



*Las opiniones y los contenidos de los trabajos publicados son responsabilidad de los autores, por tanto, no necesariamente coinciden con los de la Red Internacional de Investigadores en Competitividad.*



Esta obra por la Red Internacional de Investigadores en Competitividad se encuentra bajo una Licencia Creative Commons Atribución-NoComercial-SinDerivadas 3.0 Unported. Basada en una obra en riico.net.

## **“Innovación en el modelo de educación superior, como estrategia para el incremento en la competitividad tecnológica y económica regional”**

M.I. ÉRICA ESTHER LUGO IBARRA\*

M.C. PATRICIA AVITIA CARLOS\*\*

M.I. NORMA CANDOLFI ARBALLO\*\*\*

### **RESUMEN**

Este artículo se basa en Competitividad Económica y Educación Superior, siendo la combinación de ambos un elemento importante dentro de la productividad y crecimiento de un país, en este contexto surge como aportación al cumplimiento con el compromiso social por parte de la Universidad Autónoma de Baja California: el Centro de Ingeniería y Tecnología Valle de las Palmas (CITEC). CITEC es una propuesta innovadora en materia de prácticas educativas; Oferta programas educativos innovadores en términos de planeación, estructuración e impartición dentro de las áreas de Ingeniería, Diseño y Arquitectura. Promueve la vinculación con los sectores productivo y social desde su etapa de formación básica. La propuesta del modelo enseñanza-aprendizaje para el incremento en la calidad de la educación, es dividido estratégicamente en 5 principales rubros: Evaluación continua y rendición de cuentas, Formación Docente Permanente y Cuerpos colegiados, Formación Integral del estudiante, Innovación y uso de TICS, Aprendizaje basado en proyectos.

**Palabras Clave:** Innovación Académica, Competitividad Regional, Iniciativas Tecnológicas, Educación Superior.

### **ABSTRACT**

This article is based on the relationship between Economic Competitiveness and Higher Education, being this combination an important element for productivity and development of a country. Into this context emerges as a result of its social commitment a contribution presented by the Universidad Autonoma de Baja California: the creation of the Centro de Ingeniería y Tecnología Valle de las Palmas (CITEC). CITEC is an innovative proposal on educational practices; offers innovative educational programs in terms of planning, structuring and delivery within the areas of Engineering, Design and Architecture. Promotes bonding with the productive and social sectors from the stage of basic training. The proposed teaching-learning model to increase the quality of education is strategically divided into 5 main areas: Continuous assessment and accountability, Permanent Teacher Training Corps and collegiate student Integral Training, Innovation and use of ICTs and project Based Learning.

**Keywords:** Local Competitiveness, Academic Innovation, Technological Initiatives, Universities.

---

\* Universidad Autónoma de Baja California.

## I. INTRODUCCION

La competitividad de un país se relaciona directamente con su participación en los mercados mundiales y su vinculación con la productividad. El índice de competitividad del crecimiento de un país se evalúa en tres categorías: la tecnología, el entorno macroeconómico y las instituciones públicas, para ello se considera el crecimiento real del Producto Interno Bruto (PIB), las exportaciones, el gasto en desarrollo e investigación, entre otros (ANFEI, 2007).

El Informe sobre las Tendencias Actuales en la Educación Superior de la UNESCO (Altbach Philip, Reisberg Liz, Rumbley Laura, 2009), indica que a nivel mundial el porcentaje de matriculación en la enseñanza superior aumento del 19% en 2000 al 16% en 2007, donde los mayores incrementos correspondieron a los países de ingresos altos. En México, la matrícula escolar en Educación Superior en el año 2008 fue del 25% de la población total, en este mismo año el gasto nacional en educación representó el 6.3% del PIB (INEGI, Instituto Nacional de Estadística y Geografía , 2010).

Según un análisis de la situación económica de Baja California desde la perspectiva de competitividad, publicado por el Colegio de la Frontera Norte y UABC, *el estado se ubicó en el año 2010 en tercer lugar nacional en competitividad*, superado únicamente por el Distrito Federal y Nuevo León. Se detectaron como *debilidades* dentro del factor Recursos Humanos la cobertura en educación media superior y superior que alcanzan el lugar 16° y 19° respectivamente. En cuanto al rubro ciencia, innovación y tecnología (7° lugar general) son también *debilidades* el número de patentes solicitadas por residencia del inventor (28°) y población ocupada con estudios superiores, maestría y doctorado (17°) (Colegio de la Frontera Norte y Universidad Autonoma de Baja California, 2010).

En cuanto a la debilidad detectada en cobertura de educación, a nivel superior Baja California alcanzo en 2008 una cobertura de la matrícula del 25.8% de la población en el rango de edad de 19 a 23 años con 65,699 estudiantes inscritos (Sistema Educativo Estatal, Gobierno del Estado de Baja California, 2008); de estos el 61.11% es atendido por la Universidad Autónoma de Baja California, UABC (Coordinacion de Servicios Estudiantiles y Gestion Escolar UABC, 2008). En este mismo año, el 18.8% de los estudiantes atendidos por esta institución se encontraba inscrito en algún Programa Educativo (PE) del área de ingeniería. De entre los PE que imparten las instituciones de educación superior, *las ingenierías destacan como un factor estratégico en el incremento de la competitividad de un país* debido a que contribuyen a mejorar su PIB mediante la investigación

científica, el desarrollo tecnológico, la innovación, la expansión, la modernización y conservación de infraestructuras, y destacadamente por la formación y especialización de profesionistas para lograr la debida transferencia del conocimiento en los sistemas de producción de bienes y servicios (SEP, CICM, IPN, UAM, UTVC, 2009). Como se puede observar, UABC constituye una propuesta estratégica en la apertura de lugares para la demanda educativa de la Entidad y representa un espacio de impacto para el desarrollo competitivo de la región.

En el municipio de Tijuana, estadísticas recientes (Programa de Desarrollo 2007-2010, Vicerrectoría Campus Tijuana, Universidad Autónoma de México, 2008) muestran que en las convocatorias de ingreso a UABC 2007-2 y 2008-1 participaron 8,888 aspirantes de los cuales fueron aceptados únicamente 4,702. Cifras similares se observan al comparar el número de aspirantes aceptados en relación al total de solicitudes en los años 2006 y 2005, demostrando que **la demanda de jóvenes por acceso a la educación superior sobrepasa la capacidad que la institución oferta en la localidad, siendo este un factor que inhibe el desarrollo competitivo de la región.**

## **II. DESARROLLO**

A partir de la identificación de la necesidad de un incremento en la oferta educativa a nivel superior, los gobiernos federal, estatal y municipal apoyan el proyecto de creación del Centro de Ingeniería y Tecnología (CITEC) como una estrategia para detonar el crecimiento económico y bienestar social.

De acuerdo al Plan de Desarrollo Empresarial de Baja California (Gobierno del Estado de Baja California, 2007), las iniciativas tecnológicas en las cuales se sustenta el desarrollo económico y tecnológico de la entidad son: 1) Biotecnológica (desarrollo biomédico y farmacéutico), 2) Electrónica especializada (sistemas embebidos e inalámbricos), 3) Microelectrónica (semiconductores), 4) Diseño metalmecánica (automotriz y aeroespacial), 5) Nanotecnología (nanomateriales y nanodispositivos) y 6) tecnologías de la información (software de alto valor) (*Figura 1*).

## INICIATIVAS TECNOLÓGICAS DEL ESTADO DE BAJA CALIFORNIA

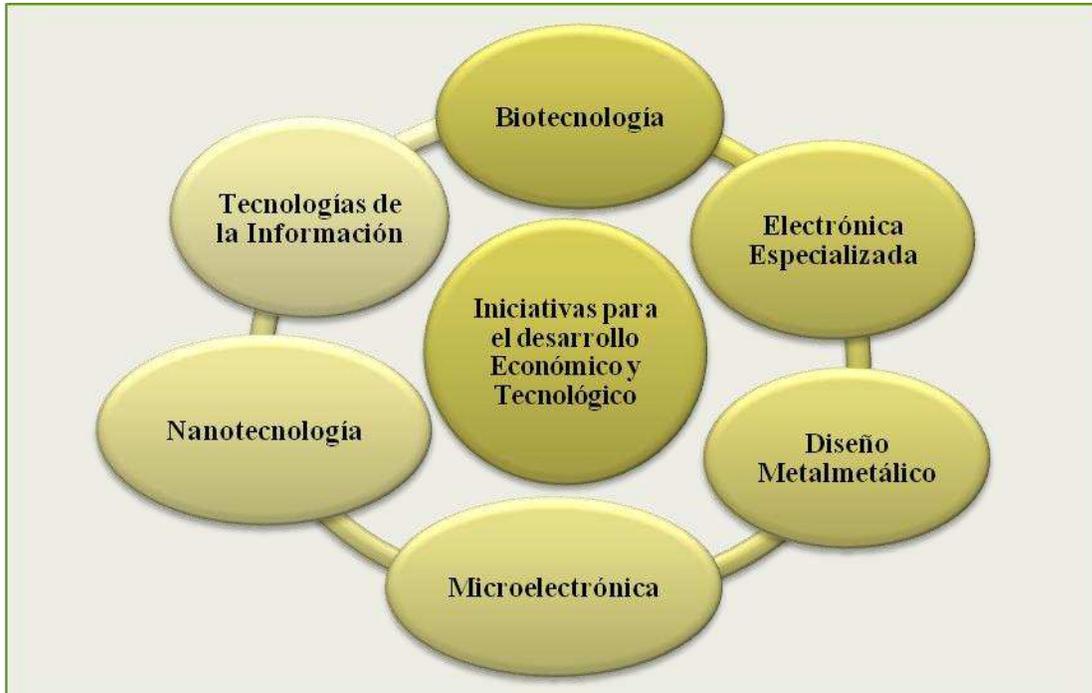


Figura 1: Gobierno del Estado de Baja California: “Estrategias de evolución hacia una Economía basada en la Tecnología y el conocimiento”. Febrero 2007, pág. 13

Al respecto UABC ha generado acciones para ampliar y diversificar la oferta educativa, con el fin de incrementar la competitividad académica e impactar en el desarrollo productivo y económico de la entidad. CITEC constituye una propuesta en materia de diversificación de la oferta educativa que responde a las demandas de los sectores industriales de los clúster de la zona y de investigación y desarrollo. Estratégicamente *la oferta educativa del Centro responde a 5 de las 6 iniciativas para el desarrollo tecnológico del Estado*, mencionadas con anterioridad al ofertar los programas de Lic. Diseño Industrial, Bioingeniería, Ing. en Energías Renovables, Ing. en Mecatrónica, Ing. Mecánico, Ing. Aeroespacial, Ing. Industrial, Ing. Civil, Ing. en Electrónica e Ing. Eléctrico, Arquitectura, Lic. Diseño Industrial y Lic. Diseño Gráfico. Estos programas cuentan con la capacidad de atender a 4500 estudiantes y se sustentan en el apoyo potencial a la dinámica económica y poblacional de la zona metropolitana de Tijuana, ya que además de favorecer al sector industrial de la región atienden las crecientes demandas del constante aumento de población de la zona metropolitana de Tijuana.

Conexo a la formación profesional y atendiendo la necesidad de crear nuevas capacidades en el capital humano en las áreas de investigación y diseño para la innovación y desarrollo de tecnologías y su comercialización, en CITEC se considera lo estipulado por los Sistemas de

Organización Local Estratégica para la Innovación SOLES (Gobierno del Estado de Baja California, 2007), en tanto a enfatizar la promoción de acciones que lleven a la especialización de las carreras de Ingeniero Industrial y Diseño Industrial (en diseño de producto, procesos, implementación de sistemas 3D, elaboración de prototipos y moldes, materiales), Ingeniero en Electrónica (especialidad en automatización, redes, diseño e instrumentación), Ingeniero Biotecnólogo (administración de recursos), entre otros (*Figura 2*).

### **APORTACIÓN DEL MODELO EDUCATIVO CITEC AL DESARROLLO TECNOLÓGICO REGIONAL**



Figura 2. Avitia Patricia, 2011. Archivos Personales

### **III. CONTRIBUCIONES A LA EDUCACIÓN, LA CIENCIA Y LA TECNOLOGÍA.**

*El aporte a la competitividad regional no depende solo del incremento de la matrícula a nivel superior y la pertinencia de los PE ofertados, sino que debe estar sustentada en una educación de calidad que genere profesionistas eficaces y comprometidos con su comunidad.*

- ***Pertinencia y calidad educativa.***

Según el Consejo de Acreditación para la Enseñanza de la Ingeniería (CACEI), el nivel de calidad de las IES que ofertan PE en el área de ingeniería está relacionado directamente con el desempeño de los siguientes indicadores: pertinencia de los PE, estructura académica, cuerpos colegiados, plan de desarrollo y participación externa. En este contexto, CITEC demuestra su pertinencia, plan de

desarrollo y participación externa por todo lo enunciado anteriormente y ha realizado acciones diversas encaminadas a promover y fortalecer las funciones sustantivas de la institución: docencia, investigación, gestión y vinculación, según los criterios de calidad de las mismas que se detallan a continuación (*Figura 3*).

### **MODELO ENSEÑANZA-APRENDIZAJE CITEC PARA EL INCREMENTO EN LA CALIDAD DE LA EDUCACIÓN DE LOS ESTUDIANTES.**



Figura 3. Avitia Patricia, 2011. Archivos Personales

#### ○ ***Evaluación continua y rendición de cuentas.***

Como una herramienta para alentar el cambio positivo e implementar un sistema de mejora continua, se alienta entre los docentes y administradores el sistema de rendición de cuentas.

De acuerdo a la UNESCO, este sistema debe: establecer estándares de desempeño claro y explícito que servirán para determinar el éxito. En el ámbito escolar deben existir estándares de contenidos. Los maestros deben mostrar comprensión de la estructura del plan de estudios tanto horizontalmente como verticalmente (Anderson, 2005). En este rubro, la formación en CITEC de academias de las áreas de conocimiento que a través de un responsable de Unidades de Aprendizaje trabajan en reuniones periódicas con los docentes y Coordinadores de Programa Educativo para asegurar exista un entendimiento y comprensión de las competencias requeridas y sus ligaduras horizontales y verticales, así como el grado de avance durante el semestre. Esta actividad cierra el ciclo al retroalimentar a los participantes de la percepción de los resultados obtenidos y el nivel de desempeño de los estudiantes al avanzar en su Programa Educativo.

Los sistemas de rendición de cuentas enfatizan también el dominio del alumno con respecto a contenidos específicos para determinar lo bien que están aprendiendo los alumnos. Para ello las

escuelas deben contar con bases de datos completas. Importante considerar que los sistemas de rendición de cuentas deben proporcionar datos que permitan a los educadores hacer mejor su trabajo y no únicamente coleccionar información inconexa. Estos sistemas basados en resultados utilizan informes públicos lo que requiere que maestros y administradores se sientan a gusto hablando de fortalezas y debilidades, explicando una variedad de datos estadísticos y facilitando el cambio positivo. Como practica se ha inculcado el registrar los resultados obtenidos en exámenes parciales a lo largo del semestre y hacerlos del conocimiento del resto del grupo de trabajo colaborativo.

Los resultados de los estudiantes son del conocimiento del tutor y coordinador de carrera, con el desarrollo de herramientas informáticas que permiten el rápido acceso a la información. No menos importante es el uso continuo de la herramienta desarrollada por UABC, el sistema de evaluación docente en opinión de los alumnos. Semestralmente se entregan los resultados individuales y se da a conocer públicamente el nombre del o los docentes mejor evaluados mientras que de manera privada se da un seguimiento y asesoría a quienes obtuvieron un resultado insuficiente.

A nivel de investigación y gestión, se realizan informes semestrales los cuales pueden ser consultados por los mismos PTC's de manera que identifiquen actividades y áreas de interés comunes para futuros trabajos.

- ***Formación docente permanente y cuerpos colegiados.***

CITEC inició actividades en Agosto del 2009, con 34 Profesores de Tiempo Completo, 94% de ellos con estudios de posgrado; a la fecha esta cifra se ha incrementado a 53 PTCs, de los cuales el 100% cuenta con estudios de posgrado, el 100% de los PTC's completo el *Diplomado en Competencias Básicas para la Docencia Universitaria*, que se desarrolla *Programa Flexible de Formación Docente*, desarrollado por la Facultad de Pedagogía e Innovación Educativa UABC.

Como parte de la *formación permanente* de los docentes, se llevaron a cabo cursos adicionales, entre los cuales se distingue de manera significativa la participación en: a) *Diplomado de Estrategias Efectivas para la enseñanza de la Matemáticas y Diplomado de Competencias Docentes del Siglo XXI*, desarrollados por el Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey, Universidad Virtual; b) *Taller de Trabajo Colaborativo*; c) Evaluación del Aprendizaje I y II; y d) *Docencia apoyada en tecnologías de la información, la comunicación y la colaboración (TIC'S)*, entre otros.

En relación a la Evaluación Colegiada, CITEC realiza acciones encaminadas a promover esta dinámica, desde la Etapa Formativa Básica de los alumnos, en congruencia con el modelo educativo UABC, Entre los productos de mayor relevancia de las diferentes se tiene: a) exámenes colegiados; b) diseño de material de apoyo didáctico, c) desarrollo de trabajos interdisciplinarios desde el Primer y Segundo Semestre del Tronco Común de Ingeniería; entre otras.

○ **Formación Integral del estudiante.**

Se entiende por Formación Integral el proceso de equilibrar todos los aspectos inherentes al ser humano, de manera que alcance su realización plena en sociedad. En las Ingenierías el énfasis se ha dado tradicionalmente a aspectos tecnológicos y académicos. Sin embargo, el rápido desarrollo de tecnologías y la globalización de los mercados traen como consecuencia el que los empleadores otorguen cada vez mayor importancia a otros aspectos de desempeño funcional de los profesionistas. Criterios como comunicación, trabajo de equipo, ética, conciencia social y ambiental y disposición al aprendizaje a lo largo de la vida son ahora fundamentales.

El Centro fomenta las prácticas de trabajo cooperativo entre los estudiantes, así como las actividades culturales y deportivas. En materia ambiental se realizan diversas actividades para apoyar su misión sustentable.

○ **Innovación y uso de TICCs.**

El uso de las Tecnologías de Información, Comunicación y Cooperación (TICC's) dentro del Centro abre un panorama de posibilidades en términos de comunicación y colaboración entre alumnos, docentes, personal administrativo e inclusive como medio de vinculación con sectores productivos o instituciones académicas.

Partiendo de tal valor en CITEC se define un Plan Estratégico en el uso de Tecnologías de la Información, consientes que el proceso de adopción de la tecnología se debe presentar de manera gradual como se define por UNESCO. En la Tabla 1 se muestran los tópicos a considerar dentro del Plan Estratégico en el uso de Tecnologías de la Información, así el avance hasta el momento de cada una de ellas.

**RESULTADOS OBTENIDOS RESPECTO AL PLAN ESTRATÉGICO EN EL USO DE TICCS EN CITEC**

<b>TÓPICO</b>	<b>RESULTADOS</b>
<b>Capacitación docente</b>	<b>89%</b> PTC (Nivel Básico, Nivel Medio-Avanzado)
<b>Blackboard</b>	<b>42.5%</b> Asignatura Asignatura (Nivel Básico)
<b>Capacitación de Alumnos</b>	<b>97%</b> Inicia en Agosto de 2010 la capacitación dentro del
<b>Blackboard</b>	Curso de Inducción.
<b>Material Didáctico Innovador</b>	Grupo de Investigación “Prototipos Didácticos”, (Diseño y

	Modelado)”, encargado de generar material didáctico innovador con la finalidad de aplicarlo en el área docente de la Región. Actualmente se trabaja en 11 proyectos en las diversas disciplinas que CITEC ofrece.
<b>Redes de Colaboración y Cooperación a distancia</b>	Grupos registrados en BSCW (Basic Support for Cooperative Work) con el objetivo de trabajar de manera colegiada la impartición de materias o bien en proyectos de vinculación.

Tabla 1. Candolfi Norma, 2011. Archivos Personales

Se ha logrado el cumplimiento de las cuatro metas establecidas, destacando no solo en capacitación docente y estudiantil en el uso de las TICC’s, sino también en su adopción tecnológica en el aula, ya que al término del ciclo escolar 2011-1 el 48% de profesores (PTC y Asignatura) utilizaron la plataforma Blackboard como herramienta de comunicación y colaboración en sus materias. Esto resalta el avance a un año en Tecnologías de la Información.

○ *Aprendizaje basado en proyectos.*

Una de las perspectivas más prometedoras es la **combinación del soporte tecnológico con el modelo de solución de problemas**, que permite pasar de una enseñanza consistente en respuestas estándar a otra expresada en forma de problemas y búsqueda de soluciones (UNESCO, 2005).

El aprendizaje basado en proyectos cambia la dinámica de enseñanza-aprendizaje (EA) convirtiendo a los alumnos en aprendices auto-dirigidos (Kim, 2009). Los proyectos de vinculación escuela-industria y las modalidades de ayudantías de investigación se ubican dentro de esta categoría.

#### IV. CONCLUSIONES

El Centro de Ingeniería y Tecnología (CITEC) es resultado del compromiso y función sustancial de UABC como universidad pública de atender las demandas de crecimiento y desarrollo locales. En esta medida, contribuye al incremento en la competitividad tecnológica de la región incidiendo directamente en los indicadores de nivel de estudios de la población así como en el porcentaje de la población ocupada en carreras de las áreas tecnológicas consideradas como prioritarias por los planes de desarrollo gubernamentales locales.

En el mediano plazo, CITEC contribuirá a indicadores adicionales de competitividad como lo es la ocupación de población en el sector productivo y en estudios de posgrado a través de sus primeras generaciones de egresados a partir de 2014. Será necesario implementar un estudio de seguimiento de egresados que arroje información exacta sobre la colocación de estos en el mercado laboral y su impacto en el desarrollo económico regional.

En términos de calidad en la educación, los objetivos planteados por el Centro para el Modelo Enseñanza - Aprendizaje buscan conjugar las buenas prácticas docentes (rendición de cuentas, actividad colegiada, formación docente permanente) conocidas y comprobadas a lo largo de la formación de diversas generaciones de profesionistas e ignoradas frecuentemente en la presentación de nuevos modelos de estudio; con la incorporación de técnicas innovadoras (uso de TICC's, aprendizaje por proyectos, trabajo colaborativo) conjuntados en la Formación Integral del alumno que incrementen su empleabilidad y cumplan sus expectativas de mejora en el nivel de vida de la comunidad. La estrategia del modelo del centro permite facilitar significativamente la incorporación y transición de los futuros profesionistas al sector productivo y social o bien contribuir con la generación de conocimiento a lo largo de la vida.

## **REFERENCIAS**

- Altbach P., Reisberg L. y Rumbley L. (2009). *Tras la pista de una Revolución Académica: Informe sobre las tendencias actuales*. Paris, Francia: Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la ciencia y la cultura.
- Anderson, J. A. (2005). La rendición de cuentas en la educación. (I. I. Educación, Ed.) *Serie Prácticas Educativas*, 44.
- ANFEI. (2007). Ingeniería México 2030: Escenarios de Futuro. 23-28.
- GACETA Universitaria. (2009). Presenta Rector Tercer Informe de Actividades. 5 Dic 2009(240).
- Gobierno del Estado de Baja California. (2007). *Baja California: Estrategia de Evolución hacia una economía basada en Tecnología y Conocimiento*. Tijuana.
- Gobierno del Estado de Baja California. (2007). *Baja California: Estrategia de Evolución hacia una economía basada en Tecnología y Conocimiento*. Tijuana.
- Grothus, U., & Blumenthal, P. (2008). Developing global competence in Engineering students: U.S. and German approaches. *Online Journal for Global Engineering Education, Volume 3*(1), 14.

Kim, H.-J. &. (2009). Learning about problem based learning: student teachers integrating technology, pedagogy and content knowledge. *Australasian Journal of Educational Technology*, 25(1), 101-116.

SEP, C. I. (2009). *Planeación estratégica de la infraestructura en México 2010-2035*. Mexico: Universidad Tecnológica del Valle de Chalco.

SEP, CICM, IPN, UAM, UTVC. (2009). *Planeación estratégica de la infraestructura en México 2010-2035*. Mexico: Universidad Tecnológica del Valle de Chalco.

Sistema Educativo Estatal, Gobierno del Estado de Baja California. (2008). *Principales Cifras estadísticas ciclo escolar 2007-2008*.

UNESCO. (2005). *Informe Mundial: Hacia las sociedades del conocimiento*. Paris: Ediciones UNESCO.

Vicerrectoria Campus Tijuana, U. (2008). *Programa de Desarrollo 2007-2010*. Tijuana, Baja California.

#### **REFERENCIAS ELECTRONICAS**

CACEI, A.C. (2010). Consejo de Acreditación de la Enseñanza de Ingeniería, A.C. . Recuperado de <http://www.cacei.org/>

Colegio de la Frontera Norte y Universidad Autónoma de Baja California. (2010). *Boletín de la competitividad de Baja California*. Recuperado de [www.bajacalifornia.gob.mx/sedeco/](http://www.bajacalifornia.gob.mx/sedeco/)

Coordinación de Servicios Estudiantiles y Gestión Escolar UABC. (2008). *Población Estudiantil*. Recuperado el Septiembre de 2010, de <http://csege.uabc.mx>

INEGI, Instituto Nacional de Estadística y Geografía . (Septiembre de 2010). *Estadísticas*. Recuperado de [www.inegi.org.mx](http://www.inegi.org.mx)