); Maestri y Brussa (2017); Serra (2014) y Bordignon (2017).

Por último, las dinámicas, procedimientos y metodologías que se llevan a cabo al interior de ellos apuntan al aprendizaje por medio de la exploración, la experimentación y la experiencia situada del conocimiento, esto es, su aterrizaje en la práctica. Es un saber que se pone a prueba en contextos reales y cuyos prototipos se ofrecen para ser adaptados a las diferentes necesidades y comunidades. Las actividades anteriores han sido mencionadas por autores como

Villar-Alé (2015); Yañez-Figueroa, Ramírez-Montoya y García-Peñalvo (2016a); Ricaurte y Brussa (2017); Ballaris, (2016); Schiavo, Gelfuso y Travela (2016), entre otros estudiosos del fenómeno.

En el proceso de análisis de las fuentes bibliográficas, establecimos las siguientes categorías de análisis (Finquelievich, 2014; Serra, 2014; Bordignon, 2017; Lafuente y Estalella, 2015 y Mulder, 2012) (Tabla 1):

- los colaboradores – espacios interdisciplinarios –;
- formas de interacción – trabajo colaborativo –;
- actividades del laboratorio – acciones dentro del laboratorio –;
- organismos vinculados – cuádruple hélice –;
- tipo de productos finales – construcción de conocimiento –
- y, difusión del conocimiento – innovación abierta y ciencia ciudadana –

Tabla 1. Sustento conceptual de las categorías de análisis (elaboración propia)

Categoría	Definición	Autores
Colaboradores en espacios interdisciplinarios	En los <i>labs</i> se trabaja a través de grupos interdisciplinarios de personas que colaboran entre sí desde su experiencia para construir prototipos de las ideas, necesidades o problemas que se atienden.	Badia, Becerril y Romero, 2010; Gryszkiewicz y Rousseau, 2015; Lafuente y Estalella, 2015; Zurbriggen y González-Lago, 2015; Schiavo, dos Santos-Nogueira y Vera, 2013; Romero-Frías y García-Hípola, 2017; Edmundo-Villar, 2013
Formas de interacción y trabajo colaborativo	El trabajo colaborativo se lleva a cabo por medio de diversas formas de interacción en parejas, en equipos o en sub-equipos de trabajo, según su experiencia y área del conocimiento; también se pueden utilizar aplicaciones para compartir ideas, reunirse sincrónica y asincrónicamente y llevar a cabo reuniones presenciales y remotas con colaboradores de cada proyecto.	Carstensen y Bason, 2012; Mont, Neuvonen y Lähteenoja, 2014.
Actividades del laboratorio: acciones dentro del laboratorio	La primera actividad es reunirse para conocer la idea, necesidad o problema que se quiere atender; después cada uno juega un rol según las necesidades del proyecto: investigar, programar, diseñar, probar lo que se va haciendo; también se llevan a cabo reuniones programadas y reuniones espontáneas para exponer avances, obstáculos, necesidades y/o soluciones que surgen en el camino.	Lewis, Considine y Alexander, 2011; Villar-Alé, 2015; Yañez-Figueroa, Ramírez-Montoya y García-Peñalvo, 2016a; Ricaurte y Brussa, 2017; Ballaris, 2016; Schiavo, Gelfuso y Travela 2016.

Organismos vinculados: cuádruple hélice=innovación abierta	<p>Se utiliza el término innovación abierta de las organizaciones o empresas que abren sus puertas al conocimiento que entra por medio de los usuarios finales de sus productos, así como a las organizaciones que buscan alianzas desde las diferentes esferas de la sociedad: empresa, gobierno, educación y sociedad en general (Cuádruple Hélice).</p>	<p>Chesbrough, 2011; Gryszkiewicz y Rousseau, 2015; Williamson, 2015; Güemes, 2017; Colobrans, 2010; Gallardo-Escalona, 2013; Bordignon, 2017.</p>
Tipo de productos finales: construcción del conocimiento	<p>Los temas que se atienden en los <i>labs</i> provienen de diferentes áreas de la ciencia y son diversos como los productos finales que pueden ser productos, procesos u objetos que se aplican en contextos reales.</p>	<p>Badia, Becerril y Romero, 2010; Carstensen y Bason, 2012; Masi, Arias, Dorigo, Rojas y Celest, 2015; Cubero y Alé, 2014; Maestri y Brussa, 2017; Serra, 2014; Bordignon, 2017.</p>
Difusión del conocimiento; ciencia ciudadana e innovación abierta	<p>El conocimiento que se construye se considera desde el enfoque de la innovación abierta, ya que se utiliza la ciencia y la experiencia; lo que se produce dentro del escenario se enriquece con lo que entra por parte de los colaboradores, es decir, el conocimiento que se genera en ambientes formales se enriquece con el conocimiento que se produce en ambientes informales.</p>	<p>Chesbrough, 2011; Masi, Arias, Dorigo, Rojas y Celest, 2015; Cubero y Alé, 2014; Maestri y Brussa, 2017; Serra, 2014; Bordignon, 2017.</p>

■ Estudio de caso: el ACE Lab

▲ ACE Lab de la UC Berkeley: Contexto

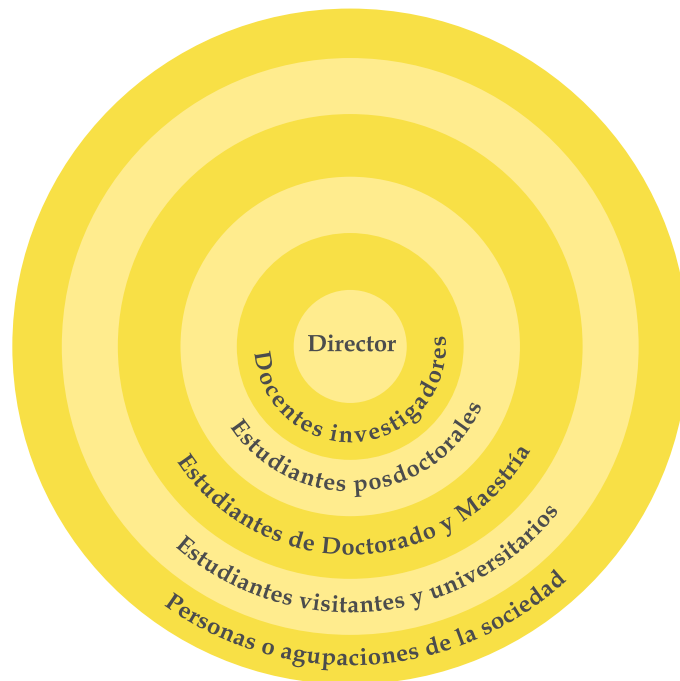
El laboratorio *Algorithms for Computing and Education (ACE Lab*, por sus siglas en inglés) es un espacio de colaboración interdisciplinaria de la Universidad de California en Berkeley (UC Berkeley) (figura 1). Su primera función institucional está unida a la detección de problemas de aprendizaje en el salón de clases y, a partir de ellos, la creación de proyectos de intervención para abordar esas problemáticas y generar soluciones.

Figura 1. Fotografía exterior del ACE Lab en la UC Berkeley



En su origen, de hecho, *ACE Lab* nació como un espacio de prototipado para atender los retos de los docentes del área de Ciencias de la Computación. Posteriormente, expandió sus intereses y abrió su uso a otras áreas de la Facultad, para que equipos interdisciplinarios decidieran, en reuniones periódicas, los temas a investigar aprovechando los recursos del *Lab* (figura 2).

Figura 2. Estructura organizacional de ACE Lab



ACE Lab es liderado por un equipo de cinco docentes, donde cada uno de ellos tiene a cargo estudiantes posdoctorales que actúan como profesores asistentes. También participan estudiantes de doctorado y maestría, visitantes investigadores y, principalmente, estudiantes de diferentes licenciaturas, interesados en apoyar a las actividades de investigación, diseño, escritura, programación, difusión y aplicación del conocimiento vinculadas a los proyectos en curso. En total, al momento de escribir este capítulo, el laboratorio contaba, aproximadamente, con 50 colaboradores. En su portal institucional (<http://acelab.berkeley.edu/>) se podían encontrar en ese momento 26 productos, resultado de los diferentes grupos de trabajo, y disponibles como recursos abiertos.

De acuerdo al testimonio de los investigadores del *ACE Lab*, la UC Berkeley tiene como uno de sus rasgos distintivos el modelo I+D de producción de conocimiento y el *ACE Lab* cumple una función clave en esa agenda. Por esta razón, resulta oportuno analizar la forma en la que funciona, observando sus interacciones y escuchando a sus colaboradores. Es relevante, también, estudiar el papel de cada participante en el laboratorio así como las actividades que realizan para crear conocimiento. Los proyectos que finalmente se prototipan en él son otro factor clave para entender el valor potencial de este tipo de laboratorios tanto para la sociedad como para la formación de sus participantes.

▲ Pregunta y objetivos de investigación

La pregunta que guió nuestro estudio de caso fue la siguiente: ¿Cómo se aprovechan los procesos de innovación y construcción colaborativa del conocimiento en el *ACE Lab* para modelar la operación del laboratorio en beneficio de sociedades sustentables, mediante el enfoque de ecosistemas de experimentación? Es una pregunta compleja, que entraña el análisis de aspectos como la especialidad disciplinar de los colaboradores y su experiencia en los laboratorios, las herramientas utilizadas en el desarrollo de los proyectos, el origen de los medios económicos y tecnológicos implicados, la estructura de trabajo del laboratorio y su organización interna.

En primer plano, por tanto, el objetivo del estudio consistió en *analizar los procesos de innovación y construcción colaborativa del conocimiento en un laboratorio para sociedades sustentables, mediante el enfoque de ecosistemas de experimentación*. Con ello, en última instancia, se pretende abonar conocimiento *para generar un modelo operativo de laboratorios de innovación*. El análisis partió de algunas preguntas específicas, que a continuación se enumeran: ¿cuál es la forma de trabajar dentro del grupo interdisciplinario?; ¿cómo se da la interacción entre colaboradores?; ¿cómo se lleva a cabo el proceso de toma de decisiones?; ¿cómo se socializa el conocimiento?

El ambiente de aplicación de las propuestas del laboratorio marca la pauta para determinar el tipo de conocimiento y las habilidades que poseen los colaboradores. Este es un factor que delimita las características del proyecto, ya que en la práctica se favorece la posibilidad de retroalimentación para enriquecer el resultado final. Los resultados de los productos permiten a la universidad tomar decisiones para invertir recursos en investigación. También son empleados para promover nuevas políticas de trabajo y metodologías didácticas relacionadas con los procesos de enseñanza y aprendizaje. Todo ello promueve, además, la utilización de software o de aplicaciones creadas a partir del conocimiento surgido en el *ACE Lab*.

Como el *ACE Lab* parte de la premisa de la experimentación, hasta el momento no hay un modelo o programa preestablecido que defina la pauta del desarrollo de los proyectos. Por el contrario, los docentes conducen los proyectos en diálogo con los participantes, tomando en cuenta sus sugerencias y confiriéndole valor a su experiencia, lo cual facilita la exploración de propuestas de trabajo innovadoras, heterogéneas.

La sistematización de la innovación para la construcción colaborativa del conocimiento es parte de una orientación estratégica que permite conocer las habilidades de los colaboradores, movilizar los conocimientos y aplicarlos en un ambiente real para, con ello, responder a los desafíos de la Escuela de Ciencias de la Computación de UC Berkeley. Así mismo, conocer los indicadores de la innovación, por un lado ayuda a los responsables del laboratorio y a los participantes a centrar sus esfuerzos en productos con un enfoque innovador y, por otro, facilita la difusión del conocimiento, para que al ser aplicado en contextos reales pueda ser transformado, renovado y aprovechado en nuevas formas de conocimiento.

▲ Metodología

Estudio de caso: justificación

Para comprender lo que sucede al interior de un laboratorio de innovación se optó por una investigación de corte cualitativo, a fin de explicar a profundidad fenómenos situados en un contexto y generar un reporte final ricamente descriptivo (Wolcott, 2005; Yin, 2011). Merriam y Tisdell (2015) señalan que en este tipo de investigación el instrumento principal de recolección de datos es el propio investigador, quien tiene un contacto directo con el objeto de estudio y se encarga de recolectar información y analizarla.

En concreto, un estudio de caso busca conocer las características de un ambiente educativo específico (Valenzuela y Flores, 2013) y responde a una estrategia de investigación inductiva (Merriam, 2009). Es necesario, por tanto,

comprender el problema desde el interior del contexto y sus particularidades (Yin, 2017) y no abordarlo clínicamente como una unidad de análisis (Stake, 2007). Los estudios de caso se hacen comunes cuando, como sucede con los modelos operativos de los *labs* de innovación, no existe claridad ni evidencia empírica suficiente de un fenómeno (Stake, 2013). Tienen, por tanto, una función exploratoria, pionera.

Participantes

El muestreo fue no probabilístico por conveniencia, debido a que los sujetos seleccionados son accesibles y próximos para el investigador (Thomas y Nelson, 2006). El *lab* contaba aproximadamente con 50 colaboradores a quienes se les envió la invitación para integrarse en la investigación junto con la liga de un cuestionario. Los sujetos que deseaban participar respondieron a las preguntas del cuestionario y, además, se les dio la opción de aceptar o no ser entrevistados por el investigador para profundizar posteriormente en los temas relacionados con el proceso de innovación del *ACE Lab*.

Finalmente, los participantes de la investigación fueron dos profesores que se desempeñan como líderes del *ACE Lab*, ambos del género masculino, de 38 y 48 años de edad, respectivamente. También se integraron siete de sus estudiantes de diversos niveles educativos: dos de posdoctorado, uno de doctorado, dos de maestría, uno de licenciatura y un investigador visitante. Todos ellos adscritos a la Escuela de Ciencias de la Computación de UC Berkeley. Cinco de los participantes son hombres y dos son mujeres. Sus edades fluctúan entre los 19 y 32 años.

Instrumentos de recolección de datos

Los instrumentos fundamentales fueron el cuestionario y la entrevista, con el fin de enriquecer los hallazgos observados en la Revisión Sistemática de la Literatura realizada (Ramírez, 2013; Wilson, Onwuegbuzie y Manning, 2016). El cuestionario de preguntas abiertas se emplea con frecuencia en la investigación cualitativa. Debido a que el análisis de las respuestas es complejo, en este caso, se utilizó el cuadro de triple entrada para vaciar la información recuperada a través de los cuestionarios diseñados en Google Form, uno para recolectar información de los docentes y el otro para recabar datos de los estudiantes.

La entrevista de tipo semiestructurada es una forma de acercamiento a la perspectiva de los sujetos de estudio con relación al fenómeno estudiado (DiCicco-Bloom y Crabtree, 2006). Por esta razón, se diseñó una guía temática, estructurada de acuerdo a aquellos indicadores de observación de la innovación en estos laboratorios que extrajimos de la Revisión Sistemática de la Literatura especializada en ellos, a saber: tipo de colaboradores, formas de interacción, actividades al interior del laboratorio, organismos vinculados, tipo de productos

finales y difusión del conocimiento (Weinbaum y Onwuegbuzie, 2016).

Toda la información recopilada por medio de los instrumentos se concentró en un cuadro de triple entrada para facilitar la triangulación de la información y, con ello, poder observar un mismo aspecto desde diferentes fuentes. Este cuadro de triple permitió la organización de la información en filas y columnas. En las filas se colocaron las categorías y los indicadores que emergieron de la revisión de literatura; y en las columnas se anotaron las fuentes de información, es decir, los participantes: docentes y estudiantes del *ACE Lab*, así como la fundamentación teórica.

▲ Procedimiento

En primer lugar, los formatos del cuestionario y la entrevista se sometieron a la aprobación del Comité para la Protección de los Sujetos Humanos y a la Junta de Revisión Institucional de UC Berkeley, para garantizar el bienestar y los derechos de los participantes en la investigación. Obtenida la autorización, se envió por correo electrónico a los estudiantes la invitación para participar en la investigación junto con la liga del cuestionario. También se utilizó para ello la aplicación Slack, un medio de comunicación oficial que utiliza el equipo.

Del total de colaboradores del laboratorio nueve aceptaron responder la encuesta y 8 accedieron a la entrevista. Se concentraron los datos en documentos de excel de *GoogleDrive*. Cuando se hizo el llenado del cuadro de triple entrada se revisó la compatibilidad de la información del cuestionario y de la entrevista para validar la información y analizarla. Finalmente, se realizó el análisis de los datos recabados a la luz del marco teórico y se desarrollaron las conclusiones para responder a la pregunta de investigación.

■ Resultados del estudio:

Colaboradores, interacción, actividades, productos y difusión.

▲ Categorías

Para el análisis de los resultados se realizó la segmentación de textos mediante códigos que permitieron sistematizar con facilidad la información contenida en las categorías de los instrumentos aplicados (Tabla 2).

Tabla 2. Categorías y códigos utilizados en el estudio

Categorías analizadas	Códigos utilizados
Tipo de colaboradores	T_COL
Formas de interacción	F_INT
Actividades al interior del laboratorio	ACT_LAB
Organismos vinculados	O_VIN
Tipo de productos finales	T_PRO_F
Difusión del conocimiento	DIF_CON

▲ Tipo de colaboradores

La información recopilada permitió caracterizar detalladamente a los participantes, integrantes del *ACE Lab*, ya sean docentes (2), estudiantes de licenciatura (1), de maestría (2), de doctorado (1), de posdoctorado (2) y visitantes investigadores (1). Todos ellos provenían del área de las Ciencias de la Computación, especializados en interacción computadora/humanos, programación de software y gestión de herramientas de la nube.

Entre sus actividades cotidianas fuera de la universidad más significativas encontramos las siguientes: la gestión empresarial, la intervención en fundaciones altruistas, el servicio en escuelas dominicales de la iglesia, la participación en clubes sociales y la adscripción en asociaciones de música y teatro. Asimismo, dentro de UC Berkeley, sus roles son los siguientes: dos son profesores de la Escuela de Ciencias de la Computación, cuatro son estudiantes de tiempo completo y cuatro son asistentes de profesores. Al interior del *ACE Lab* todos los participantes dedican tiempo a la investigación y la tecnología educativa (figura 3).

Figura 3. Profesores y estudiantes en un espacio colaborativo en el ACE Lab



Nota: Fotografía de José Antonio Yáñez

De los ocho entrevistados, dos son docentes de UC Berkeley y han formado parte de al menos cinco laboratorios de innovación relacionados con la educación. Del resto de los entrevistados, tres han participado en al menos tres laboratorios y, otros tres solo en este laboratorio de innovación.

▲ Formas de interacción

Los participantes manifestaron que las interacciones entre los miembros del *ACE Lab* tienen dos objetivos: 1) enriquecer los proyectos existentes; y 2) reorganizar la información compartida a partir de las necesidades específicas de los proyectos. Todos los integrantes del *ACE Lab* se reúnen una vez a la semana para interactuar cara a cara, de acuerdo a un calendario programado desde el inicio de cada semestre, que incluye las fechas para exponer el progreso de los trabajos realizados. Esta interacción permite realizar lo que denominan la “retroalimentación inteligente” de los proyectos.

Además, los equipos de trabajo realizan interacciones cara a cara por lo menos dos veces a la semana para atender las necesidades específicas de los proyectos a su cargo y realizar cambios o adaptaciones a los mismos. Con es-

tos ejercicios de interacción (general y de grupos) los equipos se preparan para organizar la información que expondrán en un futuro en alguna conferencia y, al mismo tiempo, para reorganizar la dirección del proyecto en el que trabajan.

Los sujetos de estudio advirtieron que la interacción no se lleva a cabo solamente entre colaboradores del *ACE Lab*; también se comunican con otros colegas que son parte de UC Berkeley o de otras universidades. Esta situación se presenta cuando invitan a reconocidos expertos para recibir el conocimiento y la orientación que requiere algún aspecto de su proyecto en desarrollo.

Los participantes interactúan también a través de la tecnología digital. Es el caso de la aplicación Slack, un sistema que les permite enviar y recibir mensajes, programar reuniones e intercambiar archivos entre toda la comunidad del *ACE Lab*, ya sea al interior de los equipos de trabajo o bien de forma privada. Asimismo, se comunican por medio del correo electrónico institucional de UC Berkeley. También utilizan herramientas en la nube de cómodo acceso, como *GoogleGroups* y *GoogleCalendar*.

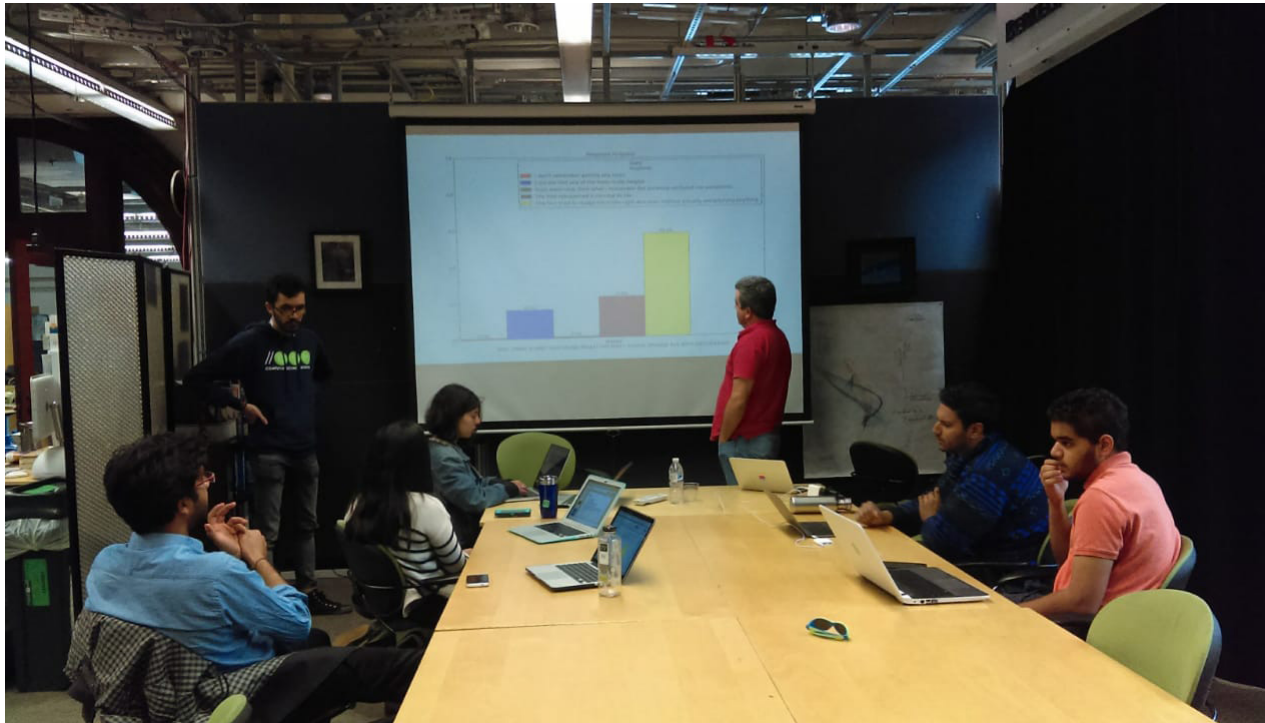
En cuanto a las interacciones con la sociedad en general éstas se dan fundamentalmente a través de plataformas en línea facilitadas por la universidad, en las cuales se publican los resultados de los proyectos así como información sobre los equipos y el desarrollo en vivo de cada proyecto. La principal plataforma para ello es GitHub (<https://github.com/ace-lab>) y la página oficial de *ACE Lab* (<https://acelab.berkeley.edu/>), donde se comparte información clave de los proyectos en curso y de los terminados.

▲ Actividades al interior del laboratorio

Entre las actividades que se llevan a cabo al interior del laboratorio destacan las reuniones presenciales semanales, en las cuales participan todos los integrantes del *ACE Lab*.

A su vez, el líder de cada proyecto se reúne con el equipo cada semana, para resolver dudas, revisar avances y definir objetivos para la siguiente reunión. Y al interior de los equipos, sus colaboradores establecen las reuniones de trabajo de acuerdo a las necesidades de los proyectos, en un promedio de, por lo menos, dos veces a la semana (figura 4)

Figura 4. Fotografía de una reunión de trabajo al interior del equipo en ACE Lab



Nota: Fotografía de José Antonio Yáñez

Los dos docentes entrevistados tienen a su cargo varios proyectos en los que trabajan sus estudiantes de pregrado y de posgrado. Cada uno se reúne con sus estudiantes una vez a la semana para asesorarlos de manera individual y revisar los avances de cada colaborador. También se reúnen de forma remota con otros colegas externos al laboratorio, quienes eventualmente intervienen en la atención de problemas específicos y la capacitación de los integrantes del laboratorio.

Los participantes de esta investigación señalaron una actividad que consideran clave para el enriquecimiento de los proyectos: la exposición de los avances de cada proyecto ante sus compañeros del *ACE Lab*. En esta actividad cada equipo expone el progreso de su trabajo o alguna propuesta para presentar en congresos, seminarios o simposios. Mientras tanto, el resto de los colaboradores realizan la “retroalimentación inteligente” a través de la evaluación del contenido y la forma del material de exposición. En dicha actividad, se enriquece el proyecto para que el conocimiento que se hace público en alguna reunión académica sea significativo para la audiencia a la que va dirigido.

▲ Organismos vinculados

El *ACE Lab* se vincula con la Fundación Nacional de la Ciencia, que es un organismo del Gobierno de EEUU y también establece relaciones estratégicas con empresas privadas. Los estudiantes participan desde cuatro vertientes: 1) aportan ideas y comparten sus problemas de aprendizaje para que sirvan de materia prima para el semillero de proyectos; 2) con base en sus investigaciones realizan las propuestas al interior de los equipos responsables de los proyectos; 3) tienen la responsabilidad de retroalimentar los prototipos, de tal forma que sus opiniones se toman en cuenta como parte del enriquecimiento de los proyectos; y 4) son quienes ejercen el papel de usuarios finales de los servicios, productos o procesos que se generan en *ACE Lab*.

▲ Tipo de productos finales

Los productos finales de *ACE Lab* requieren especialistas en programación, desarrollo y diseño de software y manejo de bases de datos. Como se ha mencionado, los problemas o retos surgen de las clases que imparten los profesores e investigadores responsables de *ACE Lab*. Los productos finales típicamente son softwares y aplicaciones que, a su vez, utilizan los docentes como herramientas para mejorar sus propios procesos de enseñanza y los procesos de aprendizaje de los estudiantes, ya sea en cursos presenciales o en cursos en línea que ofrecen en la modalidad de MOOC.

Cada proyecto tiene un periodo de trabajo de entre tres y seis meses. Este tiempo se emplea para: a) investigar el problema, b) presentar alternativas de intervención, c) diseñar la propuesta, d) aplicar y probar el prototipo, e) socializar la propuesta final, y f) implementarla. Los colaboradores del *ACE Lab* afirmaron que su función sustantiva es la aplicación en contextos reales del conocimiento que producen en el laboratorio. De hecho, priorizan la implementación educativa de un software o una app a la posibilidad de escribir un artículo para una revista científica.

▲ Difusión del conocimiento

Posterior a la implementación, uso y evaluación de las herramientas digitales que se producen en el laboratorio, cada equipo decide participar en congresos nacionales o internacionales para dar a conocer su proyecto. En estos congresos socializan los productos finales con el objetivo de que otros expertos los retroali-

menten y en cada conferencia crean vínculos para colaborar y enriquecer lo que se está haciendo en UC Berkeley.

El conocimiento que se produce en *ACE Lab* se difunde en la página oficial del laboratorio como un recurso abierto. Cada una de las versiones de los productos generados se suben a la nube en la plataforma colaborativa de GitHub y bajo licencia abierta de Creative Commons, lo cual permite compartir, copiar, redistribuir, adaptar, transformar y crear nuevos conocimientos siempre y cuando se otorguen los créditos correspondientes y el uso de la obra o producción intelectual no sea comercial.

Los entrevistados mencionaron que difunden el conocimiento en conferencias, congresos o artículos para revistas, entre otros. Los proyectos se han socializado en eventos como los siguientes: Conference on Innovation and Technology in Computer Science Education, International Computing Education Research Conference y L@S: Fourth Annual ACM Conference on Learning at Scale.

■ Discusión y conclusiones

El investigador principal de este estudio de caso, Jose Antonio Yáñez, coautor del presente capítulo, formó parte del *ACE Lab* durante tres meses, en 2017. El diálogo con los participantes de la investigación y el análisis de las categorías mediante la codificación y descripción a través de la triangulación de datos facilitó al investigador ampliar los significados del proceso de construcción colaborativa del conocimiento en los laboratorios de innovación y, al mismo tiempo, verificarlos a la luz del marco teórico (Giroux y Tremblay, 2004).

Una característica fundamental de los laboratorios de innovación es su condición de espacio interdisciplinario de colaboración orientado al desarrollo de prototipos de productos o procesos. *ACE Lab* entra plenamente en esta categoría debido a la formación especializada de sus miembros, al rol profesional de los líderes dentro de UC Berkeley, a las actividades no académicas donde los colaboradores desarrollan habilidades en diversas áreas y a la experiencia adquirida en otros laboratorios. García-Peñalvo, Blanco y Sein-Echaluze (2015) afirman que los espacios interdisciplinarios promueven la formación de expertos e incrementan las competencias de los estudiantes para construir un conocimiento entendido como bien común de la sociedad. Dichos espacios ayudan a desarrollar un proceso sistemático y abierto que impulsa la transformación de las prácticas y tecnologías educativas.

En los procesos de innovación, específicamente de innovación abierta, se

desarrollan los productos a partir de una idea generadora de conocimiento y, posteriormente, se aplican en un contexto real. En el caso de *ACE Lab* la idea generadora proviene de las necesidades de los participantes, surgidas en el contexto de la Escuela de Ciencias de la Computación de UC Berkeley. Pero en el proceso de desarrollo de los proyectos intervienen otras personas más allá de las fronteras naturales de la universidad. Cañal de León (2002) así como Lewin y Stuart (2016) refieren que los proyectos que trascienden las dinámicas habituales de una institución y que involucran a una comunidad social y educativa más amplia y diversa son iniciativas emergentes de innovación educativa.

En *ACE Lab* los participantes llevan a cabo interacciones en tiempo real y asincrónicamente, por medio del uso de herramientas digitales para enriquecer los proyectos existentes y para gestionar la toma de decisiones derivadas de las necesidades específicas de cada proyecto. Esas herramientas y plataformas les permiten, además, contar con la participación activa y la colaboración de expertos de diversas áreas (Mont, Neuvonen y Lähteenoja, 2014).

Las universidades implementan procesos de innovación que anteriormente han funcionado en el ámbito de la industria donde se ponen en juego recursos tanto humanos como económicos, provenientes del interior y también del exterior de la institución. El capital del laboratorio se gestiona a través de los fondos de la Universidad y de organismos del Gobierno de los EEUU. Chesbrough (2011) ha estudiado las corrientes de la innovación abierta de la actividad empresarial que se refiere al uso de un sistema abierto de colaboración que promueve políticas de vinculación de lo público y lo privado. Maximizar los recursos a través de convenios de colaboración es una acción que enriquece las fuentes proveedoras de los bienes y consolida la puesta en marcha de iniciativas que culminan en políticas educativas, leyes institucionales o reglamentos para el uso de los recursos de una nación.

Los participantes de *ACE Lab* demostraron que requieren formalizar el control de las actividades por medio de un sistema. Pawlowski (2013) y Antonelli (2014) proponen que la innovación es producto de actividades sistemáticas basadas en la orientación estratégica que impulsa la creatividad desde la fase de detección de las necesidades hasta la fase de la socialización del conocimiento. El proceso anterior, incluye sistemas de análisis, desarrollo, implementación, evaluación, retroalimentación y comercialización de los proyectos. Visualizar con claridad el sistema o proceso de producción de conocimiento desde un ecosistema colaborativo como los laboratorios de innovación es un aporte clave de este capítulo para que los participantes de otros laboratorios prioricen sus actividades.

La interacción de los diferentes ámbitos de la sociedad supone un cambio para el desarrollo global enfocado a la atención de problemas relacionados con la sustentabilidad, la educación, la generación de conocimiento, el avance

tecnológico y la productividad científica. La suma de esfuerzos para generar conocimiento amplía el panorama de intervención en un proyecto propuesto a partir de las necesidades de un usuario en particular o de los retos de la sociedad actual. Marín-García, Aznar-Mas y Guevara (2011) hablan de un proceso horizontal de creación de conocimiento impulsado desde las diferentes esferas de la sociedad, donde interactúan personas, tecnología, retos o ideas, recursos, objetivos, resultados y/o soluciones. Al respecto, Finquelievich (2005) afirma que este tipo de procesos son utilizados e impulsados en las sociedades actuales en los ámbitos profesional y personal. Los usuarios finales son actores clave para que el conocimiento que se produce sea significativo, es decir, que sea empleado en un ambiente real, desarrollado con un grupo interdisciplinario y de forma colaborativa para elevar la calidad de vida y el bienestar común.

Para que el conocimiento sea una respuesta aplicable a los problemas reales y que esté al servicio y disposición de las sociedades vulnerables debe ser abierto y tiene que reflejar el sentir de toda una sociedad. En *ACE Lab* el objetivo principal de la construcción colaborativa del conocimiento es aplicarlo en un contexto real para que se transformen los procesos de enseñanza y se eleven los índices de aprovechamiento escolar. Por tanto, su meta principal y factor de éxito es compartir el conocimiento en acceso abierto. Chesbrough, Vanhaverbeke y West (2014) valoran las ideas que provienen de estudiantes ya que son transformadas en prototipos que plantean soluciones puntuales y asumen que es un factor que lleva a superar los retos de una manera directa. También Torjman (2012) afirma que el principal valor de los productos de un laboratorio de innovación se refiere a la aplicación de los conocimientos en ambientes reales que se enriquecen con la retroalimentación de los usuarios finales. En la actualidad el conocimiento de libre acceso se enriquece en mayor medida que el conocimiento que se archiva en repositorios institucionales o bases de datos privadas para exponer los resultados de las investigaciones y para proponer acciones *in situ*.

Conclusiones

En relación con la pregunta central de investigación (¿Cómo se aprovechan los procesos de innovación y construcción colaborativa del conocimiento de *ACE Lab*, para modelar la operación del laboratorio para sociedades sostenibles, mediante el enfoque de ecosistemas de experimentación?) el caso *ACE Lab*, originalmente situado dentro de los confines de una facultad de computación, confirma la importancia de la interdisciplinariedad y la estructura de relaciones horizontales, no jerárquicas, como factor clave en la construcción de conocimiento. Un grupo de especialistas comparten sus habilidades y destrezas para resolver un problema pero sólo lo logran en colaboración con una red de estudiantes y con un conjunto indefinido de colaboradores externos. Todo ello acerca las dinámicas de colaboración de este laboratorio a las comunidades de práctica, donde las habilidades de cada integrante y sus diferentes perspectivas se ponen al servicio del fin común.

Otro aspecto clave es tomar en cuenta las ideas que provienen de los usuarios del conocimiento y, que a su vez, pasan por un proceso de transformación, enriquecimiento y retroalimentación hasta desarrollar un producto susceptible de ser utilizado en ambientes reales. La comunicación y circulación de ideas a lo largo del proceso, por tanto, resulta clave. En ese sentido, el uso de herramientas tecnológicas en los laboratorios es fundamental para maximizar las actividades e interacciones que se llevan a cabo dentro y fuera en ambientes formales e informales. De hecho la clave para que algunas formas de comunicación funcionen está en la participación activa de los usuarios a través de medios electrónicos. Entre los beneficios del uso de la tecnología en *ACE Lab* se puede mencionar las siguientes: la motivación para trabajar en ambientes mediados por tecnología; la producción de representaciones gráficas al diseñar y crear archivos multimedia; el desarrollo de habilidades para el manejo y almacenamiento de la información; la facilidad para compartir y construir textos colaborativamente, y la comunicación constante que se refleja en la evidencia de los avances y las aportaciones de cada participante.

La participación de recursos humanos así como el uso de recursos económicos son gestionados dentro y fuera de la institución, de tal forma que el fortalecimiento de redes colaborativas entre los propietarios de los recursos económicos y los usuarios del conocimiento forma un sistema de intercambio. En dichas redes existe apertura para la participación y vinculación de todos los ciudadanos en la producción de conocimiento, tecnología e innovación, ya que en

los laboratorios se promueve el uso de mecanismos para unir en un solo lugar el talento humano disperso y colocarlo al servicio de lo que se necesita satisfacer, atender o resolver.

Por último, se demostró que la vinculación de los diferentes actores de la sociedad que participan en un proceso sistemático estratégico, como el caso de *ACE Lab*, conlleva la producción de saberes de uso común y de libre acceso. Lo anterior, establece un modo diferente de darle valor al conocimiento ya que se distribuye de manera equitativa a un mayor número de personas a través del uso de recursos educativos abiertos. La construcción colaborativa del mismo se impulsa fuertemente a través de la experiencia de las personas que viven los problemas y que están interesados en solucionarlos apoyados por la ciencia y por expertos en diversas áreas que atienden de manera integral los retos de la sociedad. El conocimiento que se distribuye por medio de licencias de libre acceso empodera y desarrolla a una diversidad de ámbitos de la sociedad actual.

Agradecimientos

Esta investigación es producto del Proyecto 266632 “Laboratorio Binacional para la Gestión Inteligente de la Sustentabilidad Energética y la Formación Tecnológica”, con financiamiento del Fondo de Sustentabilidad Energética CONACYT-SENER (Convocatoria: S0019201401).

Referencias

- ANTONELLI, C. (2014). *The economics of innovation, new technologies and structural change*. Routledge.
- BADIA, A., BECERRIL, L. Y ROMERO, M. (2010). La construcción colaborativa de conocimiento en las redes de comunicación asíncrona y escrita (RCAE): una revisión de los instrumentos analíticos. *Cultura y Educación*, 22(4), 455-474. <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1174/113564010793351821>
- BALLARIS, V. B. (2016). Otros laboratorios: discutiendo la extitución y democratización tecnocultural en los laboratorios de humanidades digitales iberoamericanos. *Virtualis*, 7(13), 38-59. <https://www.revistavirtualis.mx/index.php/virtualis/article/view/156>
- BORDIGNON, F. R. A. (2017). *Digital orbis. Una pedagogía del hacer digital crítico*. Universidad Nacional de Educación a Distancia (España). Escuela Internacional de Doctorado. Programa de Doctorado en Comunicación y Educación en Entornos Digitales
- CAÑAL DE LEÓN, P. (2002). *La innovación educativa. Sociedad, Cultura y Educación*. Madrid: Universidad Internacional de Andalucía.
- CARSTENSEN, H. V. Y BASON, C. (2012). Powering collaborative policy innovation: Can innovation labs help? *The Innovation Journal*, 17(1), 2. https://www.innovation.cc/scholarly-style/2012_17_1_4_christian_bason_innovate-labs.pdf
- CEYLAN, C. (2013). Commitment-based HR practices, different types of innovation activities and firm innovation performance. *The International Journal of Human Resource Management*, 24(1), 208-226.
- CHESBROUGH, H. W. (2011). Bringing open innovation to services. *MIT Sloan Management Review*, 52(2), 85.
- CHESBROUGH, H., VANHAVERBEKE, W. Y WEST, J. (EDS.). (2014). *New frontiers in open innovation*. OUP Oxford.
- COLOBRANS, J. (2010, Julio). *Usuarios activos, living labs e innovación abierta*. El caso del citilab de Cornellà. In Ponencia en el X Congreso Español de Sociología, celebrado en Pamplona del 1 al 3 de julio.
- CUBERO, I. O. Y ALÉ, R. V. (2014). El modelo Media Lab: contexto, conceptos y clasificación. Posibilidades de una didáctica artística en el entorno revisado del laboratorio de medios. *Pulso: revista de educación*, (37), 149-165.
- DE ALCANTARA, D. P., Y MARTENS, M. L. (2019). Technology

- Roadmapping (TRM): a systematic review of the literature focusing on models. *Technological Forecasting and Social Change*, 138, 127-138.
- DE MAGDALA PINTO, M., Y FONSECA, L. P. (2013). Using system analysis to deepen the understanding of open and user-driven innovation initiatives. *Strategic Design Research Journal*, 6(3), 105-115.
- DICICCO-BLOOM, B., Y CRABTREE, B. F. (2006). *The qualitative research interview. Medical education*, 40(4), 314-321.
- EDMUNDO-VILLAR, R. (2013). *Procesos artísticos en laboratorio. Los medialabs, ¿un nuevo espacio para la educación artística?* (Tesis doctoral]. Departamento de didáctica de la expresión musical, plástica y corporal. Universidad de Valladolid: Valladolid.
- FINQUELIEVICH, S. (2005). *Proposed strategies for the information society in the south. Information Society in the South: Vision or Hallucination.*
- FINQUELIEVICH, S. (2014). *Innovación abierta en la sociedad del conocimiento. Redes transnacionales y comunidades locales.* Instituto de Investigaciones Gino Germani, Facultad de Ciencias Sociales, Universidad de Buenos Aires, CLACSO.
- FINQUELIEVICH, S., FELDMAN, P. J. Y FISCHNALLER, C. (2013). *Los territorios urbano-regionales como medio de innovación: San Luis, ¿laboratorio ciudadano?* Conicet Digital: Repositorio Institucional. <https://ri.conicet.gov.ar/handle/11336/26904>
- GALLARDO ESCALONA, L. (2013). *Open social learning Crowdmap: building alternative ways...= Mapeo colaborativo del Aprendizaje Social Abierto: construyendo caminos alternativos.* Tesis de Maestría. UNED.
- GÁMEZ-PÉREZ, C. (2016). *New affective models of knowledge transmission: The Medialab-Prado as a trading zone. Journal of Comparative Research in Anthropology & Sociology*, 7(2).
- GARCÍA-PEÑALVO, F. J., BLANCO, Á. F. Y SEIN-ECHALUCE, M. L. (2015, Octubre). *Educational innovation management: a case study at the University of Salamanca.* En Proceedings of the 3rd International Conference on Technological Ecosystems for Enhancing Multiculturality, 151-158. ACM.
- GIROUX, S. Y TREMBLAY, G. (2004). *Metodología de las Ciencias humanas: La investigación en acción.* México, D. F., México: Fondo de Cultura Económica.
- GRAY, M., MANGYOKU, M., SERRA, A., SÁNCHEZ, L, Y ARAGALL, F. (2014). Integrating design for all in living labs. *Technology Innovation Management Review*, 4(5).
- GRYSZKIEWICZ, L. Y ROUSSEAU, A. (2015, January). *New frontiers of collaboration: innovation labs.* In *ISPIM Conference Proceedings (p. 1).* The International Society for Professional Innovation Management (ISPIM).

- GÜEMES, M. C. (2017). ¿Nudge en América Latina? Incidir en el comportamiento individual, obtener resultados colectivos. *Revista del CLAD Reforma y Democracia*, 68, 43-74.
- GUISADO-GONZÁLEZ, M., Y COCA-PÉREZ, J. L. (2015). Complementariedad entre tipos de innovación: un oasis en el medio del desierto. *Esic Market Economics and Business Journal*, 46(3), 33-56.
- KITCHENHAM, B. (2004). Procedures for performing systematic reviews. Keele, UK, *Keele University*, 33, 1-26.
- LAFUENTE, A., Y ESTALELLA, A. (2015). *Modos de ciencia: pública, abierta y común*. En *Ciência Aberta, Questões Aberta*, 27-58. IBCT-Instituto Brasileiro de Informação em Ciência e Tecnologia.
- LEAL-FILHO, W., PLATJE, J., GERSTLBERGER, W., CIEGIS, R., KÄÄRIÄ, J., KLAVINS, M. Y KLIUCININKAS, L. (2016). The role of governance in realising the transition towards sustainable societies. *Journal of Cleaner Production*, 113, 755-766.
- LEWIN, K. M. Y STUART, J. S. (EDS.). (2016). *Educational innovation in developing countries: case-studies of changemakers*. Springer.
- LEWIS, J., CONSIDINE, M. Y ALEXANDER, D. (2011). Innovation inside government: the importance of networks. En Bekkers V., Edelenbos J., Steijn B. (eds) *Innovation in the Public Sector*. IAS Series: Governance and Public Management, 107-133. Londres: Palgrave Macmillan.
- MAESTRI, M. Y BRUSSA, V. (2017) Laboratorios ciudadanos: ¿alguien dijo participar? En Busso, M. P., Camusso, M. (Eds.). *Mediatizaciones en tensión: el atravesamiento de lo público*. Centro de Investigaciones en Mediatizaciones. Facultad de Ciencia Política y RRII-UNR. Editorial de la Universidad Nacional de Rosario. Argentina.
- MARÍN-GARCÍA, J. A., AZNAR-MAS, L. Y DE GUEVARA, F. G. (2011). Innovation types and talent management for innovation. *Working Papers on Operations Management*, 2(2), 25.
- MASI, S. D., DE ARIAS, A. R., DORIGO, D., ROJAS, F. A. Y CELEST, M. (2015). Vinculando la investigación con la sociedad a través de los living labs. Una experiencia paraguaya. *Global Journal of Human-Social Science Research*, 15(8), 2249-2460.
- MERRIAM, S. B. (2009). *Qualitative Research: A guide to design and implementation*. USA: Jossey-Bass.
- MERRIAM, S. B., Y TISDELL, E. J. (2015). *Qualitative research: A guide to design and implementation*. John Wiley & Sons.
- MONT, O., NEUVONEN, A. Y LÄHTEENOJA, S. (2014). Sustainable lifestyles 2050: stakeholder visions, emerging practices and future research. *Journal of Cleaner Production*, 63, 24-32.
- MULDER, I. (2012). Living labbing the Rotterdam way: Co-Creation as

an enabler for urban innovation. *Technology Innovation Management Review*, 2(9), 39-43.

- PAWLOWSKI, J. M. (2013). *Towards born-global innovation: the role of knowledge management and social software*. En Proceedings of the 14th European Conference on Knowledge Management. ECKM, 527-534.
- RAMÍREZ, M. S. (2013). Triangulación e instrumentos para análisis de datos [vídeo]. Disponible en la Escuela de Graduados en Educación de la Universidad Virtual del Tecnológico de Monterrey. <http://apps05.ruv.items.mx/portal/uvtv/video/video.jsp?folio=4626>
- RICAURTE, P., Y BRUSSA, V. (2017). Laboratorios ciudadanos, laboratorios comunes: repertorios para pensar la universidad y las Humanidades Digitales. *Liinc em Revista*, 13(1).
- ROMERO-FRÍAS, E., Y GARCÍA-HÍPOLA, G. (2017). Innovación ciudadana en cultura y turismo: La experiencia de LabIN Granada. En Bocanegra Barbecho, L.; García López, A. (eds.). *Con la Red / En la Red. Creación, investigación y comunicación cultural y artística en la era Internet*, 273-292. Granada: Universidad de Granada; New York: Downhill.
- SCHIAVO, E., DOS SANTOS NOGUEIRA, C. Y VERA, P. (2013). Entre la divulgación de la cultura digital y el surgimiento de los laboratorios ciudadanos. El caso argentino en el contexto latinoamericano. *Halfway between the dissemination of digital culture and the emergence of public laboratories*. *Centro*, 179, 199.
- SCHIAVO, E., GELFUSO, A. Y TRAVELA, J. C. (2016). TIC, políticas públicas y territorio. El caso del Nono Lab. *Horizontes Sociológicos*, (8), 94-106.
- SERRA, A. (2014). Tres problemas sobre los laboratorios ciudadanos: Una mirada desde Europa. *Revista iberoamericana de ciencia tecnología y sociedad*, 8(23), 283-298.
- STAKE, R. E. (2007). *Investigación con estudios de caso*. (4a ed.). Madrid, España: Morata.
- STAKE, R. E. (2013). *Multiple case study analysis*. Guilford Press.
- THOMAS, J. R. Y NELSON, J. K. (2006). *Métodos de investigación en actividad física*. España: Editorial Paidotribo.
- TORJMAN, L. (2012). Labs: designing the future. MaRS Discovery District. MaRS Solutions Lab. Canada. *Government of Ontario*. 1, 1-22.
- VALENZUELA, J. R. Y FLORES, M. (2013). *Fundamentos de investigación educativa*. Volumen 2. [Versión digital]. Monterrey, México: Editorial Digital Tecnológico de Monterrey.
- VILLAR-ALÉ, R. (2015). Procesos artísticos en laboratorios: génesis y perspectivas. *Universum (Talca)*, 30(1), 277-292.
- WEINBAUM, R. K., Y ONWUEGBUZIE, A. J. (2016). Getting more out

- of your interview data: toward a framework for debriefing the transcriber of interviews. *Journal of Educational Issues*, 2(1), 248-264.
- WILLIAMSON, B. (2015). Governing methods: policy innovation labs, design and data science in the digital governance of education. *Journal of Educational Administration and History*, 47(3), 251-271.
- WILSON, A. D., ONWUEGBUZIE, A. J. Y MANNING, L. P. (2016). Using paired depth interviews to collect qualitative data. *The Qualitative Report*, 21(9), 1549.
- WOLCOTT, H. F. (2005). *The art of fieldwork*. New York: Rowman Altamira.
- YAÑEZ-FIGUEROA, J. A., RAMÍREZ-MONTOYA, M. S. Y GARCÍA-PEÑALVO, F. J. (2016A). *Open innovation laboratories for social modeling sustainable society sensitive to social needs*. En Proceedings of the Fourth International Conference on Technological Ecosystems for Enhancing Multiculturality, 1133-1138. ACM.
- YAÑEZ-FIGUEROA, J. A., RAMÍREZ-MONTOYA, M. S. Y GARCÍA-PEÑALVO, F. J. (2016B). *Systematic mapping of the literature: social innovation laboratories for the collaborative construction of knowledge from the perspective of open innovation*. En Proceedings of the Fourth International Conference on Technological Ecosystems for Enhancing Multiculturality, 795-803. ACM.
- YIN, R. K. (2011). *Applications of case study research*. Sage publications.
- YIN, R. K. (2017). *Case study research and applications: Design and methods*. Sage publications.
- ZURBRIGGEN, C., Y GONZÁLEZ-LAGO, M. (2015). Co-creando valor público: Desafíos pendientes para América Latina. *Revista Iberoamericana de Ciencia Tecnología y Sociedad*, 10(30), 143-171.



ISBN: 978-607-607-727-6 (UABC)
ISBN: 978-958-8614-61-8 (CUAC)




Uniautónoma
DEL CAUCA