

## LA IMPORTANCIA DE LA INNOVACIÓN Y EL EMPRENDIMIENTO CON LIDERAZGO EN LAS INGENIERÍAS

G. Amaya Parra<sup>1</sup>  
J. I. Nieto Hipólito<sup>2</sup>  
J. I. Aguilar Duque<sup>3</sup>

### RESUMEN

La presión ejercida por el lento desarrollo económico en los sectores productivos, se ha convertido en el aliciente para que las Instituciones de Educación Superior (IES) desarrollen en sus estudiantes las competencias de emprendimiento y liderazgo. Estas competencias las evidencian sus estudiantes principalmente mediante desarrollos tecnológicos que resuelvan problemas en su comunidad, fundamentados en el desarrollo del conocimiento; siendo las ingenierías fundamentales para este desarrollo del conocimiento o desarrollo tecnológico. El presente trabajo describe las experiencias y logros de la Facultad de Ingeniería Arquitectura y Diseño, de la Universidad Autónoma de Baja California en el desarrollo de las competencias de emprendimiento y liderazgo de sus estudiantes, a través desarrollo de proyectos de base tecnológica, principalmente en las materias de “Emprendedores” y “Propiedad Intelectual”. Se aborda la metodología descriptiva y su implementación, así como los resultados que han obtenido y las solicitudes de registros de propiedad intelectual.

### ANTECEDENTES

Los avances tecnológicos y las necesidades del sector productivo conllevan a tener profesionistas con liderazgo y mejor capacitados en el ámbito tecnológico, a ingenieros con capacidades técnicas actualizadas y habilidades de liderazgo que coadyuven a alcanzar procesos innovadores. Situación que se contrapone a lo que Ortegón y Cardozo (2016) expresa:

“Los egresados de las Instituciones de Educación Superior (IES) para poder competir por un puesto en el campo laboral, se enfrentan a toda una serie de retos y limitantes, ya que se exigen competencias que no fueron abordadas en su programa académico, así como contar con experiencia profesional de determinado número de años, cuando en algunos lugares de nuestro país, la zona de influencia de las instituciones superiores no tiene la capacidad de absorber laboralmente a sus egresados y con muchas dificultades apenas les brindan las oportunidades para hacer prácticas o residencias profesionales”.

Para Anzola (2010), el emprendedor es toda persona que hace posible la aparición de una empresa. Este es el gestor de una acción creativa inicial, es el orquestador en quien reside la responsabilidad de la empresa y tiene una orientación marcadamente tecnológica.

En el ámbito de la Universidad podemos encontrar personas con un gran liderazgo y un potencial para desarrollar proyectos de emprendimiento con base tecnológica, por su preparación obtenida en las aulas universitarias.

---

<sup>1</sup> Responsable de Emprendimiento y PI de la Facultad de Ingeniería, Arquitectura y Diseño de la Universidad Autónoma de Baja California. amaya@uabc.edu.mx.

<sup>2</sup> Director de la Facultad de Ingeniería, Arquitectura y Diseño de la Universidad Autónoma de Baja California. jnieto@uabc.edu.mx.

<sup>3</sup> Profesor de Tiempo Completo de la Facultad de Ingeniería, Arquitectura y Diseño de la Universidad Autónoma de Baja California. julian.aguilar@uabc.edu.mx.

Sus empresas podrían tener mayor probabilidad de supervivencia, especialmente si el objeto de sus actividades requiere conocimientos especializados y de alto nivel. Sin embargo, aunque el espíritu emprendedor puede surgir desde cualquier rincón del aula universitaria, su fomento y realización dependerá de las condiciones de las universidades y apoyos que se reciban (Olmos, 2007).

Acorde con el Manual de Oslo de la Organización de Cooperación y Desarrollo Económico (OCDE), entendemos por innovación la concepción e implantación de cambios significativos en el producto, el proceso, el marketing o la organización de la empresa con el propósito de mejorar los resultados. Los cambios innovadores se realizan mediante liderazgo, perseverancia y la aplicación de nuevos conocimientos y tecnología que pueden ser desarrollados internamente, en colaboración externa o adquiridos mediante servicios de asesoramiento o por compra de tecnología. Además, la innovación implica la utilización de un nuevo conocimiento o de una nueva combinación de conocimientos existentes; pero, para poder desarrollar estas es importante considerar las habilidades de liderazgo que permitan alcanzar el éxito en la innovación deseada, integrándose la fórmula que las Instituciones de Educación Superior (IES) deben de enseñar a sus estudiantes:

$$\text{liderazgo} + \text{innovación} = \text{emprendimiento}.$$

Y aquí es donde se entenderá al liderazgo como “un proceso de interacción entre personas en la cual una de ellas conduce, mediante influencia personal, poder, potencialidades y actividades a un grupo, para alcanzar una meta con el fin de transformar la compañía y sus miembros” (Chávez, 2006).

“El liderazgo y emprendimiento son dos conceptos que frecuentemente se han relacionado entre sí, entre otras cosas porque se desarrolla una capacidad de ver oportunidades donde la mayor parte de las personas no ve nada” (Acosta, 2010). Estas oportunidades se pueden traducir como innovación. Por lo descrito, podemos enunciar que “el liderazgo en una cualidad inherente al emprendimiento”.

En años recientes, IES tienen entre sus políticas, el impulso y desarrollo de actividades emprendedoras, a través de la investigación aplicada y el desarrollo del conocimiento. La Universidad Autónoma de Baja California (UABC), no es la excepción y a través de sus diversas Escuelas, Facultades e Institutos, desarrolla las competencias de emprendimiento y liderazgo en sus estudiantes, en consecuencia el presente trabajo describe las experiencias y logros de la Facultad de Ingeniería, Arquitectura y Diseño (FIAD) en el desarrollo de las competencias de liderazgo, emprendimiento e innovación en sus futuros egresados.

### **Objetivos**

El presente trabajo documenta a lo largo del semestre las etapas de construcción y el desarrollo del proyecto de emprendimiento y se evidencia el desarrollo de habilidades de liderazgo para alcanzar las competencias y habilidades de emprendimiento e innovación de los estudiantes de la FIAD, a través de los resultados que se obtienen en las participaciones de eventos y expos de emprendimiento.

## METODOLOGÍA

El presente trabajo se desarrolla bajo la técnica de estudio descriptiva, con el fin de describir las situaciones y eventos que se suscitaron. La técnica empleada se fundamenta en la definición “Los estudios descriptivos buscan especificar las propiedades importantes de personas, grupos, comunidades o cualquier otro fenómeno que sea sometido a análisis” (Dankhe, 1989).

La orientación del planteamiento se dirigió al aprendizaje de las experiencias y puntos de vista de emprendedores o líderes universitarios que enfrentaron el reto de iniciar un negocio.

También se consideró el desarrollo del método utilizado por Tejada y Martínez (2005), que en su trabajo “Investigación, Desarrollo y Emprendimiento en Contribución a la Acreditación de Ingeniería en Gestión Empresarial” utilizaron la técnica descriptiva, desarrollando las siguientes 8 fases:

Fase 1 Planeación

Fase 2 Estudio (documentación de los proyectos a través del docente)

Fase 3 Conformación (en cada etapa de la conformación se tiene evidencia documentada)

Fase 4 Presentación y Exposición Interna

Fase 5 Evaluación Interna (muestra de evidencia de competencias)

Fase 6 Fortalecimiento del Proyecto

Fase 7 Participación Externa de la Empresa

Fase 8 Prueba de la Empresa en el Mercado

El Estudio de la FIAD considerado como descriptivo y adaptado del trabajo de Tejada y Martínez, se inicia con la materia de Emprendedores la cual es impartida en los programas educativos de Ingeniería Civil, Electrónica, Computación, Industrial, Nanotecnología y Bioingeniería pertenecientes a la Facultad. Las fases desarrolladas fueron:

Fase 1: Planeación.

- Al inicio de semestre se conforman equipos de trabajo.
- Cada equipo tiene la encomienda de estudiar una necesidad de la localidad o una oportunidad de negocio que el entorno lo demande.
- Se establecen los objetivos y criterios con los que se va a desarrollar el proyecto.
- Los equipos planean su proyecto y evalúan la mejor manera de resolver o desarrollar tecnología, conforme a la materia de emprendedores, en función a las competencias adquiridas en sus semestres anteriores.
- Los estudiantes establecen el objetivo y las generalidades que persigue el proyecto.
- El Docente realiza evaluaciones periódicas acerca de los avances y la viabilidad técnica y sustento del proyecto.

Fase 2: Estudio (documentación de los proyectos a través del docente)

- Se desarrolla los temas de las unidades de aprendizaje donde se ubica al estudiante en el contexto del proyecto que está planteando.
- Los equipos de trabajo analizan constantemente las necesidades del entorno, y

van evaluando los elementos necesarios que den sustento a su proyecto de emprendimiento.

- A través de una breve validación del modelo de negocios que plantean, sustentan la viabilidad del proyecto.
- Aprobación formal en cada uno de los equipos de trabajo. El docente toma nota en su lista de seguimiento de la aprobación.

Fase 3: Desarrollo (en cada etapa de la conformación se tiene evidencia documentada)

- Se establecen las fechas de los entregables de manera documentada a través de reportes que integran los proyectos.
- Diseño de estrategias y tácticas que permitan el logro de objetivos.
- Asesorías recurrentes a los alumnos, mesas de trabajo y círculos.

Fase 4: Presentación y Exposición Interna (muestra de evidencia de competencias)

- Como parte de las actividades finales del semestre dentro de las diferentes unidades académicas de la UABC, se lleva a cabo una expo emprendedores que exhibe los proyectos trabajados en esta unidad de aprendizaje que es la de emprendedores, la cual se encuentra en la etapa terminal de los programas educativos y en el caso de la FIAD no es la excepción se encuentra en el 7mo u 8vo semestre.
- Los proyectos se presentan en una exposición (abierta a la comunidad, que incluye a posibles compradores de los proyectos) donde son evaluados a través de una rúbrica de evaluación, la cual la defienden a través de entrevista y exposición en un stand donde evidencian su proyecto con algún prototipo.
- Los estudiantes son evaluados tomando en consideración dimensiones de formación integral y la viabilidad de su proyecto, mostrando la defensa oportuna al mismo.
- El jurado evalúa la mejor alternativa de proyecto emprendedor, éste está conformado por académicos y por el sector empresarial, considerando su factibilidad económica y viabilidad técnica.

Fase 5: Fortalecimiento del Proyecto

- Los proyectos ganadores se fortalecen y se buscan más escenarios para concursos a nivel Municipal, Estatal, Nacional e Internacionalmente, así como en el propio mercado.

La investigación se enfocó a emprendedores universitarios de la Facultad de Ingeniería, Arquitectura y Diseño (FIAD) de la UABC en Ensenada, Baja California, México. En el 60% de los casos se tuvo contacto directo con los entrevistados. Las variables no fueron controladas ni manipuladas, sólo permitieron definir conceptos generales. Los significados fueron extraídos de los emprendedores y los datos no se limitaron a valores numéricos.

## DISCUSIÓN DE RESULTADOS

La FIAD ha creado una imagen y liderazgo en el desarrollo e impulso de proyectos de base tecnológica que culminen en registros de patentes y/o emprendimiento, destacándose por su

participación en eventos y concursos de emprendimiento organizados por la propia Universidad y mostrando ser punta de lanza en estos eventos. Los resultados obtenidos del 2011 a la fecha son:

Grupo de emprendedores multidisciplinarios.

Desde finales de 2011, la UABC realizó un esfuerzo significativo en el impulso y desarrollo de una cultura emprendedora, a través de sus diversos programas educativos, entre los que destacan los programas de Ingeniería Civil, Electrónica, Computación, Industrial, Arquitectura, Bioingeniería y Nanotecnología. En los registros históricos se encontró que es una de las Unidades académicas con mayor aportación en cuanto a estudiantes. La Tabla 1, nos muestra la participación anual en emprendedores multidisciplinarios, siendo el caso de mayor éxito el nacimiento de la empresa llamada Instrumentronix.

**Tabla 1. Participación por año de la FIAD en emprendedores multidisciplinarios**

Año	Total de asistentes	Participación FIAD
2011-2	8	3
2012-2	6	3
2013-1	24	15
2013-2	7	3
2014-1	9	5
2014-2	6	4
<b>Total</b>	<b>60</b>	<b>33</b>

**Tabla 2. Cantidad de equipos participantes por expo emprendedores en el campus Ensenada**

	2013-1	2013-2	2014-1	2014-2	2015-1
	2da Expo	3ra Expo	4ta Expo	5ta Expo	6ta Expo
Tecnologías de la Información y Comunicaciones	2	2	5	6	3
Agroindustria e Industria alimenticia	0	0	0	2	2
Proyectos industriales y tecnológicos	7	8	9	5	7
Medio Ambiente, Desarrollo Sustentable y Energía	8	0	0	5	3
Artísticas – Culturales	0	0	1	0	0
Proyectos de servicios	9	1	1	3	1
<b>Total de Equipos</b>	<b>26</b>	<b>11</b>	<b>16</b>	<b>21</b>	<b>16</b>

**Tabla 3. Posiciones obtenidas por la FIAD en las diversas ediciones de expo emprendedores en campus Ensenada**

	2013-1	2013-2	2014-1	2014-2	2015-1	2016-1
	2da Expo	3ra Expo	4ta Expo	5ta Expo	6ta Expo	Expo Innvateens
1er Lugar	1	1	2	3	3	1
2do Lugar	1	0	1	3	1	2
3er Lugar	2	2	0	2	2	0

En el semestre 2016-2 la FIAD desarrollo su propia expo emprendedores dentro de las instalaciones de la facultad. Donde se presentaron 20 equipos destacando en esta las carreras de Ingeniería en Computación, Electrónica y Nanotecnología,

Eventos Regionales.

Como parte de la política de impulso al emprendimiento, los estudiantes de Ingeniería en Nanotecnología lograron el Segundo lugar en el 3er certamen regional del emprendedor de la FESE, realizado en la Ciudad de Tijuana en 2013.

En el 4to certamen regional del emprendedor de la FESE, se contó con la participación de un equipo Multidisciplinario de la FIAD (un electrónico y un alumno de nano), en la final en la ciudad de Mazatlán Sinaloa en 2014.

Concursos de Creatividad e Innovación a nivel estatal de la UABC.

En el Primer concurso de Creatividad e Innovación de la UABC (Noviembre del 2013) participan con cuatro equipos con los que se obtuvo:

- En la categoría de Innovación en Licenciatura, se obtuvo el 2do lugar.
- En la categoría de Innovación de posgrado, se obtuvo el 2do lugar.

En el 2do Concurso de Creatividad e Innovación a nivel estatal de la UABC en Diciembre del 2014; de los 20 proyectos participantes considerando tres campus universitarios, ocho proyectos pertenecían a la FIAD, los cuales obtuvieron los siguientes resultados:

- 1er lugar en la categoría de innovación de Licenciatura con estudiantes de Nanotecnología.
- 3er lugar en la categoría de emprendimiento con estudiantes de Electrónica.

En el primer Startup weekend de Ensenada organizado por Hub Center en 2014, la FIAD participó con un total de siete alumnos obteniendo los siguientes reconocimientos:

- El primer lugar con un proyecto de Nanotecnología,
- El tercer lugar con un alumno de Electrónica

En abril del 2015 se participó en el concurso Innova Teens con cuatro de siete equipos finalistas.

En el 2016 se lanzó una convocatoria de concurso de innovación campus Ensenada y se contó con la participación de 8 equipos de la FIAD pasando 5 a la final en enero del 2017, en este concurso se obtuvieron los siguientes reconocimientos:

- El tercer lugar con un proyecto de Nanotecnología.

Protección de la propiedad intelectual.

La Facultad no sólo hace su esfuerzo por impulsar el emprendimiento e innovación con sus estudiantes de licenciatura y posgrado, sino que a la par ha impulsado el registro de la propiedad intelectual de los resultados de proyectos de investigación realizados por sus profesores, alumnos e investigadores. Como resultado desde verano del 2012 a la fecha han realizado cinco solicitudes de patente ingresadas al IMPI, de las cuales 3 ya están en examen de Fondo para ver si se otorga el título de patente. Lo que los pone como los líderes del campus Ensenada en el impulso de la cultura de protección de la propiedad intelectual.

Casos de éxito

De los emprendedores universitarios entrevistados se seleccionaron dos casos que representan puntualmente los resultados del esfuerzo y liderazgo presentado en las materias de emprendimientos y protección de la propiedad intelectual.

REVLUX, es una empresa mexicana constituida en 2010 dedicada a brindar servicio especializado y de alto valor agregado para la industria de iluminación y electrónica utilizando, lo último de la tecnología en esta área, creando soluciones y productos altamente eficientes, de calidad y sobre todo, amigables con el medio ambiente. Sus inicios se remontan al 2008, cuando un grupo de estudiantes de la FIAD desarrolla un prototipo de luminario con tecnología LED para alumbrado público capaz de generar grandes ahorros energéticos y contribuir a la eliminación de la contaminación lumínica.

A través del apoyo de académicos e investigadores, los estudiantes logran el desarrollo de un sistema óptico capaz de generar una iluminación muy uniforme. En 2009 se procedió al trámite de registro de patente en México y Estados Unidos. En 2011, realizan la transferencia tecnológica a una empresa de Hermosillo, Sonora, siendo la primera empresa surgida de las aulas universitarias que logra tan importante avance, volviéndose ejemplo para las siguientes generaciones.

Hoy son una empresa dedicada al desarrollo de Soluciones “Llave en mano” de proyectos tecnológicos de baja y media complejidad, desde la etapa de conceptualización hasta prototipos.

Instrumentronix, es una empresa dedicada al desarrollo y fabricación de tecnología que cuenta con servicios preventivos y correctivos para la medición de variables ambientales. Elaboran sistemas dedicados, eficientes y adaptados a los requerimientos específicos de cada cliente. Brindando soporte y atención en la región de Baja California en México con personal técnico especializado. Está conformada por siete socios egresados de postgrado de la FIAD con nivel académico de maestría y doctorado. Cuentan con experiencia en diversas áreas de la ingeniería electrónica, diseño y programación de dispositivos embebidos. Entre sus principales clientes se encuentran empresas del sector agrícola, pesquero y acuícola del municipio de Ensenada, Baja California.

## CONCLUSIÓN

La Facultad de Ingeniería Arquitectura y Diseño tiene como misión la formación de recursos humano de licenciatura y de posgrado con competencias de emprendimiento y liderazgo que desarrolla, a través de materias como emprendedores y la materia en posgrado de propiedad

intelectual, las cuales tienen como objetivo que los futuros profesionistas tengan la habilidad de detectar áreas de oportunidad y desarrollar empresas de base tecnológica que satisfagan las necesidades del sector económico y de una comunidad.

La experiencia de la FIAD en la formación de líderes emprendedores se puede considerar como exitosa, a través de la inclusión en el currículo de los programas educativos de ingeniería de las materias de “emprendedores” y “propiedad intelectual” que como acción futura se contempla la inclusión de una nueva materia que llevaría por título “Desarrollo de empresas de base tecnológica”.

## BIBLIOGRAFÍA

- Acosta Prado J.C. (2010), Liderazgo y emprendimiento innovador en nuevas empresas de base tecnológica. Un estudio de casos basado en un enfoque de gestión del conocimiento. Regent University. *Revista de Estudios Avanzados de Liderazgo*. Vol. 1 No. 1, Enero–Junio 2012, Págs. 5-13, ISSN 2166-2320.
- Anzola, S., (2010). *El Espíritu Emprender*, ICESI, pág. 137-141.
- Chávez, G. (2006). Administrate hoy. *Grupo gasca-sicco*, Marzo año VI número 143,p20.
- Dankhe, G. L. (1989). *Investigación y Comunicación*. México: Mc Graw Hill. Díez de Castro, E. C.
- Guía para la recogida e interpretación de datos sobre innovación, (2005); *Manual de OSLO*, tercera Edición, Organización para la Cooperación y Desarrollo Económico Oficinas de Estadística de las Comunidades Europeas
- Olmos, J., (2007). Tu potencial Emprendedor. Ed. Pearson Educación, pag. 216
- Ortegón Alvar, I.; Cardoso Landa, G. (2016). Importancia del emprendimiento en la formación integral del ingeniero en México; *Revista electrónica ANFEI, Digital*; año2, no. 5, jun – Dic 2016, issn 2395-9878.
- Tejada Polo, P.; Martínez Demetrio, P.. (2016). Investigación, desarrollo y emprendimiento en contribución a la acreditación de ingeniería en gestión empresarial. *Revista electrónica ANFEI, Digital*; año2, no. 5, jun – Dic 2016, issn 2395-9878.