

VINCULACIÓN ESCUELA-INDUSTRIA COMO ESTRATEGIA GANAR-GANAR

D. E. Espericueta González¹
A. Castillo Ramírez²
P. M. Lara Salazar³
J. C. Colunga Cruz⁴

RESUMEN

La situación económica actual de las instituciones académicas públicas y las industrias paraliza el crecimiento de ambos organismos, es por ello la necesidad de buscar mecanismos para beneficio mutuo, a través de otorgar productos y servicios de manera bilateral. El programa de Ingeniería Mecánica Administrativa en su Plan de Desarrollo tiene como tarea buscar mecanismos de interacción con organizaciones que permitan, el desarrollo de proyectos no “tradicionales”, sino con la complejidad de media o alta tecnología, donde el estudiante resuelva las necesidades que demanda la industria de manera económica y efectiva. Lo anterior justifica la necesidad de formar alianzas escuela-industria, a través de convenios o acuerdos, con la finalidad de desarrollar proyectos. Si bien no ha sido fácil el trabajo escuela-industria, los beneficios para el cliente y el aprendizaje de los alumnos han sido satisfactorios, y con un efecto positivo en áreas de investigación y desarrollo en el programa de la carrera. Los proyectos fueron desarrollados en empresas del ramo automotriz, agrícola, sector salud primordialmente, quienes otorgan el apoyo a los estudiantes para concluir de exitosamente su proyecto, cumpliendo además con los requisitos del cliente, con características de innovación tecnológica. En este trabajo se presentan resultados de los casos de éxito de los proyectos vinculados sector industrial y del sector salud, el proceso utilizado, así como una reflexión sobre las oportunidades de crecimiento.

ANTECEDENTES

En los últimos años el trabajo colaborativo escuela-industria ha ido en aumento y es una práctica común en las Instituciones de Educación Superior (IES), en un mundo globalizado se tiene la necesidad y el deber de formar alianzas estratégicas que nos permitan de manera formal y ordenada lograr mecanismos de vinculación con la industria. Las estrategias utilizadas han sido diversas, una de las más comunes para colaborar con la industria, es a través de las prácticas profesionales, residencias o estancias, término que se utiliza de acuerdo con la institución.

En esta modalidad, el alumno asiste por un período determinado a realizar un proyecto o actividad en la industria, con esto por un lado la empresa satisface una necesidad, y por otro lado el estudiante recibe un incentivo económico; además, de ser una oportunidad para ofertarse como la mejor opción para una posición futura en la organización. En la búsqueda de otras opciones de vinculación con el sector productivo, las IES han formulado iniciativas para promover otros tipos de trabajo cooperativo, entre otras el desarrollo de proyectos de media y alta tecnología, formando un trabajo en red, colaboradores definen como trabajo en red cuando “al menos dos organizaciones que trabajan de manera conjunta con un propósito compartido, por al menos un cierto tiempo” (Muijs, 2011).

¹ Coordinador de la Carrera de Ingeniería Mecánica Administrativa de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Autónoma de San Luis Potosí. despericueta@uaslp.mx

² Profesor Investigador de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Autónoma de San Luis Potosí. arturo.castillo@uaslp.mx

³ Profesor Investigador de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Autónoma de San Luis Potosí. marisol.lara@uaslp.mx

⁴ Profesor Investigador, Responsable de Vinculación AME de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Autónoma de San Luis Potosí. carlos.colunga@uaslp.mx

Muijs menciona que uno de los motivos para realizar trabajo en red por parte del sector privado es la creciente necesidad de innovación en las organizaciones, siendo el beneficio para el estudiante las lecciones aprendidas en el proyecto, es decir documentar a bien los errores y aciertos de los proyectos para ser utilizados en futuras iniciativas, y de esta manera ambas organizaciones aprendan y mejoren continuamente, logrando con lo anterior una formación integral a los estudiantes lo cuál sería imposible adquirir en instituciones que trabajan de forma individual (Saylor, 2002).

Según Espericueta (2015), uno de los objetivos estratégicos declarados en el plan de desarrollo de la carrera de Ingeniería Mecánica Administrativa de la Facultad de Ingeniería de la UASLP, en el apartado 10, es promover trabajo colaborativo escuela-industria, pero ¿cómo lograr un resultado exitoso?

Este trabajo realizado es parte de un estudio, donde involucraron los constituyentes del programa: profesores, investigadores, egresados, empleadores; así como representantes de las diferentes cámaras de la industria de transformación en San Luis Potosí, con el fin de recoger la información que retroalimente al programa educativo con el objetivo de tomar las acciones que permitan fomentar la vinculación con la industria. Se revisará a detalle la propuesta que ha permitido vincularse con el sector productivo, a través de proyectos de desarrollo tecnológico, así como la revisión de casos de éxitos y las lecciones aprendidas para la institución.

METODOLOGÍA

El programa de Ingeniería Mecánica Administrativa, a casi 40 años de su creación, siempre se ha destacado por el trabajo que cada uno de los egresados desarrolla primordialmente en la industria, siendo uno de los programas educativos donde el 95% de alumnos eligen realizar prácticas profesionales, siendo estas con o sin valor curricular, dado que en 2013 se realiza la propuesta para que estas puedan ser parte de las asignaturas optativas y tengan un valor crediticio.

Como parte de las iniciativas se ha venido trabajando en otras asignaturas que favorecen la vinculación con la industria, esto mostrado en el esquema de la Figura 1, a través de la inserción de materias flexibles tales como actividades de aprendizaje, movilidad, tópicos de la ingeniería industrial como asignaturas optativas y la asignatura proyecto integrador I.M.A. como asignatura obligatoria, la cual desde su creación en 2013 hasta el momento ha sido motivo de satisfacción debido al desempeño de los estudiantes. Es de esta última asignatura que se revisará la evolución y resultados obtenidos (Espericueta, 2017).

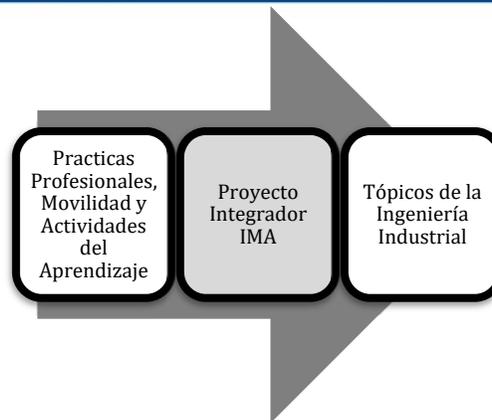


Figura 1. Esquema de asignaturas que favorecen la vinculación con el sector industrial. (E. Espericueta A. C., 2017).

De acuerdo a la Encuesta Nacional de Vinculación en Instituciones de Nivel Superior emitida en 2010, el 89.6% las empresas comparten actividades que apoyan en la formación académica de/para los alumnos, pero el porcentaje mayor corresponde a servicios de educación continua en un 86.33%, a actividades de inserción laboral en 87.65%; sin embargo el porcentaje de participación en actividades como investigación, desarrollo experimental e innovación solo existe una participación del 54.54%, y aún más bajo en la participación en servicios tecnológicos el cual está por debajo 36%. (SEP-CIDE, 2010).

La asignatura de proyecto integrador surge en 2013 como iniciativa de los constituyentes del programa, a fin de que el estudiante integre una serie de conocimientos de los ejes curriculares principales del programa educativo, en este caso el diseño en Ingeniería Mecánica y la Administración Industrial, pero, además se pueda lograr una mancuerna con diferentes entidades tales como: el Sector Salud, Secretaría de Economía, Cámaras de la Industria de la Transformación; entre otros, para la realización de proyectos, a través del área de vinculación del programa.

A partir de este enero 2014 y a la fecha se han desarrollado 59 proyectos. Dentro de los proyectos se pueden dividir por tipo de proyecto, los cuales están dirigidos a áreas comercialización, equipamiento didáctico de laboratorios, sector de salud y sector industrial, en la Figura 2 se muestra la distribución de los proyectos de los últimos cuatro años.

De acuerdo a la clasificación, los proyectos dirigidos a laboratorios son proyectos internos dentro de la Facultad de Ingeniería, los proyectos declarados como de comercialización son proyectos que se generan por la propuesta de un profesor o inclusive por proyectos de emprendedurismo de los alumnos; sin embargo, los proyectos del sector industrial y de salud son proyectos que principalmente se dirigen a una institución externa, a través de un acuerdo o convenio institucional con el área de vinculación.

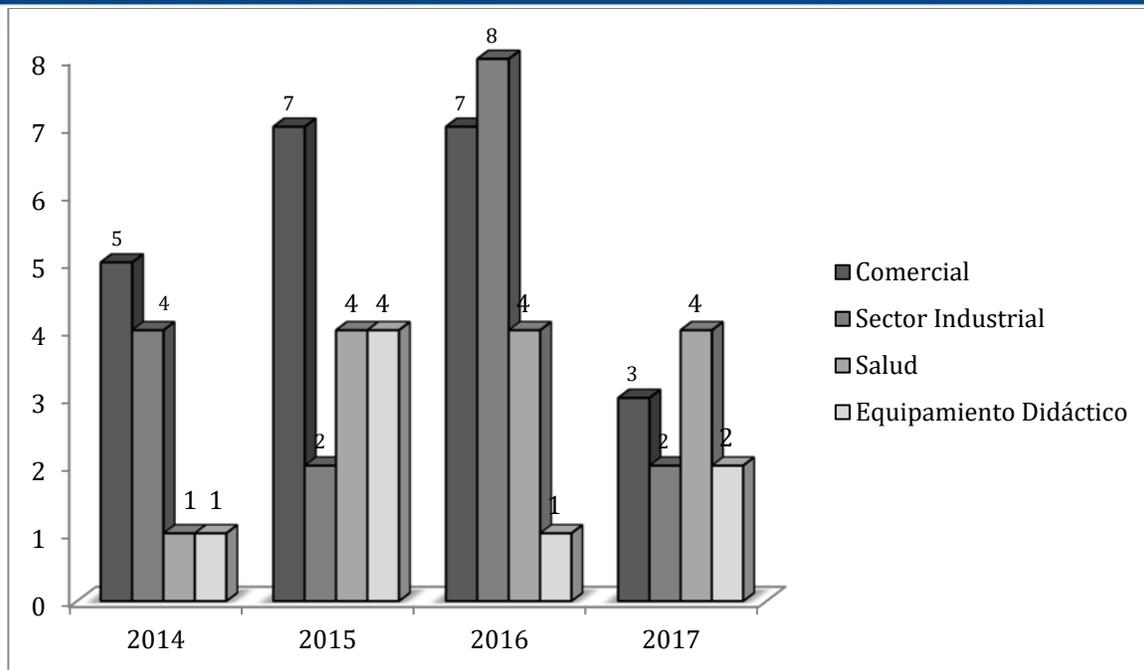


Figura 2. Proyectos Integradores del programa de Ingeniería Mecánica Administrativa (2014-2017).

En particular para los proyectos dirigidos al sector industrial y sector salud existe un estricto proceso para la asignación de los mismos, la metodología utilizada es como sigue:

- 1.- A través del responsable de vinculación del programa de Ingeniería Mecánica Administrativa se hace el primer contacto con los posibles clientes, tanto del sector industrial como el sector salud. Para llevar a cabo los acuerdos, contratos o convenios que soliciten la empresa, así como para verificar la información sobre el requerimiento.
- 2.- Realizar la propuesta de proyecto requerido por parte de la organización externa a la Academia de Integración de Proyectos de Ingeniería. En este formato claramente se definen el nombre del proyecto, descripción del problema o situación, condiciones críticas y los recursos materiales, tecnológicos y económicos. Estos últimos son proporcionados por la organización externa para el caso de un proyecto industrial y en el caso de un proyecto del sector salud, por lo general los costos son compartidos.
- 3.- Asignar dos asesores, para proyectos de vinculación con la industria es necesario mantener dos asesores como representantes escuela-industria.
- 4.- Revisar a través de la academia de Integración de Proyectos para su aprobación, y posterior visto bueno del comité de desarrollo curricular del área mecánica y eléctrica.
- 5.- Definir equipo que desarrollará el proyecto, el cual deberá trabajar durante 5 semanas para la entrega de su anteproyecto, sin embargo, semanalmente asesor interno-estudiantes-asesor externo deberán realizar las revisiones y ajustes pertinentes.

6.-Iniciar con la etapa de planeación del proyecto y se realiza la presentación del anteproyecto en sesión plenaria, se revisan aspectos como las actividades a desarrollar a través de un diagrama de Gantt, objetivos del proyecto, se realiza el despliegue funcional de la calidad donde se plasman los requerimientos del cliente y estos se transforman en características de diseño, en base a lo anterior se deberá trabajar en tres posibles soluciones del problema, analizando aspectos económicos, ergonómicos, y deberá mostrar evidencia de la innovación que ofrece a la industria; así como la innovación tecnológica para el producto. En esta etapa, la vinculación escuela-industria debe ser estrecha, en este punto es donde en forma conjunta deberán decidir la opción para el requerimiento de la industria; así como, se deberán de resolver cuestiones económicas.

7.-Posterior a 5 semanas se realiza un segundo avance con presencia del comité de evaluadores, así como los asesores externos e internos, en esta etapa se muestra el avance de fabricación del producto; así como la bitácora de diseño y en análisis de costo final.

8.-El producto terminado se presenta en la semana 15 de iniciado el proyecto, y es evaluado por instancias externas; para esta etapa se invitan a expertos evaluadores de la industria, así mismo se programa la entrega oficial del producto a la empresa.

En la Figura 3 se despliega el diagrama de flujo con la metodología para realización de proyectos sector industrial y sector salud.

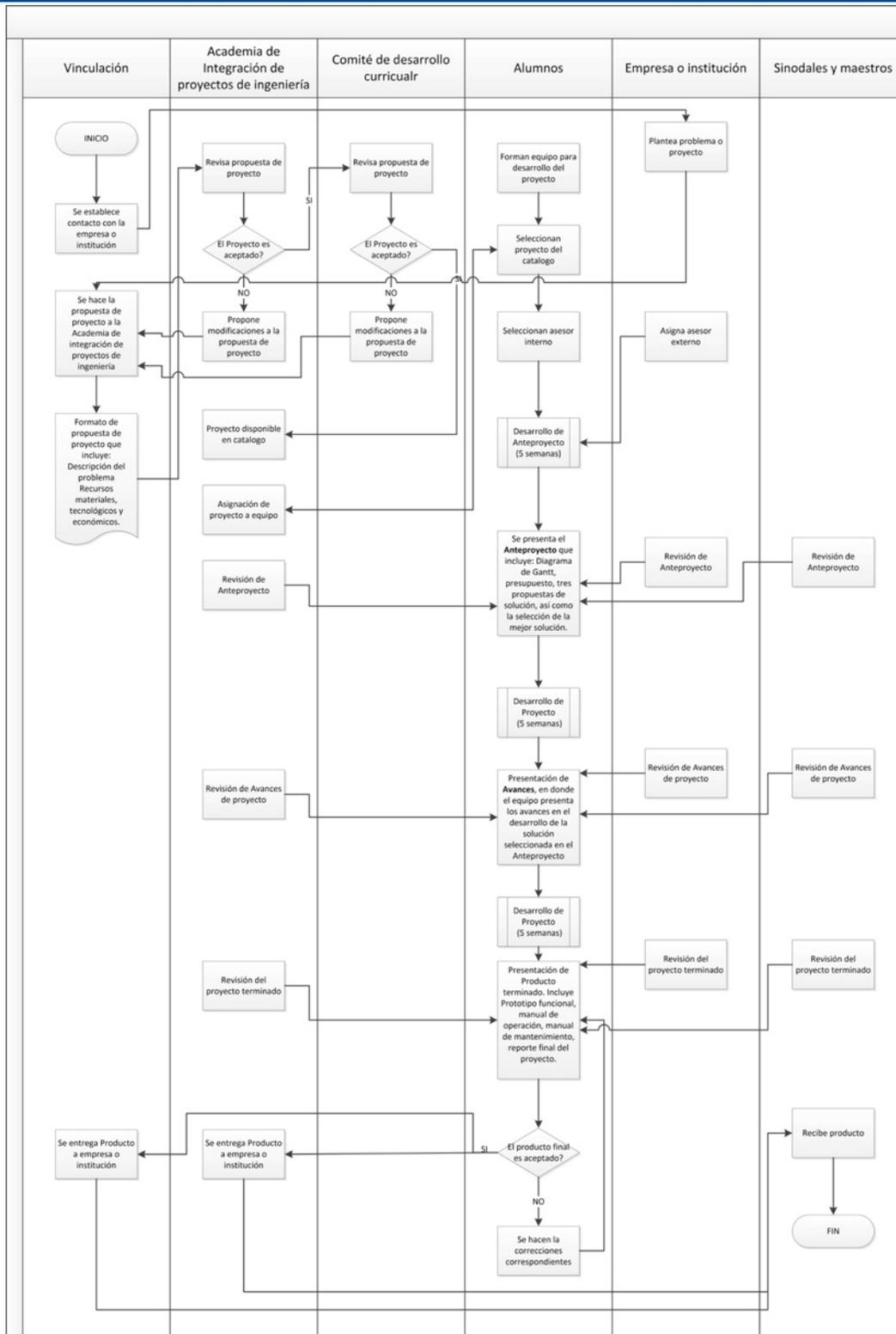


Figura 3. Metodología para realización de proyectos sector industrial y sector salud.

RESULTADOS

Desde 2014 a la fecha se han realizado 16 proyectos en el sector industrial con una variedad, orientados al sector agropecuario, industria automotriz e industria textil entre otros. En la Tabla 1 se muestran los proyectos que se han realizado en conjunto con la industria, aun cuando el trabajo que llevan a cabo los alumnos y asesores del proyecto es arduo, la satisfacción al entregar el producto y cumplir con el objetivo primordial de la asignatura es mayor, por un lado el alumno obtiene un aprendizaje significativo, debido a que el proyecto que realiza, ya no es un proyecto tradicional si no un proyecto en la clasificación de media o alta tecnología; incluso con posible trámite de patente, en el cual el principal ingrediente es la innovación, por otro lado la organización externa recibe un beneficio para cubrir sus necesidades a bajo costo.

Tabla 1. *Proyectos integradores del sector industrial.*

Nombre Del Proyecto
1. Mecanismo de cierre en 3 puntos
2. Pulidora de láminas de acero
3. Máquina de Sand Blast
4. Banda transportadora
5. Afelpadora de tela
6. Máquina de moldeo de masa Nixtamalizada
7. Automatización de una máquina tejedora manual
8. Sistema de fertirrigación
9. Trituradora de cartón
10. Trituradora de pet
11. Desgranadora de maíz
12. Máquina tipográfica neumática
13. Máquina trituradora de unice
14. Procesadora de árboles de navidad
15. Cabina para Sand Blast
16. Peladora de cacahuates

Otros de los objetivos educativos del programa de Ingeniería Mecánica Administrativa es el diseño de productos y/o servicios, desde su concepción hasta su producción y comercialización, además de utilizar tecnología y metodología de vanguardia, tanto en el campo de la Ingeniería Mecánica como de la Administración; lo cual, a través de este tipo de proyectos, los objetivos son logrados. En la Figura 4 se muestra un ejemplo de cómo se utilizan herramientas de diseño para realizar la propuesta definitiva para la organización.

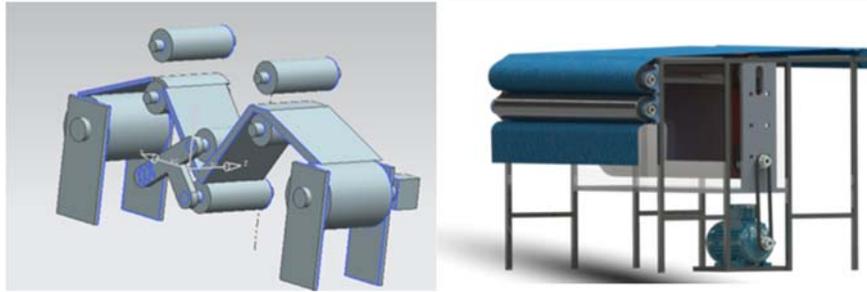


Figura 4. Ejemplo de la propuesta definitiva de afelpadora de tela, a) Simulación
b) Prototipo Final.

En la Figura 5 se muestra un ejemplo del involucramiento y aprendizaje de los estudiantes en la fabricación de su producto; en este caso, la fabricación de la máquina Sand Blast que fue entregada al sector automotriz para la limpieza de piezas.



Figura 5. Ejemplo de fabricación de proyecto Sand Blast para partes automotrices equipo *Engineering Innovators*.

Otro sector que ha sido explorado es la vinculación con el sector salud, una de las características del perfil de egreso de los estudiantes es la responsabilidad hacia la sociedad, por lo que se ha trabajado con las mismas metodologías para hacer interacciones con el sector salud; desde 2014 se han realizado 13 proyectos, los cuales se despliegan en la Tabla 2. En la mayoría de estos proyectos el capital es proporcionado por la escuela y los alumnos o se comparte el costo con la institución, la entrega del producto se hace como una aportación para beneficio de la sociedad a instituciones públicas o dedicadas al altruismo.

Tabla 2. *Proyectos integradores del sector salud.*

Nombre del proyecto
1. Mecanismo para manipular personas con discapacidad
2. Camilla flotante para hospitales
3. Sistema de ayuda para la recuperación motriz de pacientes pediátricos
4. Camilla flotante para hospitales
5. Silla eléctrica para subir escaleras

6. Silla de Ruedas con Ayuda para Pararse (Bípeda)
7. Silla convertible en cama
8. Sistema para el fortalecimiento de miembros inferiores
9. Grúa para personas físico-dependientes
10. Sistema de ayuda para bañera
11. Sistema de rehabilitación de rodilla
12. Caminador de dos ruedas portátil
13. Sistema de tracción para silla de ruedas

En la última versión de la asignatura (diciembre 2017) se hizo entrega del proyecto “Sistema de rehabilitación de rodilla”, con el cuál se cumplió una necesidad de un menor de edad para la creación de un aparato de rehabilitación, cumpliendo los requisitos del cliente con un diseño innovador y amplia satisfacción en la institución que lo solicitó y el usuario final, en la Figura 6 se muestra la exposición final y entrega de producto al cliente.



Figura 6. Entrega de proyecto Sistema de rehabilitación y soporte para rodilla (RODIMEC).

Lo anterior solo es una muestra que refleja el cómo el programa de Ingeniería Mecánica ha tenido que trabajar en forma colaborativa con instituciones, y en las encuestas de satisfacción de egresados, manifiestan esta asignatura como una experiencia única en su carrera y un reto a vencer cuándo estas dentro de ella además de lo útil que ha sido para insertarse en su vida laboral.

CONCLUSIONES

Dentro de las lecciones aprendidas como institución pública en la realización del trabajo colaborativo que se hace con la industria, y el sector salud, ambos siendo clientes externos para la institución, es el sentido de la responsabilidad y compromiso adquirido tanto por los asesores, profesores y alumnos hacia la organización externa, la evolución que han tenido los proyectos donde actualmente se ofrecen productos innovadores de media y alta tecnología.

De acuerdo con lo publicado por Vorley (2009), donde enfatiza que para que una institución educativa sea emprendedora e innovadora se requieren alinear cinco áreas: estructuras, sistemas, estrategias, liderazgo y cultura.

Un punto clave para lograr proyectos exitosos independientemente de la modalidad elegida es la comunicación entre la terna: asesores interno-asesor externo-estudiantes, la cuál debe ser efectiva, si el fin es que ambas partes sean beneficiadas. En cada uno de los proyectos entregados a clientes externos se ha buscado un ganar-ganar, esto no necesariamente implica recursos monetarios, sino una ganancia en habilidades duras como la capacidad de diseñar, usar tecnología y metodologías de vanguardia, así como mejorar las habilidades suaves como el liderazgo y las relaciones interpersonales, lo anterior con el fin de tener una formación integral en los ingenieros.

De acuerdo con Cabrero (2011), donde propone incrementar la complejidad de las actividades de vinculación no solo en prácticas profesionales o servicio social, sino con actividades tales como la incubación de empresas, el desarrollo de proyectos de investigación y desarrollo, o bien, la prestación generalizada de servicios tecnológicos.

La visión del programa de Ingeniería Mecánica Administrativa, declara que pretende ser una programa educativo a nivel licenciatura que se adapte y adelante a los cambios sociales, económicos, ambientales, tecnológicos y culturales del entorno y las necesidades de la sociedad, resolviendo los problemas de una manera innovadora, creativa, eficaz y eficiente, aún existe trabajo que hacer, pero se tiene la plena seguridad de que el camino es el correcto.

BIBLIOGRAFÍA

- Daniel Muijs, M. W. (2011). Why network? Theoretical perspectives on networking. *School Effectiveness and School Improvement*, Vol 21 (1).
- E. Cabrero, S. C. (2011). La vinculación entre la universidad y la industria en México. *Perfiles Educativos*, XXXIII.
- E. Espericueta, A. M. (2015). Plan de Desarrollo de la Carrera de Ingeniería Mecánica Administrativa. Recuperado de: <http://ame.uaslp.mx/secciones/carreras/plade/plade.php?clvcar=09>, Ed.) S.L.P., S.L.P., México.
- E. Espericueta, A. C. (2017). La Movilidad Estudiantil como estrategia para fortalecer y elevar la competitividad del egresado. ANFEI DIGITAL. (Vol. 6).
- Saylor, W. (2002). *Whole-school success and inclusive education*. New York, NY: Teacher College Press
- SEP-CIDE. (2010). *Encuesta Nacional de Vinculación en Instituciones de Educación Superior*. México: SEP-CIDE.
- Vorley, J. N. (2009). *Constructing an Entrepreneurial Architecture: An Emergent Framework for Studying the Contemporary University Beyond the Entrepreneurial Turn*. *Innovative Higher Education*, 161-176.