

del
5-7
de Octubre
2011



FORMATO DE PONENCIA DE EXPERIENCIAS INNOVADORAS

I. Datos	
Título de la Ponencia:	Demanda de profesionales en ingeniería por la industria maquiladora en Baja California
Área Temática:	Contribución de los cuerpos académicos en la formación de profesionistas de calidad (posgrados de excelencia) y su problemática en la incorporación al mercado laboral.
Eje Temático:	Cuerpos académicos y su contribución al mejoramiento de la formación profesional y su impacto en la sociedad.

Autor (es): Máximo tres integrantes por cada trabajo, y sólo se recibirán dos ponencias por autor.

Grado Académico	Nombre (s)	Apellido Paterno	Apellido Materno
Dr.	Juan de Dios	Ocampo	Díaz
	Teléfono: (686) 5664270 ext 1328	Correo Electrónico: juan.ocampo@uabc.edu.mx	
Grado Académico	Nombre (s)	Apellido Paterno	Apellido Materno
Dr.	Maximiliano	de las Fuentes	Lara
	Teléfono: (686) 5664270 ext 1300	Correo Electrónico: maximilianofuentes@uabc.edu.mx	
Grado Académico	Nombre (s)	Apellido Paterno	Apellido Materno
M.A.	Laura Elvira	Peña	Sández
	Teléfono: (686) 5664270 ext 1301	Correo Electrónico: laura_elviraps@hotmail.com	

del
5-7
de Octubre
2011



Institución de procedencia :	Facultad de Ingeniería Campus Mexicali, Universidad Autónoma de Baja California, Blv. Benito Juárez s/n, Unidad Universitaria, C.P. 21900 Mexicali, Baja California, México
------------------------------	---

I.- Resumen

El desarrollo industrial y tecnológico exige actualmente profesionales egresados de las instituciones de educación superior (IES) en el área de ingeniería, con elevados niveles de conocimiento y especialización, capaces de enfrentar retos, resolver problemas y mantener los estándares de calidad exigidos en empresas de clase mundial. En el estado de Baja California (BC) prevalece la industria maquiladora de exportación (IME), la cual requiere principalmente de profesionales de diversas ramas de la ingeniería. Como consecuencia, las IES existentes en BC, donde se imparten éstos programas educativos, deben mantenerse en continua y dinámica transformación con modelos y programas educativos de vanguardia, así como fomentar políticas y acciones de vinculación, interrelacionando y fomentando la participación de la academia con el sector industrial. La Universidad Autónoma de Baja California (UABC), es la IES más grande del estado de BC, con una población estudiantil del orden de 40,000 alumnos, la cual proporciona al sector industrial maquilador, la cantidad y calidad de profesionales demandados en las diversas ramas de la ingeniería. En este trabajo se presentan aspectos diversos sobre las características de los perfiles de profesionales requeridos por la IME, y su impacto en los programas educativos de ingeniería.

The industrial and technological development demands professionals graduated from higher institutions in the engineering area, with high levels of knowledge and specialization, to solve problems and to maintain the quality standards demanded in world-wide class companies. In Baja California (BC) the main industry is the maquiladora (IME), which requires professionals from several engineering branches. Consequently, the existing higher education institutions in BC, with engineering programs, continue in a dynamic transformation offering high-level educative programs, fomenting policies and actions of relations, and contributing the participation of the academy with the industrial sector. The Universidad Autonoma of Baja California (UABC), is the main higher education institution in BC, with a population of 40,000 students, who provides to the maquilador industry, the professionals in the different branches of engineering. In this paper are shown the required characteristics of the professional profiles desired by the IME, as well as their impact on engineering programs.

II.- Palabras claves



Profesionales, ingeniería, maquiladora, UABC

Professionals, engineering, assembly plant, UABC

III.- Estructura del trabajo

a) Introducción

Localizado al noroeste de México, el estado de BC, cuenta con una longitud de 253 kilómetros de frontera con el estado de California, EE.UU., el cual es el estado más rico de la unión americana, con quien tiene seis cruces fronterizos para tráfico terrestre, posee infraestructura suficiente y buenas comunicaciones, Figura 1., BC, está integrada políticamente por cinco municipios: Mexicali, la capital del estado, que sobresale por su base industrial y agrícola; Tijuana, que destaca por su dinámica industria maquiladora, el comercio y los servicios; Ensenada, con el principal puerto en el estado; Tecate, reconocida por su industria cervecera y turismo, y Playas de Rosarito. BC, está compuesto por una población que rebasa los dos millones de habitantes, la mitad provenientes de distintos estado del país. Es una comunidad conformada, en su mayoría por gente joven, el 76% de la población es menor de 34 años de edad. En el contexto nacional, es de los estados con mayor ingreso per capita, mayor nivel de educación y salud. Tiene más de diez instituciones de nivel superior; y cuenta con una de las comunidades científicas más reconocidas dentro y fuera del país (*Portal Gobierno BC, 2009; SEDECO BC, 2009; SECTURBC, 2009*).

b) Desarrollo del tema



Figura 1. Mapa de Baja California

2. INDUSTRIA EN BAJA CALIFORNIA

En la industria, existe una importante planta productiva principalmente en: alimentos, bebidas, vidrio, papel, muebles y artículos de madera, automotriz, fundición, cemento y maquiladora. En los últimos años la industria maquiladora de exportación (IME), ha sido un detonador económico para el estado, convirtiéndose éste en el principal receptor de maquiladoras en el país, con más de 700 plantas provenientes en su mayoría de Estados Unidos y Asia.

Destacan la eléctrica, metalmecánica, electrónica, automotriz, aeroespacial, médica, productos de madera, plástico, vidrio y ropa de vestir. La gran diversidad de procesos industriales ha permitido implementar el concepto de encadenamiento industrial por sector, integrando nuevas áreas de desarrollo. Entre las empresas que se pueden mencionar que existe en BC del giro maquilador de exportación, se encuentran las que se presentan en la Tabla 1, algunas de éstas son consideradas empresas de clase mundial.

Tabla 1. Empresas maquiladoras en BC

EMPRESA	GIRO	EMPRESA	GIRO
Honeywell aerospace	Aeroespacial	Toyota	Ensamblajes de camionetas
Bosch	Herramientas eléctricas	Samsung de México	Televisores de pantalla plana
Honeywell automotriz	Automotriz	Skyworks	Microchips
Accurride	Correderas	MASIMO	Componentes electrónicos
Gulfstream	Interiores aéreos y	Avail	Productos médicos
Mitsubishi	Televisores	Covidien	Productos médicos y de cirugía
Samsung	Televisores, y celulares	Rheem	Calentadores de agua



Thompson	Monitores	Fevisa	Envases y recipientes de vidrio
Navico Lowrance	Sónares marinos	Augen Ópticos	Lentes oftalmológicos
Black and Decker	Cerraduras	Kenworth	Camiones de carga
Sony	Televisores	EMMSA	Componentes electrónicos
Timsa	Partes para barcos	Rockwell Collins	Componentes mecánicos
Paccar	Tractocamiones	Cardinal Healt	Equipos medicos
Bosch	Herramientas electromecánicas	Pilkington	Parabrisas
Goodrich	Partes Aereonáuticas	Varco	Herramientas para uso petrolero

Se debe de señalar que las empresas que se incluyen en la Tabla 1, realizan procesos de manufactura y ensamble diversos, pero solo se describe concretamente el principal giro de las mismas.

Por otra parte también en BC, existe industrias nacionales como lo son: Bimbo, Jumex, Maseca, Siderúrgica California, Coca Cola, Pepsi, Sabritas, Kellogs, Maseca, y muchas más. Es un hecho que la perspectiva de crecimiento y desarrollo económico de BC, esta estrechamente ligado con las inversiones anuales de la IME, que establecen sus plantas de ensamblaje para la exportación principalmente hacia los Estados Unidos, Asia y Europa.

3. DEMANDA DE PROFESIONALES ESPECIALIZADOS

Es evidente que la razón de ser de las instituciones de educación superior (IES), no es exclusivamente la de formar profesionales y por lo tanto, no debe ser responsabilidad de éstas, la tarea de buscar soluciones al problema de ocupación que enfrentan los distintos tipos de profesionales egresados de las mismas, sin embargo en el contexto de la sociedad contemporánea, progresivamente ha ido asumiendo la función de satisfacer las demandas tanto sociales como económicas de formación de profesionales que se inserten en el mercado de trabajo y por tanto, tiene su cuota de responsabilidad en plantear e implementar, en lo que su competencia, alternativas para evitar distorsiones en



la relación educación-empleo (*Espinoza, 1995*). Sin duda, los ingenieros, ya sea que trabajen como empleados o como administradores (gerentes), son uno de los estratos que tiene carrera más sólida y duradera en la IME fronteriza. También son quienes reciben una capacitación más interesante tanto desde el punto de vista técnico como en aspectos organizativos (*Hualde, 2001*).

La demanda de profesionales especializados se ha visto manifestado en la frontera norte de México, particularmente hablando del estado de BC, donde la IME generalmente busca profesionales de las áreas de ingeniería para que formen parte de sus equipos de trabajo, que cumplan con las exigencias de los perfiles laborales muy característicos y definidos. La Tabla 2, presenta algunos de los principales requisitos de la IME para la contratación de profesionales en ingeniería, valorados los mismos en un determinado grado de requerimiento.

Tabla 2. Requisitos para contratación de profesionales

CARACTERÍSTICAS	GRADO DE REQUERIMIENTO
a) Estudios de especialidad	Alto
b) Maestría	Alto
c) ¹ Doctorado	Bajo
d) Mínimo bilingüe (Español-Inglés)	Alto
e) Otros idiomas: Alemán, Chino, Francés	Bajo
f) Experiencia	Media
g) Manejo de tecnologías de información	Alto
h) Manejo de software especializado ² CAD, CAE, CAM	Alto
i) Manejo de maquinas y herramientas tradicional	Medio-Alto
j) Programación de maquinas de control numérico	Medio-Alto
k) Disponibilidad para viajar fuera del país para trabajo o entrenamiento por periodos largos	Medio

El hecho de incrementar cada vez más los requisitos para contratación de profesionales en ingeniería por parte de la IME en la Frontera Norte de BC, se debe principalmente a

¹ La densidad de profesionales con grado Doctoral es muy baja en la IM de exportación, solo se contratan cuando se requiere realizar una actividad muy especializada o un proyecto de investigación.

² CAD (Diseño asistido por computadora), CAE (Ingeniería asistida por computadora), CAM (Manufactura asistida por computadora), CNC (Control numérico por computadora)



las siguientes causas:

- a) Los procesos de ensamble que se realizan en la IM de exportación son en su mayoría complejos, utilizando equipos y tecnologías de punta, requiriéndose por lo tanto contratar profesionales con conocimiento especializados y grados académicos muchas veces superior al de licenciatura (generalmente maestría).
- b) Los profesionales contratados en la IME rutinariamente deben entablar comunicación con sus pares de la misma compañía, pero que se encuentra en el extranjero, o con profesionales de otras empresas con las cuales existe algún tipo de relación comercial o técnico, lo cual los obliga como mínimo hablar una lengua extranjera que en la mayoría de los casos es el idioma inglés, con un nivel de dominio superior al 80%.
- c) Es una práctica común mandar a los profesionales en ingeniería a capacitarse al extranjero, o aprender algún proceso o traerse algún equipo o instalación del extranjero, consecuentemente requiere dominar un segundo idioma.
- d) La saturación del medio laboral por profesionales egresados de las IES con un nivel de licenciatura, da la oportunidad a la IME de exportación la posibilidad de ser más selectiva y rigurosa en la contratación de profesionales, reflejándose esta situación en los niveles de conocimiento requeridos para los puestos ofrecidos.

De cualquier forma, la combinación de los factores anteriormente expuestos, obliga a los profesionales egresados de las licenciaturas de ingeniería de las IES de BC, a buscar la especialización generalmente estudiando un posgrado, con la finalidad de poder ser competitivos a la hora de solicitar trabajo. Contreras y Kenney (2000) señalan que los ingenieros mexicanos en la maquiladora han evolucionado desde funciones periféricas como recursos humanos hasta funciones centrales como manufactura en incluso diseño.

Otro de los fenómenos que han estado observándose es la rotación de personal especializado por mejores ofertas entre compañías del sector maquilador, Vargas (2000)



señala que en las decisiones para cambiar de empresa no sólo influye el aspecto salarial sino también las características tecnológicas y el aprendizaje donde se encuentran empleados. Sin embargo, esta acumulación y sedimentación de conocimientos no se traduce en una creación importante de empresas independientes por parte de estos profesionales (Hualde, 1995, Contreras y Kenney, 2000).

4. OFERTA EDUCATIVA DE NIVEL SUPERIOR EN BAJA CALIFORNIA

La educación superior es un proyecto social que no termina en la educación y la formación profesional, necesita que los egresados aseguren una oportunidad para desempeñar productivamente su profesión (*Mungaray et al., 2006*). La formación de los futuros ingenieros debe atender las necesidades que se derivan de los valores y las características del ejercicio profesional y su vocación social (*Covarrubias, 1998*). En BC, existe una amplia gama de posibilidades de estudiar una carrera profesional, ya que se tiene un gran número de instituciones que ofertan un sin número de carreras profesionales estas son: Públicas estatales, públicas federales, y privadas, tal como se muestra en la Tabla 3.

Tabla 3. IES Públicas y Privadas en BC

UNIVERSIDAD	TIPO
Universidad Autónoma de Baja California	Pública estatal
Institutos Tecnológicos	Pública Federal
Universidad Politécnica de Baja California	Pública Federal
Centro de Enseñanza Técnica y Superior	Privada
Universidad del Valle de México	Privada
Tecnológico de Baja California	Privada
UNIVER	Privada
Universidad de Tijuana (CUT)	Privada

4.1 Universidad Autónoma de Baja California

La UABC, es una institución joven con 53 años de existencia, fundada en 1957, está conformada por tres principales campus (Mexicali, Tijuana y Ensenada) y algunas



unidades académicas de reciente creación, donde se concentran aproximadamente 40,000 estudiantes y 5,500 empleados académicos y administrativos (UABC, 2006). La UABC ofrece cerca de 127 programas educativos en los niveles de licenciatura y posgrado en 35 unidades académicas integradas por 5 escuelas, 23 facultades y 7 institutos (*Alcántar y Arcos, 2008*).

4.2 Programas académicos de Ingeniería

La incesante rapidez del desarrollo tecnológico y el uso amplio y dinámico de las tecnologías de la información en todos los campos de la ciencia, obliga al profesional a mantenerse continuamente informado y actualizado de los avances registrados, prácticamente a lo largo de toda su vida profesional, por lo cual es una actividad usual que el mismo asista a cursos ofertados por los centros de educación continua de las universidades o por la capacitación o programas de entrenamiento de las propias industrias, así como a elevar su grado académico mediante estudios de posgrado como lo son las especialidades, maestrías y doctorados. Por otra parte, se ha observado incluso, que la industria BC, tiene capacidad de absorber profesionistas de diversas áreas que provienen de otras entidades de la república mexicana. Esta situación se evidencia más en el caso de la contratación de ingenieros especializados con un nivel de conocimiento muy particulares o grados académicos de maestría o doctorados que egresan de otras instituciones del país. Para sustentar la relación entre la universidad y el sector productivo, se debe considerar las implicaciones que esta relación tendrá en el proceso educacional para la formación y el desarrollo de los futuros profesionales.

La UABC, oferta aproximadamente 22 carreras de Ingeniería, la mayoría de éstas se presenta en la Tabla 4, lo anterior representa una gran cantidad de egresados que pueden superar los 1,000 por semestre. La mayoría de ellos busca colocarse en las industria local o regional es decir primeramente en su ciudad de egreso o en otra ciudad del mismo estado y en la minoría de los casos el egresado de la UABC emigra a otros



estados en busca de oportunidades de trabajo.

Tabla 4. Carreras de ingeniería ofertadas por campus UABC

CARRERA DE INGENIERÍA ³	CAMPUS			
	Mexicali	Tijuana	Ensenada	Tecate
Electrónica	✓	✓	✓	
Industrial	✓	✓	✓	✓
Computación	✓	✓	✓	
Eléctrica	✓			
Ingeniería Mecánica	✓			
Química		✓		
Químico Industrial		✓		
Bioingeniería	✓	✓	✓	
Aeroespacial	✓	✓		
Energías renovables	✓	✓		
Mecatrónica	✓			✓
Semiconductores y microelectrónica	✓	✓		

Por otra parte se ha observado que se ha incrementado el número de egresados que esta actualmente estudiando programas de posgrado ya sea maestría o doctorado en la UABC. Lo cual también es consecuencia de los niveles de competitividad de los profesionales en su ejercicio profesional; y que las becas ofrecidas actualmente para estudiar posgrado son bastante atractivas desde un punto de vista económico, siendo en algunos casos iguales o superiores a los salarios que le ofrecen al recién egresado en la industria.

c) Conclusiones

5. CONCLUSIONES

La IME prevalece en el norte de México, el estado de Baja California cuenta con una gran cantidad de estas empresas, que debido a sus procesos de manufactura demanda

³ La UABC, oferta más carreras de ingeniería que las mencionada en la Tabla 4, como lo es el caso de ingeniero civil, ingeniero topógrafo, e ingeniero agrónomo, pero solo se incluyeron aquellas que se relacionan directamente con la contratación de profesionales en la IM de exportación.



personal especializado en ramas diversas de la ingeniería y tecnología. El desarrollo industrial y tecnológico exige actualmente profesionales egresados de las IES, con altos niveles de conocimiento y especialización, capaces de enfrentar retos, y resolver problemas para mantener los estándares de calidad exigidos en empresas de clase mundial. Debido a lo anteriormente expuesto los profesionales en ingeniería que deseen hacer carrera dentro del sector maquilador de exportación deben estar consientes que se requiere una continua capacitación para aspirar a mejores condiciones o puestos dentro de dicho sector industrial.

d) Referencias bibliográficas (formato APA)

REFERENCIAS

Alcántar, V. y Arcos, J. (2006). La vinculación como instrumento de imagen y posicionamiento de las instituciones de educación superior. *Revista Electrónica de Investigación Educativa*, 6 (1). Consultado el día 15 de agosto de 2010. En línea: <http://redie.uabc.mx/vol6no1/contenido-enriquez.html>.

Contreras, Oscar and Martin Kenney, (2000), *Agents of Change: Mexican Managers in the Maquiladoras*, University of California, Davis.

Covarrubias, J.; Tres documentos sobre la formación de ingenieros, *Ingenierías*: 1 (1), 5-9 (1998).

Espinoza, R. (1995). *Estudios de los mercados de trabajo. Creación de nuevas profesiones*. Fondo editorial Esther María Osses. Universidad de Zulia. Facultad de Humanidades y Educación. Maracaibo, Venezuela.

Hualde, A. (2001). *Formación educativa y formación en la empresa: un balance sobre las maquiladoras de la frontera mexicana*. Unidad de Desarrollo Industrial y Tecnológico de la División de Desarrollo Productivo y Empresarial, en el marco del proyecto: *Formación Técnica y Profesional en América Latina*. En Línea. Consultado el 1 de Agosto del 2011. Disponible en <http://www.eclac.org/publicaciones/xml/6/7256/AHualde.pdf>.

Hualde, A. (1995). *Técnicos e ingenieros en la industria maquiladora fronteriza: su rol como agentes innovadores*. *El trabajo al fin de siglo*, Cuadernos de Trabajo Núm. 4, Red Latinoamericana de Educación y Trabajo, CIID-CENEP, Buenos Aires.

Mungaray, A., Ocegueda, J., y Moctezuma, P. (2006). *Demanda de educación superior y especialización económica en Baja California*. *Revista de la Educación Superior*, julio-septiembre,

del
5-7
de Octubre
2011



Portal del Gobierno de Baja California. En línea. Consultado el 01 de Agosto del 2011. Disponible en: http://www.bajacalifornia.gob.mx/portal/nuestro_estado/mapas.jsp

Secretaría de Turismo. Gobierno del Estado de Baja California. En línea. Consultada el 05 de agosto del 2011. Disponible en: http://www.descubrebajacalifornia.com/mapas/baja_california.html.

Secretaría de Desarrollo Económico. Gobierno del Estado de Baja California. En línea. Consultada el 1 de agosto del 2010. Disponible en: <http://www.bajacalifornia.gob.mx/sedeco/>.

Vargas (2000). "Trayectoria profesional de los ingenieros en la industria maquiladora electrónica: el caso de Sanyo Video Componentes, Revista Electrónica de Investigación Educativa, Vol, Núm 2.