

## **EXPERIENCIAS DE LAS RELACIONES INDUSTRIA – UNIVERSIDAD EN LA REGIÓN SUR DE SONORA, MÉXICO: EL CASO DE LA RED ALFA**

Eusebio Jiménez López, Luis Reyes Ávila, Francisco Galindo Gutiérrez  
Impulsora de Desarrollo Dinámico S.A de C.V.  
Colima #231 sur, Col. Centro C.P. 85000, Cd. Obregón, Sonora, México.  
Tel: (644) 4618135, (644)1104312 y Fax: (644) 413 4448  
[ejimenezl@iddsa.com.mx](mailto:ejimenezl@iddsa.com.mx), [lreyes@iddsa.com.mx](mailto:lreyes@iddsa.com.mx), [galindogtz@iddsa.com.mx](mailto:galindogtz@iddsa.com.mx)

Esteban Soto Islas  
Universidad La Salle Noroeste  
[estebansi@gmail.com](mailto:estebansi@gmail.com)

Francisco Ochoa Estrella  
Centro de Tecnología Avanzada del Instituto Tecnológico Superior de Cajeme  
[fochoa@itesca.edu.mx](mailto:fochoa@itesca.edu.mx)

Víctor Martínez Molina  
Centro de Aplicación y Desarrollo de Tecnología de la Universidad Tecnológica del Sur de Sonora  
[vmartinez@uts.edu.mx](mailto:vmartinez@uts.edu.mx)

### **RESUMEN**

La enseñanza de la Ingeniería es potencializada si es combinada con la solución de problemas de las industrias. Para poder tener acceso a los proyectos de desarrollo industriales y, a su vez, que las empresas puedan tener acceso al potencial intelectual de las Universidades, es necesario impulsar las vinculaciones entre las industrias y los centros de estudio. Una de las formas de vinculación efectiva son las redes de colaboración. En México, se promueven, a través de organismo de gobierno, la formación de redes que integren Universidades, centros de investigación y empresas con el objetivo de compartir recursos y desarrollar proyectos que impacten en la sociedad. En este artículo se presenta el caso de la RED ALFA formada en la Zona Sur del Estado de Sonora, México. Dicha red está compuesta por tres centros de estudio, dos públicos y uno privado, y una empresa promotora de proyectos. El trabajo de la RED ha beneficiado a microempresas de la región en la solución de problemas específicos y a la vez promueve que dichas empresas se organicen formando sus propias redes de colaboración. La enseñanza de la Ingeniería se ha beneficiado con la a RED ALFA, pues la participación activa de los estudiantes y profesores en la solución de problemas industriales y en la generación de conocimiento teórico así lo demuestran.

### **ABSTRACT**

Engineering education is potentiated when the students work on real industry problems, but in order to bring together the industry projects and the knowledge of universities, it's necessary to push for closer relations between companies and higher education institutes, an effective way to achieve this is by making collaboration networks. In Mexico, the government supports the formation of networks between universities, research centers and companies with the objective of sharing resources and to carry out projects with immediate impact. In this paper the case of the Red-Alfa (Alfa-Network) is presented, such network was created in the south of Sonora and it's composed by three universities (two public and one private) and one company in charge of promoting projects and bringing other companies together. The work of the network has benefited to microindustries of the region by solving specific engineering problems for them and has promoted the collaboration between them. The engineering education has been benefited with the Red-Alfa, due to the active participation of students and professors in the solution of the problems and in the generation of new knowledge.

## NOMENCLATURA

ULSA	Universidad La Salle Noroeste
ITESCA	Instituto Tecnológico Superior de Cajeme
UTS	Universidad Tecnológica del Sur de Sonora
IDDSA	Impulsora de desarrollo Dinámico S.A. de C.V.

## INTRODUCCIÓN

En el actual mundo globalizado solo las organizaciones que se unen o se vinculan son verdaderamente competitivas. El binomio empresa – universidad es el motor de las nuevas sociedades productivas, pues es la Economía del conocimiento la que rige el progreso de las naciones desarrolladas. Los desarrollos científicos y tecnológicos son los soportes de la Sociedad del Conocimiento y solo aquellas organizaciones que sean capaces de asimilar, generar, administrar y utilizar para su progreso a la Ciencia y a la Tecnología serán las que dirijan el camino de la humanidad. En este sentido son, por lo general, las Universidades o Centros de Estudio las encargadas de generar el conocimiento básico por medio del cual, las industrias transforman ideas o inventos a negocios o, en otras palabras, desarrollos tecnológicos competitivos.

En los Países desarrollados y ahora en Países emergentes como en el caso de CHINA e India, las relaciones industria – universidad son la base para su progreso. En cambio en los Países del tercer mundo, como es el caso de México, no se ha podido vincular, por diversas razones, a las Empresas con los Centros de Estudios, pues como es bien sabido, México no es un productor de tecnología, sino más bien un gran consumidor. En este sentido no se ha podido aprovechar, por un lado, la localización estratégica de México al ser frontera con Estados Unidos y, por otro lado, los recursos intelectuales con los que cuenta el País. Sin embargo, en la actualidad el gobierno mexicano apoya, motiva y financia, a través de fondos mixtos y sectoriales, las vinculaciones en sus diferentes formas y configuraciones como es el caso de las redes interinstitucionales, clusters o convenios bilaterales por medio del CONACYT (Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología) [1].

Por otro lado, son múltiples los beneficios y las ventajas que se derivan de las relaciones industria-universidad. Uno de los más importantes es el fortalecimiento de la enseñanza de la Ingeniería, los profesores y los alumnos tienen la oportunidad de participar en proyectos reales industriales en cuyo desarrollo se utiliza conocimiento teórico especializado junto con la práctica y la experiencia de los equipos de trabajo de las industrias. Otro beneficio importante es el desarrollo económico de la región basado en el conocimiento.

En muchas regiones del mundo se muestran las ventajas competitivas que ofrecen las vinculaciones, por ejemplo, en [2] se presenta una Red Global en Educación en Ingeniería perteneciente al Centro Internacional para la Educación en Ingeniería (UICEE) de la UNESCO. Dicho centro se estableció para facilitar la transferencia de información, experiencia e investigación en educación de la Ingeniería. El UICEE y los centros satélites conforman una red internacional de cooperación. Por otro lado, en [3] se presenta un Clúster entre microempresas de Noruega. En dicho proyecto se involucra el MIT bajo el proyecto FabLab. En este proyecto se involucran investigadores y estudiantes los cuales desarrollan proyectos de innovación para empresas obteniéndose importantes beneficios.

En este artículo se presentan las experiencias obtenidas de las vinculaciones empresa – universidad en el Sur de Sonora México, particularmente las derivadas de la RED ALFA [4] la cual esta formada por 3 centros de estudio y una empresa. La RED se formó hace más de 2 años y ha dado atención en desarrollo y transferencia de tecnología a microempresas de la región y ha impulsado el trabajo de investigación y docencia en Ingeniería entre las universidades que conforman la RED. Por otro lado, fue necesario incluir a más centros de estudios y empresas especializadas, así como organismos empresariales y gubernamentales y se ha conformado la nueva RED BETA.

## **EL SUR DE SONORA**

El Estado de Sonora se localiza en el Noroeste de México y tiene frontera con los Estados Unidos de Norteamérica. La región norte del Estado se dedica, principalmente, a la maquila, pues en las ciudades fronterizas hay muchas empresas que se dedican a la fabricación de diversos productos y componentes. La región centro tiene su eje de desarrollo en la industria automotriz, ya que en la ciudad de Hermosillo se encuentra localizada una de las plantas ensambladoras de FORD más grandes del mundo. La región sur de Sonora es, principalmente, agroindustrial. En dicha región se localiza el Valle del Yaqui en cual fue considerado como el granero de México por su enorme extensión y alta productividad. Sonora es un Estado estratégico para el desarrollo Industrial y Económico de México, pues su localización, infraestructura y sus recursos naturales son propicios para hacer negocios. Por ello, la empresa FORD realizó inversiones millonarias para la ampliación de su ensambladora en la ciudad de Hermosillo. Dicha ampliación implicó el establecimiento de numerosas empresas proveedoras lo que detonó el desarrollo económico de la región centro del Estado [5].

Por otro lado, la región sur del Estado concentra específicamente en la ciudad de Obregón, diversos centros de estudios y centros de investigación. Dos tecnológicos superiores públicos y uno privado, así como un tecnológico destinado a la agricultura, dos universidades, una privada y de educación superior y la otra es una universidad tecnológica. Se localizan, también dos centros de investigación especializados en la agricultura, además dos centros de capacitación para el trabajo y, actualmente, 3 Universidades más han establecidos sus campus en la ciudad. Existe en el Municipio de Cajeme, empresas cerveceras, camaronícolas, de lácteos, maquiladoras de componentes para automóvil, de galletas entre otras. Al sur se encuentra la ciudad de Navojoa en la cual se localizan agroindustrias y al Norte de Obregón se localizan la ciudades de Guaymas y Empalme donde operan grandes empresas maquiladoras de aeronáutica y componentes para automóviles. En Ciudad Obregón existe un aeropuerto internacional recientemente modernizado en donde se realizan operaciones comerciales. Cabe mencionar, finalmente, que en toda la zona sur de Sonora existen numerosas microempresas las cuales representan entre el 60 y 70 % del desarrollo específico de la región.

## **LA RED ALFA**

Para poder aprovechar los beneficios y ventajas estratégicas que ofrece el Estado de Sonora, México, en el año 2005 se firmó un convenio interinstitucional que dio origen a la RED ALFA Los objetivos fundamentales de la RED son los siguientes:

- Facilitar la formulación de una estrategia compartida entre instituciones educativas y empresas, acerca del desarrollo tecnológico sustentable de la región.
- Propiciar el intercambio de experiencias entre las instituciones de educación, acerca de la práctica de las actividades de investigación y desarrollo tecnológico, en sus etapas de actualización, reconversión e innovación.
- Impulsar proyectos conjuntos de investigación, en apoyo a la formulación y ejecución de políticas locales y nacionales para el desarrollo sustentable del estado.
- Desarrollar formas organizativas para la gestión de recursos financieros.
- Compartir los recursos materiales y humanos, para impulsar programas de formación de cuadros para la investigación científica.
- Operar convenios de cooperación nacional e internacional, que permitan canalizar en forma eficaz hacia el Estado de Sonora, los enfoques y prácticas que han probado su pertinencia y su operatividad en otras regiones del país y del mundo.

La RED ALFA (ver figura 1) está conformada por tres centros de estudios: 1) El Instituto Tecnológico Superior de Cajeme (ITESCA) [6], 2) La Universidad La Salle Noroeste (ULSA) [7] y 3) La Universidad Tecnológica del Sur de Sonora (UTS) [8], así como la empresa Impulsora de Desarrollo Dinámico S.A. de C.V. (IDDSA) [9]. A continuación se presenta un breve resumen de las instituciones que conforman la RED ALFA:

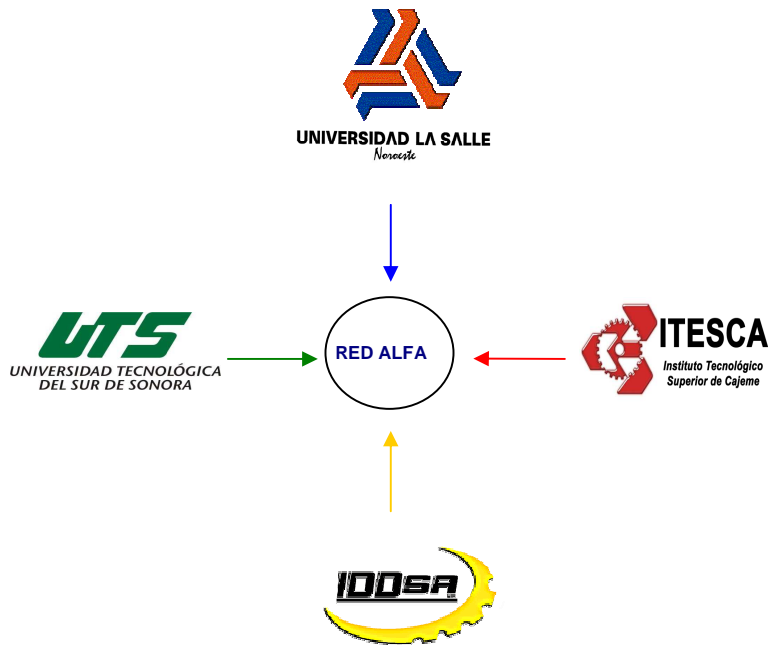


Fig. 1 Configuración de la RED ALFA.

ITESCA:

El ITESCA es una institución pública de educación superior. Tiene varios centros de investigación entre el que destaca el Centro de Tecnología Avanzada apoyado por el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACyT). Cuenta con recursos intelectuales de primer nivel. Tiene una Fábrica de Software y una moderna infraestructura conformada por laboratorios, talleres y aulas para el apoyo de proyectos académicos e industriales. En ITESCA se imparten las carreras de ingeniería en Mecánica, Electrónica, Telemática y Ambiental entre otras y programas de posgrado en Mecatrónica, Educación, Ingeniería Industrial y Sistemas Computacionales.

ULSA:

La ULSA es una institución educación superior de carácter privada. Cuenta con un moderno taller de tecnologías, un laboratorio de alimentos y un centro de cómputo avanzado capaz de prestar servicios industriales. Tiene personal docente y de investigación altamente capacitado. En la ULSA, se imparten carreras de Ingeniería en Mecatrónica, Multimedia e Industrial en Alimentos, entre otras y programas de posgrado en Tecnologías de la Información, Industrial en Calidad y Negocios Internacionales entre otros. Actualmente, el CONACyT apoya con recursos económicos a la ULSA para el desarrollo de proyectos de microempresas.

UTS:

La UTS es una institución joven pública de educación tecnológica. En dicha institución, se imparten carreras de Técnico Superior Universitario en Procesos de Producción, Tecnologías de la Información y Comercialización entre otras. Tiene un cuerpo académico especializado financiado por un programa de Gobierno (PROMEP) [8]. La UTS posee un moderno laboratorio con capacidad de dar servicios industriales.

#### IDDSA:

La Empresa IDDSA es una promotora de proyectos y ofrece servicios de análisis mecánico de alta especialidad, diseño asistido por computadora y diseño hidráulico, además, dicha empresa cuenta con un departamento de educación continua y de servicios educativos. IDDSA es soportada por intelectuales y científicos de alto nivel y por empresas especializadas en Ingeniería.

#### ACTIVIDADES DE LA RED ALFA

La RED ALFA es una organización que ha logrado conjuntar a varios centros de estudios para el desarrollo de proyectos en ciencia básica y desarrollos tecnológicos de mediano nivel. Además, la empresa IDDSA ha fungido como puente entre las microempresas de la región Sur de Sonora y las instituciones que conforman la RED ALFA. Sin embargo, uno de los mejores beneficios que se ha logrado por el trabajo colaborativo es el fortalecimiento de la enseñanza de la Ingeniería, pues tanto alumnos como profesores participan en los proyectos internos y en los industriales. A continuación se describen en forma general las actividades de la RED:

- 1) Desarrollo de proyectos en docencia y ciencias básicas.
- 2) Apoyo y desarrollo de proyectos para Pymes.
- 3) Formación de organizaciones productivas.

#### 1) Desarrollo de proyectos en docencia y ciencias básicas.

Uno de los propósitos de la RED ALFA es implementar acciones que permitan a las universidades y a las empresas ser parte de las sociedades del conocimiento; esto es, que sus actividades se basen en 4 premisas básicas: 1) Generación del conocimiento, 2) Innovación, 3) Formación de recursos humanos de alta especialidad y 4) Difusión del conocimiento. En cuanto se refiere a la generación del conocimiento, la RED a desarrollado proyectos de investigación en las áreas de la Mecánica, La manufactura, la Ingeniería Inversa, la Robótica y en Educación en Ingeniería, por ejemplo en [10,11] se desarrolló una metodología para el planteamiento y solución de problemas en Ingeniería Mecánica y se propuso el nuevo perfil del Ingeniero de la sociedad del conocimiento. La producción del conocimiento se ha escrito en Informes Internos de Investigación, Folletos Internos de Divulgación, Boletines Técnicos, Artículos en Congresos Nacionales e Internacionales, Tesis de Maestría y Licenciatura. Las investigaciones las desarrollan los integrantes de la RED y profesores e investigadores de otras Universidades del País. Por otro lado, en cuanto a la Innovación la RED desarrolla varios proyectos entre los que destacan el desarrollo de software científico para aplicaciones en Ingeniería, el desarrollo de un banco de tecnologías. En cuanto a la formación de recursos humanos, la RED ha compartido profesores e investigadores e infraestructura entre los centros de estudio que la conforman para la capacitación especializada y el asesoramiento de diversas investigaciones y proyectos. De hecho, son los alumnos que participan en las Investigaciones los que presentan los artículos en los congresos. Finalmente, en cuanto a la difusión del conocimiento, la RED publica los resultados en las páginas de Internet de los centros de estudio, se imprimen informes, se dan conferencias y se presentan las investigaciones en los congresos nacionales y mundiales.

#### 2) Apoyo y desarrollo de proyectos para Pymes.

La RED ALFA apoya a las microempresas de la región Sur de Sonora en el desarrollo de proyectos específicos. El modo de operación y atención se da de dos maneras: 1) Las microempresas se relacionan con la RED ALFA por medio de la Empresa IDDSA y 2) las empresas se acercan directamente con algún centro de estudio de manera independiente. En el contexto de la de la RED se han desarrollado los siguientes proyectos:

A) La ULSA desarrolló varios proyectos de Ingeniería en alimentos con una microempresa de la región. La empresa solicitante fue conectada a la RED ALFA por medio de la Empresa IDDSA. En el desarrollo de los proyectos participaron profesores y alumnos de Ingeniería en alimentos. Los proyectos fueron: 1) Mejoramiento de la textura de totopos de maíz, 2) Desarrollo de 2 menús para microondas y 3) Alternativas para aumentar la vida de anaquel de masa para tortillas. Los resultados fueron transferidos a la Empresa solicitante y se derivaron tesis de licenciatura, artículos nacionales y un internacional. Dos alumnos de Ingeniería fueron a exponer los resultados de las investigaciones a congresos mundiales. Actualmente, la ULSA e IDDSA siguen apoyando activamente a las microempresas de la región bajo el apoyo y financiamiento del CONACyT.

B) El ITESCA apoya a los microempresarios en proyectos de estudios de mercados, análisis de procesos y gestión de recursos ante organismos de gobierno. Fue desarrollado un proyecto (Diseño de un extractor de jugos) para los productores del municipio de Yécora. Un grupo de estudiantes obtuvo un primer lugar en un concurso nacional de innovación tecnológica. Actualmente, el ITESCA opera varios centros de investigación entre los que destaca el Centro de Tecnología Avanzada el cual fue concebido para atender las necesidades de las empresas del sur de Sonora.

C) La UTS ha desarrollado proyectos para la microempresas tales como filtros para huevo pasteurizado, máquinas para el proceso de la miel de abeja, diseño de máquinas para pelar nopales, diseño de una máquina para obleas, reparaciones y montajes de sistemas hidráulicos entre otros. La UTS tiene convenio de colaboración con “Corey-Delta Constructor”, empresa de los EU para la formación y capacitación de recursos humanos en soldadura especializada. Actualmente, la UTS opera una incubadora de empresas de tecnologías intermedias.

D) La empresa IDDSA es la promotora de proyectos de la RED ALFA, y sus colaboradores participan, si son requeridos, en los desarrollos y problemas de las microempresas. Actualmente, IDDSA está desarrollando proyectos de capacitación especializada en Ingeniería en conjunto con las Universidades y tiene 45 tesistas de licenciatura y Maestría desarrollando aplicaciones e investigación en 15 líneas de trabajo.

### 3) Formación de organizaciones productivas.

La RED ALFA promueve la formación de otras redes o formas de organizaciones productivas. En este sentido, se han formado dos nuevas REDES:

- i) RED INTEGRADORA INDUSTRIAL Y COMERCIAL.
- ii) RED BETA.

A principios del año del 2005, 11 microempresas de la región firmaron un convenio que dio origen a la RED INTEGRADORA INDUSTRIAL Y COMERCIAL. La empresa IDDSA forma parte de dicha RED y dentro de sus funciones específicas está la evaluación de los proyectos y direccionamiento a las instituciones que conforman a la RED ALFA. Los principales objetivos del convenio son: 1) Organizar eventos que permitan actualizar sus procesos para el mejoramiento de su competitividad, 2) Propiciar el intercambio de experiencias entre las empresas que conforman el grupo, acerca de la práctica de las actividades empresariales, 3) Desarrollar formas organizativas para la gestión de recursos financieros para proyectos, 4) Compartir los recursos materiales y humanos, para impulsar programas capacitación y desarrollo de nuevos productos y 5) Formar programas de trabajo que permitan la participación activa y constante de los centros de estudio de la región para el intercambio de información, capacitación, asesoría, investigación, desarrollo y transferencia de tecnología. Por otro lado, a finales del año del 2006 se formó la RED BETA promovida por el Centro de Tecnología Avanzada del ITESCA. Las experiencias obtenidas de la RED ALFA en los dos años que lleva de operación, ha motivado a diversos sectores industriales, universitarios y de gobierno a buscar nuevas formas de organización basadas en el aprendizaje y la mejora continua.

La RED BETA está formada por 6 empresas de Ingeniería y Servicios, 4 instituciones de educación, la Secretaría de Desarrollo Económico Municipal y la CANACINTRA de Cd. Obregón (Cámara Nacional de la Industria de la Transformación). La RED BETA integra un conjunto de empresas especializadas en ingeniería y capacitación (4 localizadas en Ciudad Obregón y 2 del centro de México). Los objetivos de esta nueva organización son ofrecer servicios en ingeniería y capacitación al clúster de empresas de FORD (Localizada en Hermosillo, Sonora) y a las empresas de todo el estado, así como el desarrollo de investigación y transferencia de tecnología, entre otros.

Actualmente, los integrantes de la RED BETA están firmando convenios específicos, por ejemplo, la Empresa IDDSA y el CECATI 94 están desarrollando un plan de negocios estratégico en donde, por un lado, la Empresa fungirá como Promotora de proyectos del Centro de Estudio y, por otro, el CECATI le daría soporte en infraestructura material e intelectual a la empresa para la realización de los proyectos de capacitación. El diseño del plan incluye la incorporación a la RED de algunas empresas especializadas en Tecnologías de la Información, Diseño y Desarrollo organizacional localizadas en el Estado de Querétaro, México todo esto con el fin de mejorar la competitividad y ampliar la líneas de servicios.

### **LA RED ALFA EN NÚMEROS**

Algunas cifras sobre la producción de la RED ALFA se mencionan a continuación:

- 1) 7 alumnos de licenciatura graduados
- 2) 2 alumnos de maestría graduados
- 3) 8 artículos en congresos internacionales
- 4) 8 artículos en congresos nacionales
- 5) 10 informes internos de investigación
- 6) 20 informes técnicos
- 7) 4 folletos de divulgación
- 8) 2 proyectos de CONACYT
- 9) Un cuerpo académico formado apoyado por PROMEP
- 10) 5 proyectos de innovación para las Pymes
- 11) 5 cursos de capacitación
- 12) 1 registro de patente en proceso

### **CONCLUSIONES**

En este artículo se ha presentado las experiencias derivadas de la operación de la RED ALFA en el sur de Sonora, México. Las conclusiones se resumen en los puntos siguientes:

- 1) Es necesario que las empresas y las universidades de los países en desarrollo, pertenezcan a las sociedades del conocimiento y que sus actividades se basen en 4 premisas básicas: 1) Generación del conocimiento, 2) Innovación, 3) Formación de recursos humanos de alta especialidad y 4) Difusión del conocimiento.
- 2) Es necesario motivar y promover en forma masiva la conformación de redes o clúster de negocios entre empresas y universidades, pues en la forma más potencial de alcanzar la competitividad y el desarrollo.
- 3) Las redes interinstitucionales son necesarias, pues permiten compartir recursos materiales e intelectuales para la realización de proyectos industriales y de investigación de más largo alcance en beneficio de las empresas y de la educación.
- 4) Es necesario establecer más mecanismos de apoyos para el fortalecimiento y la competitividad de las Pymes, pues estos sectores empresariales representan entre el 60 y 70 % de cualquier región productiva.
- 5) Los resultados de la RED ALFA no son de gran alcance. Sin embargo, se ha obtenido la experiencia suficiente como para poder conformar de mejor manera nuevas organizaciones más poderosas y competitivas como es el caso de la RED BETA.
- 6) La RED BETA es una organización que se deriva de las experiencias de la RED ALFA y representa un punto de unión y de trabajo colaborativo entre empresas especializadas, centros de estudio, organismos empresariales y de gobierno.

## RECONOCIMIENTOS

Los autores de este trabajo agradecen al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACyT) por el apoyo brindado a esta investigación bajo el proyecto: Centro de Transferencia Tecnológica para el Sur de Sonora con clave: SON-2004-C03-05 administrado y ejecutado por el ITESCA, así como a la Universidad La Salle Noroeste, Universidad Tecnológica del Sur de Sonora y a la Empresa Impulsora de Desarrollo Dinámico S.A. de C.V.

## REFERENCIAS

- [1] <http://www.conacyt.mx/>
- [2] Derek O. Northwood., William E. White., “Global Networks In Engineering Educations and the Ryerson Centre for Engineering Educations ”, *Global J. of Engng. Educ.*, Vol 4, No 3 Pp 311-316. 2000.
- [3] Arne Gjengedal. “Industrial Clusters and Establishment of MIT FabLab at Furuflaten, Norway”, International Conference on Engineering Education. R1A-21 a R1A-25. July 23 – 28, 2006. San Juan, Puerto Rico.
- [4] Jiménez, E., Ochoa, F., Martínez, V. “Red Alfa: Red Universitaria Empresarial”, *Informe Interno de Investigación #1*, Red Alfa, ISBN: 968-5844-15-1, (2004), México.
- [5] <http://www.fumec.org.mx/ingles/programs/opportun/fordexp.htm>
- [6] <http://www.itesca.edu.mx/>
- [7] <http://www.ulsanoroeste.edu.mx/index1024.htm>
- [8] <http://www.uts.edu.mx/>
- [9] <http://www.iddsa.com.mx/>
- [10] Jiménez E, Reyes L, Ochoa J., Galindo F., Ruiz J., Soto E., “Methods to Formulate and to Solve Problems in Mechanical Engineering, International Conference on Engineering Education R4F-26- 31 July 23 – 28, 2006 San Juan, Puerto Rico.
- [11] Jiménez E, Ferrer A, Soto E., Ochoa F., Martínez V., Galindo F., “The Profile of the New Engineer: Appied-Physicist-Mathematician-Information Technologist”, International Conference on Engineering Education. MD5-6 a MD5-8. July 23 – 28, 2006 San Juan, Puerto Rico.