

LA VINCULACIÓN CON EL SECTOR SOCIAL COMO ESTRATEGIA EN LA FORMACIÓN DE INGENIEROS EN PUEBLA

M. G. López Molina¹
R. Bernal Cuevas²

RESUMEN

La Universidad Iberoamericana Puebla en sus planes de estudio tiene incorporadas tres asignaturas que constituyen el Área de Síntesis y Evaluación (ASE). Con esta área se pretende que el alumno demuestre las competencias profesionales y genéricas adquiridas en el nivel de logro correspondiente y su posibilidad de aplicarlas en situaciones concretas.

Dentro de estas asignaturas se está acudiendo a algunas de las colonias identificadas por el Municipio de Puebla, como zonas de bajo desarrollo económico y con las que la Ibero Puebla se vincula. En estas visitas los alumnos tienen la oportunidad de conocer la situación específica de este asentamiento a través de la observación y la entrevista a algunos de los habitantes, para así identificar problemáticas a resolver.

Por las características de la zona visitada se utiliza innovación frugal que se caracteriza por centrarse en lo esencial y está basada en el desarrollo de nuevos productos y servicios con bajo costo, larga duración y con posibilidad de ser replicable, resolviendo de manera ingeniosa la problemática atendida.

Los alumnos lograron identificar problemáticas y proponer soluciones a problemas sociales vinculados con su profesión, utilizando innovación frugal. Las soluciones planteadas fueron creativas y flexibles, exploraron otras oportunidades, incorporaron recursos no convencionales y diseñaron modelos de negocio diferentes. Estas soluciones fueron entregadas a las personas identificadas como clientes del proceso.

ANTECEDENTES

La Universidad Iberoamericana Puebla en sus planes de estudio de todas las licenciaturas cuenta con un espacio curricular llamado Área de Síntesis y Evaluación (ASE). Según la misma universidad:

Con esta área se pretende que el alumno demuestre las competencias profesionales adquiridas en el nivel de logro correspondiente y su posibilidad de aplicarlas en situaciones concretas.

Su función es ofrecer espacios en tres diferentes momentos de la licenciatura, los cuales deben corresponder a los tres niveles de logro de las competencias, con fines de recuperación, síntesis, integración y evaluación de los aprendizajes a través de trabajos articuladores, exámenes complexivos y/o proyectos de aplicación. En esta área se potenciará el trabajo en equipo a través de proyectos multi e interdisciplinarios (2003, p. 6).

Mediante esta área se busca un espacio de retroalimentación integral al alumno, que incluya elementos que le permitan revisar la construcción de su proyecto de vida, más allá de los criterios de evaluación. Asimismo, deberá permitir la evaluación y retroalimentación, no sólo al alumno, sino también a la planta docente y a la propia estructura curricular.

¹ Académica de Tiempo Completo en el Departamento de Ciencias e Ingenierías de la Universidad Iberoamericana Puebla. musi.lopez@iberopuebla.mx

² Director del Departamento de Ciencias e Ingenierías de la Universidad Iberoamericana Puebla. ramiro.bernal@iberopuebla.mx

Se diseñaron tres asignaturas, al término de cada nivel de logro (iniciación, transición y desempeño autónomo), con las cuales se puedan evaluar integralmente el saber, el saber ser y el saber hacer, sin descuidar los ejes de formación del programa.

Entre las características de las asignaturas ASE vale la pena destacar las siguientes:

- Dada la naturaleza de estas asignaturas, lo ideal es que se cursen en el propio plantel, es decir no se permite cursar estas asignaturas durante un intercambio o movilidad académica, ya que aportan elementos evaluables no sólo para el propio alumno, sino para el programa y para la universidad en general.
- Están seriadas entre sí y sistematizan, sintetizan y evalúan el proceso de formación universitaria integral de las áreas: básica, mayor y menor, respectivamente.
- Por la naturaleza de estas asignaturas, los grupos deben ser reducidos. El número máximo por grupo no debe exceder de 15 estudiantes.
- Dependen en gran medida de los insumos que el alumno integre de otras asignaturas y experiencias de aprendizaje previas, tanto curriculares como extracurriculares. Por ello es importante que los profesores de todas las asignaturas del programa promuevan que los alumnos conserven los productos, integrándolos a los procesos que han ido desarrollando en las respectivas etapas de formación.
- Evalúan el progreso del alumno en su aproximación al perfil de egreso de su licenciatura.
- El trabajo se evalúa por medio de un jurado compuesto por al menos dos profesores adicionales a quién imparte la materia. Este jurado se involucra en diversos momentos durante el periodo académico y no solamente al final.

Según la Universidad Iberoamericana (2006, p. 7) el perfil del profesor ASE se puede definir en función a las siguientes características: conducir procesos grupales, propiciar el trabajo colaborativo, promover procesos de diálogo y de reflexión, generar procesos que favorezcan la autorregulación, crear un clima de confianza y respeto, contar con una visión multi y transdisciplinar, favorecer procesos de recuperación y sistematización de la información, llevar a cabo procesos de autoanálisis y autoevaluación, interactuar de manera pertinente ante situaciones contingentes, lograr ambientes incluyentes, respetar los procesos de formación de cada estudiante, sistematizar, analizar e interpretar procesos de enseñanza-aprendizaje, identificar posibles líneas de investigación, vinculadas a los desafíos departamentales y áreas funcionales, con miras a desarrollos futuros, promover la inquietud del aprendizaje permanente, trabajar en equipo, desarrollar procesos complejos de síntesis y evaluación y contar con una visión global del proceso educativo, entre otras.

En particular el segundo de estos espacios, conocido como ASE II, tiene como objetivo que el alumno recupere las intenciones educativas del área mayor en lo referente a su formación profesional, a las dimensiones de formación integral universitaria y articulación social y al logro de las competencias genéricas a nivel de transición.

La Comisión del Área de Síntesis y Evaluación, de la misma universidad, describe los elementos de las competencias genéricas, así como los niveles de logro para cada una de las asignaturas de ASE, que se retoman en la Tabla 1, únicamente en lo que se refiere a los niveles de logro para el ASE II.

Por tanto, en este segundo momento, partiendo de un ejercicio de análisis y síntesis, se asumirá una posición crítica y fundamentada respecto a las problemáticas, retos y desafíos del desempeño de su profesión en el contexto local, regional, nacional y global.

Adicionalmente, se consideran características fundamentales de los productos de ASE II la pertinencia, la relevancia y la vigencia.

Tabla 1. *Competencias genéricas, elementos y niveles de logro para ASE II.*

Competencia	Elementos de la competencia	Nivel de logro para ASE II
Comunicación oral y escrita	<p>Producción y comprensión oral y escrita en la lengua materna.</p> <p>Dominio y comprensión oral y escrita en una segunda lengua.</p> <p>Uso e interpretación de información gráfica.</p>	<p>Parafrasea alcanzando un nivel explicativo en la lengua materna y en una segunda lengua.</p> <p>Se expresa con conceptos y categorías fundamentales de las disciplinas al analizar problemas de la profesión.</p> <p>Redacta diferentes tipos de texto conforme al objetivo formativo que se persiga.</p> <p>Ordena sus productos orales y escritos utilizando criterios como: de lo general a lo particular, orden lógico, orden cronológico.</p>
Liderazgo Intelectual	<p>Manejo de conocimientos profesionales e interdisciplinarios.</p> <p>Pensamiento y argumentación crítica.</p> <p>Resolución de problemas.</p> <p>Dominio metodológico de la investigación.</p>	<p>Explica fenómenos de la realidad usando conceptos y modelos teóricos.</p> <p>Sintetiza información relacionando ideas y conceptos de diferentes autores.</p> <p>Propone soluciones a problemas y necesidades identificadas a través de un diagnóstico.</p> <p>Analiza críticamente soluciones propuestas a problemas sociales vinculados con su profesión.</p> <p>Sustenta la elección de aspectos teórico-metodológicos a partir de fuentes de información diversas y confiables.</p>
Trabajo en equipo	<p>Capacidad de diálogo.</p> <p>Manejo de conflictos.</p> <p>Organización de actividades, distribución y ejecución de roles.</p> <p>Trabajo colaborativo</p>	<p>Negocia con sus pares para contribuir al avance de la actividad.</p> <p>Propone soluciones a los conflictos, tratando de integrar las diversas posturas y atendiendo a las características de la actividad.</p> <p>Consensa la estrategia a seguir para el desarrollo y conclusión de la tarea, tomando en cuenta los diferentes roles.</p>

		Colabora con sus pares sin descuidar su propio rol para favorecer el funcionamiento del equipo.
Creatividad e innovación	<p>Capacidad de anticipación.</p> <p>Respuesta constructiva ante los riesgos.</p> <p>Pensamiento divergente.</p> <p>Flexibilidad.</p> <p>Experiencia estética.</p> <p>Imaginación.</p>	<p>Genera propuestas a partir de cuestionar modelos establecidos.</p> <p>Resuelve imprevistos considerando tiempos y formas.</p> <p>Cuida la forma en la presentación de sus propuestas.</p> <p>Incorpora recursos no convencionales a sus propuestas.</p>
Compromiso integral humanista	<p>Respeto a la dignidad de las personas y de los grupos.</p> <p>Promoción de la supervivencia digna.</p> <p>Compromiso histórico social con grupos vulnerables.</p> <p>Toma de postura contextualizada sobre la existencia y el sentido.</p>	<p>Interpreta problemas socio-profesionales respetando la dignidad humana.</p> <p>Diferencia su perfil de otros perfiles profesionales a partir de sus compromisos histórico-sociales.</p> <p>Interviene desde su formación profesional en proyectos curriculares y extracurriculares a favor de la dignidad de las personas.</p> <p>Planea acciones y proyectos, con respeto a la dignidad de las personas y de los grupos afectados.</p>
Discernimiento y Responsabilidad	<p>Autoconocimiento.</p> <p>Autoestima.</p> <p>Autorregulación.</p> <p>Apropiación de los procesos y productos cognitivos y afectivos.</p> <p>Desempeño autónomo.</p> <p>Compromiso y apertura a la crítica.</p> <p>Comportamiento ético</p>	<p>Analiza el contexto que está condicionando su ser para definir sus posibilidades de actuación.</p> <p>Se ubica en el aquí y el ahora y su relación con los otros y el contexto.</p> <p>Expresa que es producto de las decisiones que ha tomado en el pasado.</p> <p>Se cuestiona las consecuencias de las decisiones tomadas o delibera.</p>

Nota Fuente: Comisión del Área de Síntesis y Evaluación (2014, p.1).

Para lograr todas estas condiciones en la asignatura ASE II, específicamente para las ingenierías, se está acudiendo a algunas de las colonias identificadas por el Municipio de Puebla como parte de las zonas de bajo desarrollo económico, y que se beneficiarían de la promoción de la economía social a través de un proyecto desarrollado en conjunto con la Universidad Iberoamérica Puebla. En estas visitas los alumnos tienen la oportunidad de

conocer la situación específica de este asentamiento, entrevistar a algunos de los habitantes e identificar una problemática a resolver.

Programa para la promoción de la economía social en colonias vulnerables del Municipio de Puebla.

El Municipio de Puebla interesado en brindar oportunidades de empleo e ingreso para personas que habitan zonas cruzadas por carencias y delincuencia, inició del diseño de una política pública que tiene el objetivo de combatir la pobreza, disminuir la brecha de desigualdad y los índices de violencia en la ciudad. Para ello, el Instituto Municipal de Planeación realizó un análisis en el que se detectaron las colonias en las que convergen altos índices de violencia, delincuencia y pobreza.

Para este programa se seleccionaron diez zonas del Municipio con la finalidad de promover la economía social a través de la generación de emprendimientos colectivos, para generar empresas de economía social y solidaria. Las colonias seleccionadas se enlistan en la Tabla 2.

Tabla 2. Zonas de actuación para la promoción de la economía social.

No.	Colonia
1	Agua Santa
2	Aquiles Serdán
3	Bosques de San Sebastián
4	Centro Histórico
5	Granjas San Isidro
6	Guadalupe Hidalgo
7	La Libertad
8	Romero Vargas
9	San Baltazar Campeche
10	San Pablo Xochimehuacán

Nota Fuente: Secretaría de Desarrollo Económico, 2017.

Para Bernal (2017, p.18):

La economía social es un conjunto de actividades económicas y empresariales que llevan a cabo entidades basadas en la asociación de personas que persiguen el interés colectivo de sus integrantes, tanto económico como social, y que apuestan por un funcionamiento democrático y participativo, tanto en la gestión como en el reparto de los excedentes, autonomía en la gestión, primacía del ser humano sobre el capital, y el compromiso social en favor de la comunidad.

De acuerdo con el Instituto de Diseño e Innovación Tecnológica de la Universidad Iberoamericana Puebla (2017), el proyecto en su primera fase se ejecutó de febrero a noviembre de 2017, teniendo como objetivo impactar a más de 1000 habitantes a través de la incubación de 250 iniciativas de economía social, y la promoción de acciones para generar circuitos de economía social. Para el cumplimiento de este objetivo se capacitó a 25 agentes de acompañamiento y un coordinador.

Aprovechando la vinculación de la Ibero Puebla con estas zonas, y en particular con los agentes de acompañamiento se decidió seleccionar algunas de ellas para llevar a cabo los proyectos.

Por las características de las zonas visitadas se consideró apropiado utilizar la estrategia fuertemente apoyada por la Universidad de Santa Clara en California, llamada innovación frugal, que se caracteriza por centrarse en lo esencial, y está basada en el desarrollo de nuevos productos y servicios cuando existen fuertes limitaciones de recursos, en un medio con apremio por una solución.

Innovación frugal

La innovación de base tecnológica se ha transformado en una condición indispensable en el trabajo del ingeniero, tanto para crear nuevos productos y servicios, como en el diseño de procesos productivos, así como al momento de reformular el modelo de negocio. Por otra parte, con cierta frecuencia innovar es caro, difícil y no siempre entrega resultados positivos, todo lo cual no favorece que esto suceda en entornos con escasez de recursos, cada vez más comunes.

Llorens (2016) afirma que la innovación frugal ha surgido y se ha desarrollado en zonas con bajos ingresos como Latinoamérica, China, India y África, un nuevo tipo de innovación denominada frugal, que viene del latín *frugālis* que significa ahorrativo, también se le conoce como innovación inversa.

Es bien conocido el caso del Apolo 13, cuando una explosión de un tanque de oxígeno hizo que la calidad del aire se deteriorara por lo que el CO₂ comenzó a acumularse. Se requería de un filtro, lo que puede resolverse con facilidad estando en la tierra, pero no en una misión espacial. La innovación frugal surgió cuando utilizando los materiales disponibles, desde calcetines hasta las tapas de los manuales que llevaban los astronautas lograron construir un filtro, que fue diseñado por los ingenieros en tierra responsables de la misión. Con ello, lograron terminar la misión con éxito y, por supuesto, sobrevivir a la misión.

En términos generales, y a pesar del ejemplo anterior, la innovación frugal no es improvisación, por lo contrario, se requiere mucho ingenio para repensar la forma en que se hacen las cosas actualmente, y llegar a una propuesta que cumpla con restricciones que pueden ser de materiales, costos, proceso y con mucha frecuencia también de tiempo, es decir, hay un sentido de urgencia en muchos proyectos. Y tampoco implica productos o procesos de mala calidad.

Las características básicas de la innovación frugal, desarrolladas por el Laboratorio de Innovación Frugal en la Universidad de Santa Clara, según Basu, Banerjee, y Sweeny (2013, p.65) son:

1. Diseñado para entornos físicos hostiles
2. Ligero: portátil para diferentes opciones de transporte
3. Soluciones habilitadas para movilidad: conectividad en cualquier momento y en cualquier lugar
4. Diseño centrado en la persona: diseños intuitivos fáciles de usar que requieren poco o ningún conocimiento previo o capacitación para utilizar
5. Simplificación: características minimalistas y requisitos funcionales
- 6.

Nuevos modelos de distribución: canales y acceso no convencionales. 7. Adaptación: aprovechamiento de productos, insumos y servicios existentes 8. Uso de recursos locales: abastecimiento sin importar equipos o materiales 9. Tecnologías verdes: con recursos renovables 10. Asequibilidad: bajos costos de entrada y operación

Llorens (2016) recomienda a los interesados en este tipo de innovación pensar fuera de la caja, o de los límites y olvidarse de utilizar la palabra “pero”, porque anula la creatividad. Para lograr una innovación frugal se debe partir desde el resultado esperado (por eso se llama también inversa) por ejemplo, un producto con determinadas características y con un precio de venta objetivo. Luego se debe revisar y reformular el proceso completo para que este cumpla con todas las restricciones existentes. Esto trae consigo la necesidad de estar dispuesto a cambiar las cosas que se dan por hecho, con el objetivo de cumplir con las expectativas del cliente.

La innovación frugal de acuerdo con Radjou y Prabhu (2015) se basa en tres pilares: el primero de ellos es la frugalidad de los medios empleados, el segundo es la flexibilidad en la manera de pensar y actuar; y el tercero es que debe ser un proceso colaborativo, entre personas dentro y fuera de la entidad en la que se realiza la innovación. Por otra parte, los objetivos de la innovación frugal son crear productos y servicios accesibles en precio, fáciles de conseguir y que logren solucionar una necesidad real y valorada por las personas.

Según Radjou y Prabhu (2015) en una economía del conocimiento globalizada, la innovación frugal se proyecta como un nuevo modelo para el éxito empresarial, donde los empresarios están fomentando la coproducción entre los consumidores, que se han convertido en "prosumidores". Las empresas cada vez más confían en los consumidores para la creación de futuros productos para el éxito comercial. Estas empresas a menudo invitan ideas de diseño y planes de desarrollo de productos a los consumidores serios.

METODOLOGÍA

a) Definición de la problemática a resolver en la comunidad seleccionada

En las primeras dos semanas del periodo académico se realizan al menos dos visitas a alguna de las zonas vulnerables con las que se tiene vinculación, para cada semestre se seleccionó una entre las 10 identificadas por el Municipio de Puebla, como se mencionó anteriormente. Durante cada una de las visitas, el acento está puesto en la observación de lo que sucede en la zona, se recorre la colonia, acompañados por el agente de acompañamiento, cuya participación en las colonias se señaló previamente. A lo largo del recorrido se habla con personas que se encuentran en diversos espacios comunes (parque, mercado, escuela), en particular con quienes ya reconocen al agente de acompañamiento. Con base en estas pláticas se entrevista a los habitantes para identificar problemáticas a resolver por cada uno de los equipos de los alumnos.

En el salón de clase se discuten las problemáticas y se asigna una problemática por cada equipo de entre tres y cuatro estudiantes.

Se regresa a la zona y se dialoga con los habitantes para tener más información de la situación problemática a resolver.

b) Desarrollo tecnológico de la solución

Se trabaja durante el semestre en equipos para proponer una solución de base tecnológica a la problemática seleccionada. Dado que los costos son bajos por tratarse de una innovación frugal, los alumnos asumen el pago de los materiales utilizados, y aceptan donar el prototipo a la comunidad. El desarrollo tecnológico frugal se basa en no evaluar tanto, atreverse a desarrollar rápidamente los productos, validarlos con los clientes, y si se requiere reformular algo, hacer los cambios necesarios y volver a lanzarlo, lo que para una empresa grande es impensable e imposible seguir este ritmo. Esto implica regresar a la colonia todas las veces necesarias para adquirir más información, y mostrar los avances del prototipo conforme se requiera.

Durante el curso se hace énfasis especial en que, para aplicar este tipo de innovación, la clave es no utilizar la palabra “pero”, porque anula la creatividad y a las personas y, también en que se debe impulsar el cambio, se debe salir de la zona de confort. Se busca innovar pensando fuera de la caja, de las restricciones tradicionales.

Adicionalmente, se destaca en el salón de clase que la clave para efectuar una innovación frugal es partir del resultado esperado, tomando en cuenta las características requeridas y el costo que los clientes pueden pagar.

Luego se reformula el proceso completo para que este cumpla con todas las restricciones existentes. Esto obliga a estar dispuesto a cambiar muchas de las cosas que se hacen actualmente con el objetivo de cumplir con la promesa hecha al cliente.

c) Entrega de solución y evaluación de la misma

Se presenta la solución que incluye el prototipo desarrollado, el costo del mismo y la factibilidad de ser aceptado por la comunidad a un grupo de profesores quienes cuestionan las consecuencias de las decisiones tomadas. Finalmente, se hace una entrega de la solución a los interesados, mostrando el funcionamiento de la propuesta tecnológica.

RESULTADOS

Hasta el momento se ha desarrollado este proceso a lo largo de dos semestres completos, y se encuentra en progreso el tercero. Como se mencionó previamente, el número de alumnos en los grupos de ASE II debe ser menor a quince. Cada semestre se ofrece aproximadamente seis grupos de ASE II y esta experiencia de aprendizaje se ha trabajado en uno de ellos. En la Tabla 3 se detallan el número de equipos y de alumnos que han participado en esta propuesta. Cabe señalar que los alumnos estudian diferentes programas de ingeniería.

Tabla 3. Cantidad de alumnos participantes hasta el momento.

Periodo	Número de equipos	Número de alumnos
Primavera 2017	2	8
Otoño 2017	1	4
Primavera 2018	3	12

Nota Fuente: Elaboración propia.

Como productos de aprendizaje de esta materia, y en particular de esta experiencia, incluye un prototipo funcional, un documento en extenso, un artículo para publicación en el repositorio de la universidad; así mismo se hace una presentación final ante el jurado de profesores. Cada producto es evaluado por medio de una rúbrica. El artículo y el prototipo, además de la evaluación mencionada pasan a una segunda instancia con otro jurado integrado por académicos del Departamento de Ciencias e Ingenierías, para participar en la exposición de productos de fin de semestre llamada ExpoIbero.

Impacto en la formación de los estudiantes

A través de estos productos de aprendizaje se identificaron notablemente en las rúbricas de los evaluadores, los logros de las competencias genéricas y específicas en los estudiantes que participaron en esta experiencia de aprendizaje, una muestra de las cuales se detalla en las Tablas 4 y 5, respectivamente.

Tabla 4. Logros de competencias genéricas observados en los alumnos participantes.

Logro
<p>En cuanto a la comunicación.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Se observa que los alumnos se expresan con conceptos y categorías fundamentales de la ingeniería, al analizar problemas de la profesión en un contexto social. • Los estudiantes redactaron adecuadamente diferentes tipos de texto conforme a lo solicitado. <p>En cuanto al liderazgo intelectual.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Los estudiantes como equipo analizan críticamente las soluciones propuestas a un problema social vinculados con la ingeniería. <p>En cuanto al trabajo en equipo.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Es notable observar que los estudiantes llegaban a consensos sobre la estrategia a seguir para el desarrollo y conclusión del proyecto, tomando en cuenta los diferentes roles de los participantes. • En la mayor parte de los casos, el alumno colabora con sus compañeros sin descuidar su trabajo para favorecer el funcionamiento del equipo. <p>En cuanto a la creatividad e innovación.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Los alumnos generaron propuestas a partir de cuestionar modelos establecidos. • En todos los casos, el equipo incorpora recursos no convencionales a sus propuestas. <p>En cuanto al compromiso integral humanista y responsabilidad.</p> <ul style="list-style-type: none"> • En el desarrollo del proyecto, los estudiantes interpretaron problemas socio-profesionales respetando la dignidad humana. • En general, los estudiantes se cuestionan las consecuencias de las decisiones tomadas.

Nota Fuente: Elaboración propia.

Tabla 5. *Logros de competencias específicas observados en los alumnos participantes.*

Logro
<ul style="list-style-type: none"> • El proyecto presentado implementa una solución innovadora, optimizando la utilización de recursos. • El equipo identificó las características de los materiales, para determinar los que mejor resuelven la problemática planteada. • Los alumnos generaron procesos y sistemas considerando las variables ambientales, para minimizar o evitar el impacto al entorno. • El equipo propone alternativas de financiamiento, para concretar los proyectos dentro del contexto social, cultural, económico y ambiental. • La propuesta presentada innova procesos en las diferentes áreas del proyecto, para impulsar su desarrollo y su logística. • El equipo considera la aplicación de la legislación laboral, de seguridad e higiene y ambiental en el desarrollo de las actividades del proyecto. • Los alumnos gestionaron el uso adecuado de los recursos, con el fin de optimizar las operaciones administrativas y dentro del proceso de transformación. • Los alumnos incorporaron herramientas que les permiten mejorar y enlazar al recurso humano, para obtener su mejor desarrollo personal y de equipo.

Nota Fuente: Elaboración propia.

Respecto al impacto en los habitantes de las comunidades, cabe destacar que además de que se les entregó un prototipo, se hizo la transferencia tecnológica que, aunque sencilla, les permitirá replicar las soluciones para otras personas de la misma colonia, a un costo bajo por lo que se mostraron agradecidos e interesados en continuar con estos proyectos.

Finalmente, se considera fundamental el acompañamiento, al inicio del proceso, de los agentes de acompañamiento que ya conocían la colonia y eran conocidos a su vez. Sin su ayuda este proceso muy probablemente no hubiera podido concluirse en un semestre.

CONCLUSIONES

La vinculación con el sector social en combinación con el uso de la metodología de innovación frugal mostró ser una estrategia que tiene impacto en la formación de estudiantes de ingeniería, ya que los alumnos lograron identificar problemáticas y proponer soluciones a problemas sociales vinculados con su profesión. Las soluciones planteadas fueron creativas y flexibles, exploraron otras oportunidades, incorporaron recursos no convencionales y diseñaron modelos de negocio diferentes. Estas soluciones fueron presentadas ante un jurado de profesores y posteriormente, entregadas a las personas identificadas como clientes del proceso a quienes se invitó a utilizar la solución y se les proporcionó la información necesaria para replicarla en beneficio de otros vecinos de la misma zona.

A través de esta experiencia de aprendizaje se observó que los estudiantes alcanzan con mayor claridad las competencias genéricas esperadas en el nivel de transición, propio de esta asignatura.

Así mismo, los estudiantes se vieron beneficiados con la toma de conciencia de la importancia de sus aportaciones desde su profesión en comunidades vulnerables.

BIBLIOGRAFÍA

- Basu R.R., Banerjee P. M., y Sweeny E. G. (2013) Frugal innovation core competencies to address global sustainability. *Journal of Management for Global Sustainability, Volumen (2)*. 63–82
- Bernal R.A. (2017) *Política de Fomento a la Economía Social y Cooperativismo en el municipio de Puebla* (tesis de maestría). Universidad de Mondragón, Oñati, España
- Comisión del Área de Síntesis y Evaluación de la Universidad Iberoamericana Puebla (2014). Niveles de logro de las Competencias Genéricas SUJ.
- Instituto de Diseño e Innovación Tecnológica de la Universidad Iberoamericana Puebla (2017) *Resumen Proyecto YO COMPRO POBLANO 2017*
- Llorens G. (2016) *Innovación Frugal: innovando con escasos recursos*. *Entrepreneur*. Recuperado de <https://www.entrepreneur.com/article/284090>
- Radjou N. y Prabhu J. (2015). *Frugal Innovation: How to Do Better with Less*. Londres: The Economist.
- Secretaría de Desarrollo Económico del Gobierno Municipal de Puebla (2017) *Eje 2. Empleo y estabilidad económica*.
- Universidad Iberoamericana Puebla (2003) Marco Operativo para el diseño de planes de estudio de licenciatura de la UIA Puebla.