

# Innovación y escalamiento industrial en el sector eléctrico electrónico en el estado de Tamaulipas

Área de Investigación: Administración de la tecnología

**Francisco García Fernández**  
Universidad Autónoma de Tamaulipas  
México  
[ffernandez@uat.edu.mx](mailto:ffernandez@uat.edu.mx)

**Mónica Sánchez Limón**  
Universidad Autónoma de Tamaulipas  
México  
[msanchel@hotmail.com](mailto:msanchel@hotmail.com), [msanchel@gmail.com](mailto:msanchel@gmail.com)

**José Ángel Sevilla Morales**  
Universidad Autónoma de Tamaulipas  
México  
[jasevilla@uat.edu.mx](mailto:jasevilla@uat.edu.mx), [sevilla30@hotmail.com](mailto:sevilla30@hotmail.com)



Octubre 3, 4 y 5 de 2012  
Ciudad Universitaria  
México, D.F.

## XVII CONGRESO INTERNACIONAL DE CONTADURÍA ADMINISTRACIÓN E INFORMÁTICA

Dr. José F. A. Martínez / Avilés / Facultad de Contaduría y Administración / Universidad Nacional Autónoma de México

<http://congreso.investiga.fca.unam.mx>

[informacongreso@fca.unam.mx](mailto:informacongreso@fca.unam.mx)

Teléfonos

52 (55) 5622.84.90

52 (55) 5622.84.80

Fax

52 (55) 5616.03.08



División de Investigación, Facultad de Contaduría y Administración, UNAM  
Circuito Exterior s/n, Ciudad Universitaria, México, D.F., C.P. 04510

## Innovación y escalamiento industrial en el sector eléctrico electrónico en el estado de Tamaulipas

### Resumen

El propósito fundamental de este trabajo es determinar si ha habido escalamiento industrial en el sector eléctrico electrónico de la frontera noreste de país. Múltiples estudios han abordado el mismo problema, pero se han enfocado fundamentalmente en la frontera noroeste del país (Ciudad Juárez y Tijuana), dejando la fuera del análisis, al estado de Tamaulipas. El trabajo se apoya en una metodología de estudio multicaso. Para determinar si ha existido escalamiento, se compararon los casos en base a la propuestas de la literatura existente para las siguientes dimensiones de análisis: 1.- Escalamiento producto y de proceso; 2.-Escalamiento de funciones (nivel de actividades económicas); 3.-Escalamiento entre sectores (cambios intrasectoriales e intersectoriales). Se concluye que las empresas tuvieron un desempeño muy desigual y con escaso ascenso por la cadena de valor, debido a las diferentes políticas de los corporativos y a la ausencia de incentivos del gobierno local para promover el escalamiento industrial en la cadena productiva.

**Palabras claves:** escalamiento industrial, cadena de valor, sector eléctrico electrónico, Tamaulipas.



Octubre 3, 4 y 5 de 2012  
Ciudad Universitaria  
México, D.F.

INFORMÁTICA

<http://congreso.investiga.fca.unam.mx>

[informacongreso@fca.unam.mx](mailto:informacongreso@fca.unam.mx)

Teléfonos

52 (55) 5622.84.90

52 (55) 5622.84.80

Fax

52 (55) 5616.03.08



**ANFECA**  
Asociación Nacional de Facultades y  
Escuelas de Contaduría y Administración

División de Investigación, Facultad de Contaduría y Administración, UNAM  
Circuito Exterior s/n, Ciudad Universitaria, México, D.F., C.P. 04510

## **Título: Acerca del proceso de escalamiento industrial en el sector eléctrico electrónico en el estado de Tamaulipas.**

### **1. INTRODUCCIÓN**

El debate acerca de la validez de la industria maquiladora como un modelo de desarrollo para la economía del norte de México, no es nuevo. Desde los años 90 varios proyectos de investigación, han producido investigaciones en la línea de demostrar, que las maquiladoras en México han dado resultado diversos. El propósito de este trabajo se enmarca en la línea del escalamiento industrial y pretende conocer si, como en otros estudios fronterizos, en el sector eléctrico electrónico de Tamaulipas, también ha tenido lugar un proceso de escalamiento industrial.

Son múltiples las investigaciones que han constatado la existencia de escalamiento industrial en diversos sectores y ramas: los televisores en Tijuana y Juárez (Carrillo y Hualde 2000); la industria de la ropa en Juárez y Torreón (Bair y Gereffi 2001); las autopartes en Juárez (Lara, Arellano y García 2005); o las aeropartes en Baja California (Hualde y Carrillo 2007a).

El énfasis fundamental de los trabajos ha estado en el centro y oeste de la frontera norte, sobre todo el desarrollo de la industria maquiladora en los estados de Chihuahua, Coahuila, y Baja California. Ciudad Juárez y Tijuana han sido los centros de asentamiento maquilador más estudiados en esos proyectos mencionados.

Sin embargo, a pesar de la amplitud de esos trabajos, la frontera noreste del país, ha sido la menos estudiada en la mayoría de los proyectos de investigación. Desde los años 90, coincidiendo con la expansión de la industria electrónica en el noroeste y centro norte (Guadalajara) también tuvo lugar un crecimiento importante de empresas maquiladoras en esa misma industria en Reynosa y en menor medida en Nuevo Laredo y Matamoros los cuales han sido poco estudiados.

El propósito fundamental de este trabajo es determinar si ha habido escalamiento industrial en la frontera norte de Tamaulipas, en particular, en el sector eléctrico electrónico. Inicialmente se presenta la evolución del sector en el estado y su situación actual, comparándolo con otros estados. Posteriormente se presenta el estado del arte sobre la teoría del escalamiento industrial. En el siguiente apartado se propone la metodología del trabajo y por último, se presentan los resultados siguiendo la propuesta de los cuatro niveles de análisis del eslabonamiento industrial en el sector eléctrico electrónico.

### **2. EL SECTOR ELÉCTRICO-ELECTRÓNICO EN EL ESTADO DE TAMAULIPAS**

Este estudio coincide con un momento muy particular en el desarrollo de la industria en general y en especial de las empresas maquiladoras. Desde fines de 2007 e inicios de 2008 la economía norteamericana entró en un proceso de crisis de gran severidad, denominada por algunas como la crisis más profunda de la economía norteamericana después del Gran

52 (55) 5622.84.90

52 (55) 5622.84.80

Fax 52 (55) 5616.03.08

Crack del 1929 a 1933 (Roubini y Mihm, 2010; Bureau of Economic Analysis, 2009). En este período la industria manufacturera en Estados Unidos experimentó una fuerte tendencia recesiva. De enero de 2008 a abril de 2009 la industria de ese país cayó 16.5%, mientras que el índice de crecimiento del empleo manufacturero en ese período en México descendió 9.4% (INEGI, 2010, Bureau of Economic Analysis, 2010). El conjunto de subsectores que componen la industria manufacturera en México, experimentaron también drásticas caídas en sus tendencias de crecimiento, con excepción de alguna industria orientada al mercado interno como la de alimentos. Sin embargo, dentro de la industria en México hubo caídas diferenciadas en dependencia del grado de integración del subsector a la economía norteamericana. Los cinco subsectores manufactureros con mayores tasas negativas de crecimiento porcentual acumulado entre el 2005 y abril de 2009 fueron: Fabricación de Equipo de Transporte, Fabricación de equipo de computación, comunicación, medición y de otros equipos, componente y accesorios electrónicos, Fabricación de Muebles y productos relacionados, Confección de productos textiles, excepto prendas de vestir, Fabricación de insumos textiles, Fabricación de prendas de vestir (Tabla 1).

Tabla 1. Los cinco subsectores de la industria manufacturera en México con mayores caídas en su tasa de crecimiento anual entre 2005 y 2009.

Subsector/período	2005	2006	2007	2008	2009	Acumulado 2008-2009
Fabricación de equipo de transporte	5.64%	4.38%	0.09%	-13.64%	-6.77%	-20.41%
Fabricación de equipo de computación, comunicación, medición y de otros equipos, componentes y accesorios electrónicos	-0.54%	-0.73%	4.87%	-7.84%	-4.67%	-12.52%
Fabricación de muebles y productos relacionados	3.78%	1.50%	-2.81%	-8.90%	-2.65%	-11.55%
Confección de productos textiles, excepto prendas de vestir	0.10%	1.43%	-4.20%	-8.80%	-0.99%	-9.79%
Fabricación de insumos textiles	-1.49%	-1.74%	-6.85%	-7.92%	-1.25%	-9.17%
Fabricación de prendas de vestir	-3.92%	0.55%	-1.57%	-7.22%	-1.95%	-9.16%

Fuente: Estimaciones propias con datos del INEGI, Encuesta industrial mensual (EIM) y Sistema de Clasificación Industrial de América del Norte (SCIAN).

El principal subsector afectado fue el de equipos de transporte; tuvo una contracción porcentual acumulada del 20.4%. El segundo más afectado a nivel del país, es el subsector de Fabricación de equipo de computación, comunicación, medición y de otros equipos, componente y accesorios electrónicos, cuya producción cayó 12.5% en términos acumulados en el periodo referido. Este subsector mostraba efectos de un severo estancamiento como resultado de la crisis de 2001 y del impacto de las exportaciones chinas al mercado norteamericano. Las exportaciones de insumos electrónicos y componentes de computadoras también sufrieron el efecto de la reducción de la demanda de las empresas y consumidores en Estados Unidos, como expresión del estancamiento que esos sectores sufren desde 2005 y que a partir del 2008 se convierte en franco decrecimiento (Bureau of Economic Analysis, 2010).

En particular, las 30 subramas más importantes en la manufactura tamaulipeca (considerando su aportación al PIB manufacturero estatal), contribuyen con 84% del valor agregado de la industria, las cuales se agrupan principalmente en cuatro grandes sectores: automotriz, químico-petroquímico, eléctrico-electrónico y textil. De hecho, esos cuatro complejos industriales aportan cerca del 70% del PIB industrial de la entidad (INEGI, 2010).

En Tamaulipas, el subsector eléctrico electrónico aporta el 20.2 por ciento del valor de la industria manufacturera en el estado, ocupando el segundo lugar detrás del complejo químico-petroquímico que aporta casi el 30 por ciento (INEGI, 2010). Ambos subsectores marcan la dinámica del PIB industrial debido a su considerable participación conjunta .

A nivel nacional, Tamaulipas es la entidad de mayor crecimiento del sector eléctrico-electrónico lo que se refleja en el incremento de su participación en el total de la producción, pasando de 4.44% a casi un 8% del total del país (Gráfica 1). Actualmente ocupa el sexto lugar por el valor absoluto de la producción del sector, algo más de 21 000 millones de pesos y por encima del Distrito Federal.

Por el nivel de empleo, según el Censo Económico del 2009, el sector eléctrico electrónico ocupa a 83,700 trabajadores en el estado, superando al resto de los sectores importantes de la entidad: automotriz, químico-petroquímico y textil (Gráfica 2). Esto representa el 35% de todo el empleo en la industria manufacturera del estado. Además, los datos del Censo 2009 reflejan un incremento del empleo en un 50 % comparado con el año 2004, año del Censo anterior.

<http://congreso.investiga.fca.unam.mx>  
[informacongreso@fca.unam.mx](mailto:informacongreso@fca.unam.mx)

Teléfonos

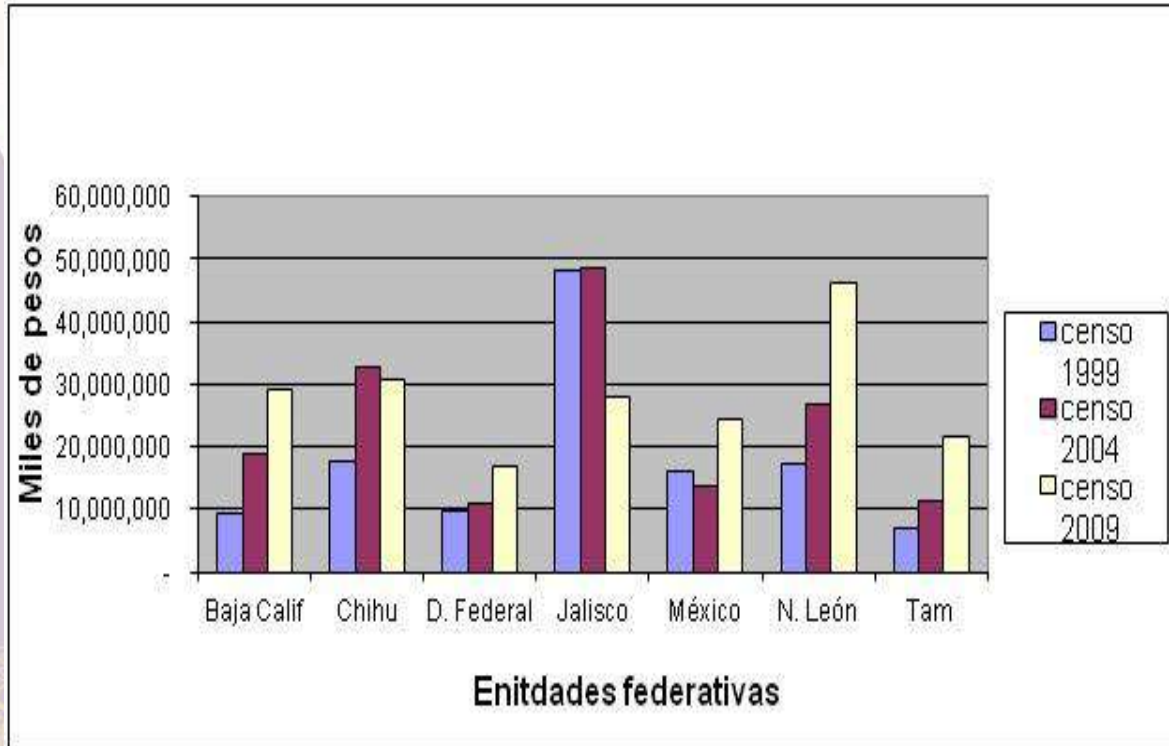
52 (55) 5622.84.90  
52 (55) 5622.84.80

Fax 52 (55) 5616.03.08



División de Investigación, Facultad de Contaduría y Administración, UNAM  
Circuito Exterior s/n, Ciudad Universitaria, México, D.F., C.P. 04510

Gráfica 1: Valor de la producción bruta total en el sector eléctrico-electrónico en entidades seleccionadas (millones de pesos)<sup>2</sup>.

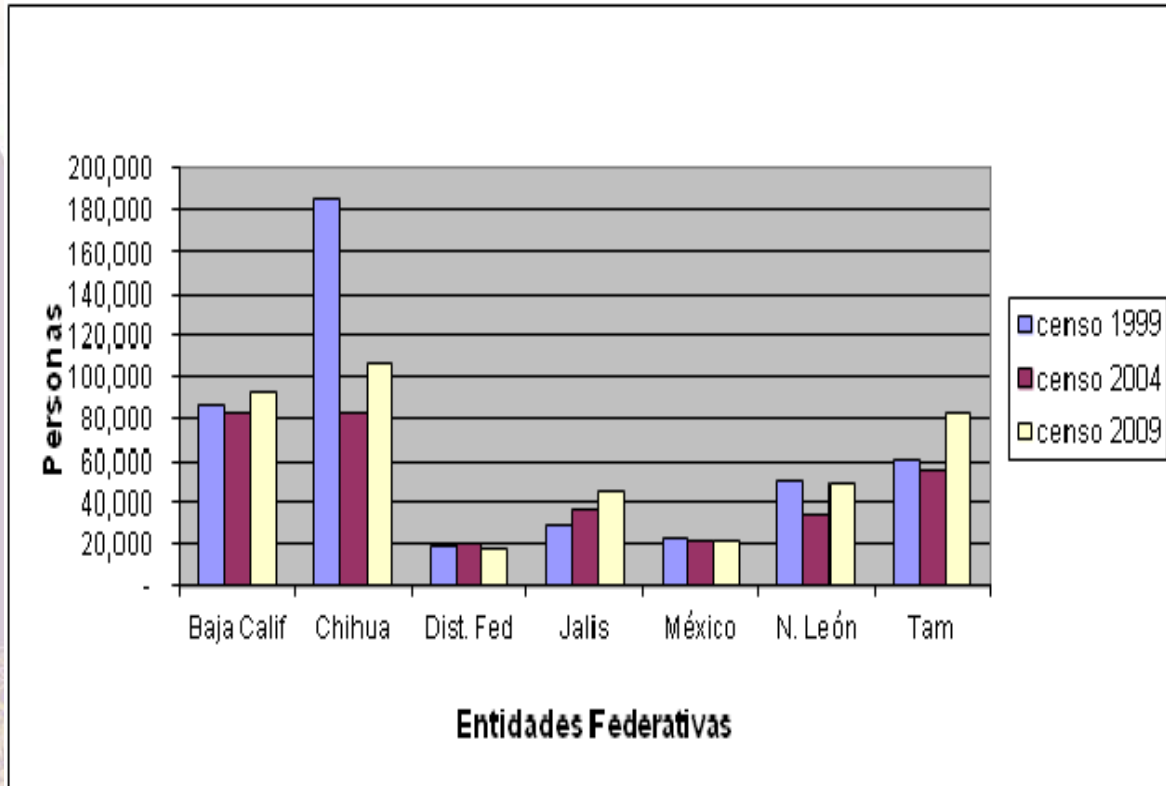


Fuentes: Censos Económicos, 1999, 2004, 2009.

<sup>2</sup> Se ha considerado el valor de la producción total a pesos corrientes de los subsectores 334 (Fabricación de equipo de computación, comunicación, medición y de otros equipos, componentes y accesorios electrónicos) y 335 (Fabricación de accesorios, aparatos eléctricos y equipo de generación de energía eléctrica).

En comparación con el resto de los estados del país en el sector que nos ocupa (Gráfica 3), Tamaulipas ocupa el tercer lugar en generación de empleo, detrás de Chihuahua y Baja California. En 1999 la entidad ya era tercera en importancia en generación de empleos, posición que ha mantenido hasta el Censo (2009) a pesar de la reducción de todo el sector que muestra el Censo del año 2004 y que fue producto de la crisis económica de inicios de la década de 2000, fenómeno que impactó la industria manufacturera en general (Gráfica 2).

Gráfica 2: Personal ocupado en el sector eléctrico-electrónico en entidades seleccionadas (número de personas).

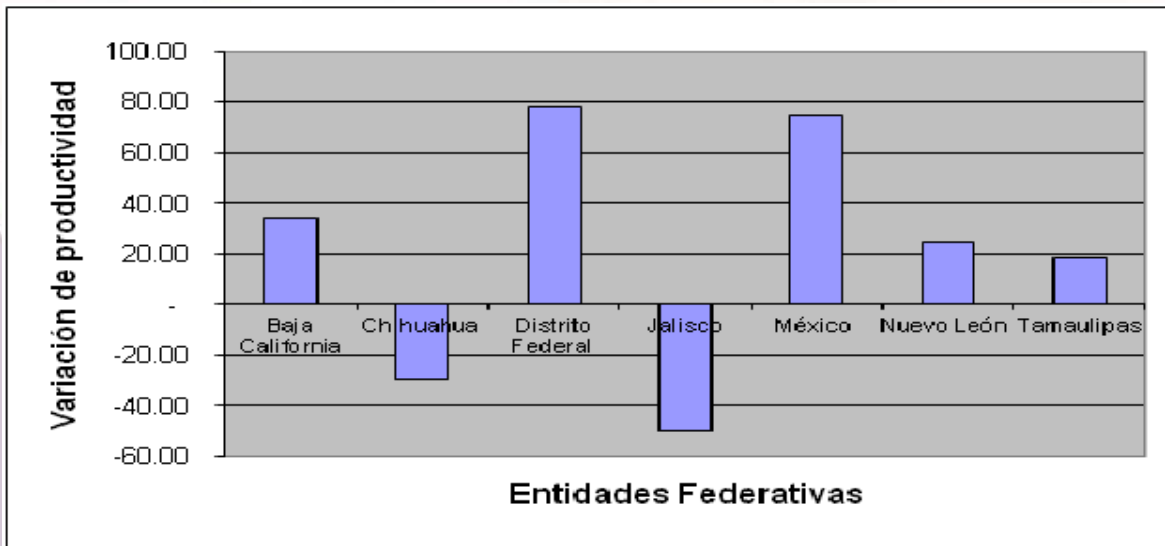


Fuentes: Censos Económicos, 1999, 2004, 2009.

Para conocer la situación real del sector, se determinó la productividad del trabajo. Los resultados indican, que el índice de productividad laboral en el sector eléctrico electrónico del estado, a diferencia de los incrementos notables de empleo y producción total, no se han incrementado en la misma medida. La productividad laboral en la entidad se ha quedado rezagada, quedando Tamaulipas por el índice de productividad laboral calculado, en el último lugar de las entidades estudiadas. Esto es un reflejo de que el incremento de la productividad en la entidad ha sido muy lento -18.2% de variación anual entre 1999 y 2009- e inferior al crecimiento que se ha producido en ese mismo período en los estados de Distrito Federal, estado de México, Baja California y Nuevo León (Gráfica 3).

Este retraso en la productividad se refleja también en los ingresos, siendo Tamaulipas uno de los estados donde el salario por trabajador ocupado es de los más bajos de las entidades estudiadas (Censos Económicos, 1999, 2004, 2009).

Gráfica 3: Índice de productividad laboral en el sector eléctrico-electrónico en las entidades seleccionadas (2009)<sup>3</sup>.



Fuentes: Censos Económicos, 1999, 2004, 2009.

<sup>3</sup> Se ha calculado el índice de productividad laboral en base al total de horas hombres trabajados en el sector y tomando 1999 como año base.

### 3. ESCALAMIENTO INDUSTRIAL, CADENA DE VALOR Y LA PERSPECTIVA DE LA ECONOMÍA DEL CONOCIMIENTO.

Dentro de los enfoques teóricos propuestos de innovación, la perspectiva del escalamiento industrial tiene un lugar destacado debido a la relación que existe entre el ascenso por la cadena de valor, de actividades de menor valor agregado a otras de mayor valor y los esfuerzos en las actividades de innovación.

El escalamiento industrial, de acuerdo a Gereffi, (2001) se considera al cambio en la industria local de actividades intensivas de mano de obra a las actividades económicamente intensivas en capital, así como a habilidades que conlleven aprendizaje organizativo para mejorar la posición de las empresas o de las naciones en el comercio internacional y en las redes de producción.

Al respecto, Gereffi y Tam (2003), destacan cuatro modalidades de escalamiento industrial:

- a) cambios intersectoriales (del primario al secundario o terciario y en la manufactura, de industrias intensivas en trabajo a otras que lo son en tecnología);
- b) cambios intrasectoriales (de la manufactura de productos primarios a la producción de bienes con alto valor y servicios con proveedores y clientes en la cadena productiva);
- c) cambio en el papel económico (diversos tipos de actividades, como complejidad en la producción, mercadeo, diseño, etcétera, pueden incluir otros “tipos” de manufactura: de ensamble de equipo original, de marca original y de diseño original), y;
- d) características del producto (de simple a complejo).

Desde la perspectiva de otros autores (Kaplinsky y Morris, 2000; Ernst, 2001; Gereffi, 2001; Humprey y Schmitz, 2000; Giuliani et al., 2005), el escalamiento industrial consiste en la adquisición de capacidades tecnológicas y vínculos de mercado que permiten a las firmas mejorar su competitividad y moverse hacia actividades de mayor valor. Es decir, el



escalamiento es hacer mejores productos, hacerlos con más eficiencia o cambiar hacia actividades de mayor capacidad, además de incorporar una mejor actitud hacia la innovación y lograr más valor agregado, ya sea entrando a nuevos nichos de mercado de alto valor o a nuevos sectores, o adquiriendo nuevas funciones productivas o de servicios (Giuliani et al., 2005).

El escalamiento integra la interacción de empresas locales con globales y su impacto en la competitividad de las primeras; además, permite la visualización de las distintas formas en que las empresas acceden a nuevos sectores o nichos de mercado a partir de estrategias concretas como el paquete completo (Gereffi, 1999 y 2001) o las pantallas planas en el caso de la industria del televisor (Carrillo, 2007). De esta manera, según Kaplinsky y Morris (2000) y Humprey y Schmitz (2000), es posible configurarlo en cuatro tipos:

1. Escalamiento de proceso. Consiste en transformar materias primas en productos de forma más eficiente reorganizando el sistema de producción o introduciendo tecnología superior.
2. Escalamiento de producto. Consiste en cambiar hacia productos más sofisticados en términos de incrementar el valor agregado.
3. Escalamiento de funciones. Representa la adquisición de nuevas y superiores funciones en la cadena, como el diseño, el marketing o abandonar las funciones de bajo valor agregado, escalamiento de maquila hacia el paquete completo. Paquete completo se refiere a la adquisición de la mayor parte de las funciones dentro de la cadena de valor por parte de una empresa que en un tiempo A, por ejemplo, realizaba sólo ensamble, y en un tiempo B, además del ensamble, realiza el diseño, la manufactura, el marketing y el desarrollo de marca.
4. Escalamiento intersectorial e intrasectorial. Consiste en aplicar las competencias adquiridas en una particular función para moverse hacia un nuevo sector o dentro del mismo sector hacia otras ramas.

El concepto de ascenso industrial abarca varios niveles de análisis relacionados con las características del producto, tipos de actividad económica, cambios intrasectoriales y cambios intersectoriales (Gereffi y Tam, 1998).

En el nivel del producto, se puede hablar de un movimiento de mercancías simples a mercancías más complejas del mismo tipo (por ejemplo, de camisas de algodón a los trajes de hombre). En el nivel de las actividades económicas existen varios papeles que involucran tareas crecientemente sofisticadas de producción, comercialización y diseño. Una tipología incluye ensamblaje, fabricación de equipo original (FEO), manufactura original de marca (MOM), y manufactura del diseño original (MDO). Un tercer tipo de ascenso industrial comprende una progresión intrasectorial, comúnmente de la manufactura de artículos terminados a la producción de bienes de más alto valor y servicios que incluyen vínculos hacia delante y hacia atrás en la cadena de suministro.

Finalmente, el ascenso industrial puede también enfocarse como el cambio intersectorial de industrias intensivas en mano de obra de bajo valor a industrias intensivas en capital y tecnología (por ejemplo, de vestuario a autos, a computadoras). Aunque son las empresas las que generalmente llevan a cabo el ascenso industrial, el contexto espacial en el cual se desarrolla y se observa esta actividad incluye economías locales, nacionales y regionales.

52 (55) 5622.84.90

52 (55) 5622.84.80

Fax 52 (55) 5616.03.08

Segundo, el escalamiento industrial está asentado en una estructura social de productores, hecha de cadenas organizativas (organizational chains) de empresas compradoras y proveedoras. Desde esta perspectiva, el ascenso industrial implica aprendizaje organizativo para mejorar la posición de las empresas o de las naciones en el comercio internacional y en las redes de producción (Gereffi y Tam, 1998). La participación en las cadenas productivas es un paso necesario para el ascenso industrial, porque coloca a las empresas y a las economías en curvas de aprendizaje potencialmente dinámico. Sin embargo, existen muchos obstáculos para ascender en estas cadenas. Las barreras de entrada en cada uno de los papeles exportadores son más exigentes en la medida en que se va a lo largo de la trayectoria de ascenso industrial. Las etapas subsiguientes generalmente requieren el dominio de habilidades asociadas con la etapa previa, aunque también en los movimientos de ascenso están involucrados nuevos recursos y nuevas habilidades. Por ejemplo, la entrada como exportador de ensamblaje en la cadena productiva para el vestuario requiere que una economía tenga fuerza laboral de bajo costo, estabilidad política, y cuotas favorables u otras formas de acceso comercial a los mercados de exportación más importantes. El cambio de papel de ensamblador a FEO, además de las condiciones existentes, requiere una infraestructura local de empresas capaces de suministrar una variedad de elementos de vestuario (por ejemplo, textiles, hilos, botones, cierres y etiquetas) en los niveles de cantidad y calidad requeridos por la producción exportadora, como también una buena relación de trabajo con un conjunto nuevo de compradores extranjeros (por ejemplo, vendedores al detalle y comercializadores) deseosos de colocar órdenes de paquetes completos.

Tercero, el ascenso industrial requiere no sólo capital físico y humano, sino también capital social —por ejemplo, redes relevantes y efectivas—. Las teorías económicas sobre el ascenso industrial indican que en la medida en que el capital (tanto físico como humano) es más abundante en relación con la fuerza laboral y con las dotaciones de otros países, las naciones desarrollan ventajas comparativas en las industrias intensivas de capital y de habilidades (Porter, 1990). Sin embargo, el ascenso industrial no ocurre en un conjunto fortuito de industrias con actividades de capital o de habilidades intensivas, sino más bien en productos que están relacionados organizativamente a través de empresas líderes de las cadenas productivas (Gereffi, 1999).

La heterogeneidad de la maquila y su permanente diversidad es muy relevante particularmente cuando la maquila se encuentra operando en un nuevo contexto mundial, esto es, en un entorno con mercados altamente competidos, con nuevos jugadores (países y firmas), con cambios permanentes de las multinacionales tanto tecnológicos como en sus estrategias de negocio.

Si se toma en consideración que (a) existe una clara evidencia de factores que inhiben el modelo de maquila, tanto estructurales como coyunturales (Carrillo 1993; GAO 2003; Carrillo y Gomis 2003; Sargent y Mathews 2004); (b) que el contexto ha cambiado y que las maquilas en México tienen ahora menores ventajas competitivas, y (c) que son estructuralmente heterogéneas, podemos concluir entonces que las empresas disponen de muy variadas herramientas y capacidades para hacer frente a la exacerbada competencia global. Y en este sentido, que no es suficiente el grado de escalamiento industrial logrado

52 (55) 5622.84.90

52 (55) 5622.84.80

Fax 52 (55) 5616.03.08

por las empresas. Por ello se requiere de políticas activas nacionales (Mortimore 2006), y de una dirigida participación de los gobiernos locales (Pyke, Becattini y Sengerberger 1990; Porter 1990; Markusen 1996; Dussel Peters, Piore y Ruiz Durán 1997; Peres 1997).

#### 4. METODOLOGÍA

En esta investigación se utilizó el estudio de casos dado que este método al examinar los fenómenos en su entorno real, aprovecha la riqueza de su contenido y describe el contexto real donde se produce el fenómeno que se estudia (Eisenhardt y Graebner, 2007). Siguiendo la propuesta de Yin (1989) se adoptó como estrategia de investigación la comparación de las diferencias entre los casos sujetos a investigación, para de este modo obtener resultados que expliquen la situación de los componentes del objeto de estudio, que en esta investigación son los factores explicativos de la naturaleza del ascenso industrial de las empresas estudiadas.

La investigación que realizamos tiene una finalidad múltiple exploratoria, descriptiva y explicativa sobre el ascenso industrial de la empresa como objeto de estudio. Para ello el objetivo fundamental de nuestra investigación y siguiendo a Yin (1989), acerca de uno de los propósitos que puede tener la investigación de estudio de caso, es la de validar los estudios de ascenso industrial realizados por Carrillo y Hualde (2007a, 2007b) y otros autores.

La unidad de análisis de nuestro trabajo son las empresas del sector eléctrico electrónico en el estado de Tamaulipas, el cuál como se demostró en el apartado anterior, han crecido aceleradamente en los últimos años en cantidad de empresas y generación de empleos en la entidad.

Los casos seleccionados en nuestra investigación fueron cuatro empresas (Simclar, Edemsa, GE Energy y Deltronics). Todos estos casos fueron seleccionados entre una muestra de 25 empresas de las que se había recogido suficiente evidencia (García et al., 2012). La selección de la muestra de cuatro empresas se basó en un muestreo teórico, tratándose de escoger aquellos casos que ofrezcan una mayor oportunidad de aprendizaje (Stake, 1994) y que permitan una generalización analítica (no estadística) de los resultados (Ragin y Becker, 1992; Easton, 1994).

A partir de la información recopilada, mediante entrevistas con directivos e ingenieros jefe de departamentos de ingeniería, desarrollo y de calidad, se construyó una base de datos que comprende la información sobre aspectos relevantes y no relevantes de temas de innovación, colaboración con agente locales, formación de recursos humanos y ascenso industrial.

Siguiendo la literatura sobre el tema, y en función del objetivo de este trabajo directamente enfocado en la determinación de ascenso industrial en las empresas seleccionadas, se clasificó la información según la propuesta de Kaplinsky y Morris (2000) y Humprey y Schmitz (2000), los cuales proponen cuatro niveles: escalamiento de proceso y de producto (agrupamos aquí dos niveles debido a la calidad de la información recopilada); escalamiento de funciones y escalamiento intra e intersectorial.

52 (55) 5622.84.90

52 (55) 5622.84.80

Fax 52 (55) 5616.03.08

## 5. RESULTADOS

**Tabla 2. Perfil de los casos sujetos de estudio**

<b>Empresas</b>	<b>SIMCLAR</b>	<b>EDEMSA</b>	<b>GE ENERGY</b>	<b>DELTRÓNICOS</b>
<b>Característica del caso</b>	Trabajar para establecer los mejores procesos de fabricación del producto.	Crear nuevos productos o modificar los ya existentes y buscar una buena posición competitiva.	Aprovechar el poder de la imaginación para hacer mejor la vida de sus clientes y consumidores en todo el mundo.	Como parte importante del proceso innovador, se crean ciertos departamentos como Investigación y Desarrollo, Diseño, Control de Calidad, así como Ingeniería
<b>Año de constitución</b>	2005	1981	2006	2006
<b>Región Geográfica (dónde se ubican en México)</b>	Matamoros, Tamaulipas	Matamoros, Tamaulipas	Matamoros, Tamaulipas	Matamoros, Tamaulipas
<b>Origen de la inversión</b>	Escocia	Estados Unidos de América	Estados Unidos de América	Matamoros, Tamaulipas, México
<b>Empleos directos</b>	285	1700	525	3000
<b>Subsector</b>	Fabricación de accesorios, aparatos eléctricos y equipo de generación de energía eléctrica.	Fabricación de accesorios, aparatos eléctricos y equipo de generación de energía eléctrica	Fabricación de accesorios, aparatos eléctricos y equipo de generación de energía eléctrica	Fabricación de accesorios, aparatos eléctricos y equipo de generación de energía eléctrica
<b>Producto</b>	Piezas eléctricas, componentes electrónicos, equipos y piezas electrónicas.	Componentes de cableado para televisión y radio (convertidor bidireccional)	Electrodomésticos, aviación, electrónicos de consumo, distribución de energía eléctrica, motores eléctricos, energía y aerogeneradores	Radios para uso automotriz

Elaboración Propia.

En esta sección se presentan cuatro casos de empresas multinacionales del sector eléctrico electrónico que han establecido subsidiarias en la frontera norte del Tamaulipas con el estado de Texas. Las cuatro empresas han hecho esfuerzos muy desiguales de ascenso industrial.

En el primer caso, SIMCLAR, es una empresa ubicada en Matamoros y dedicada a ofrecer servicios de diseño como: diseño mecánico, Full 3-D de modelado y simulación, análisis térmico y simulación, diseño eléctrico, diseño de cables y arneses y el modelado de componentes de plástico, diseño de componentes, sub-ensamblaje y prueba de alto nivel de ensamblado, etc. SIMCLAIR se ha involucrado en actividades de innovación de productos y procesos, generando nuevos conocimientos tecnológicos o perfeccionando los ya existentes incorporados a productos y procesos que son utilizados en la planta. Cuenta con departamentos de Control de Calidad e Ingeniería que según la información recopilada son las fuentes de donde surgen las actividades de innovación fundamentales. En SIMCLAIR se detectaron relaciones con proveedores locales a largo plazo, incluyendo apoyo a proveedores con información sobre requerimientos del futuro de la demanda y tendencias del mercado, además de colaborar con ellos en la búsqueda de nuevos clientes. Entre los proveedores locales más importantes de esta empresa se encuentran los relacionados con formación y capacitación, software y sistemas de información, materias primas, insumos y componentes, maquinados, inyección de plástico, limpieza, seguridad y alimentos.

EDEMSA, tuvo su origen en Texas en el año de 1971, donde sería una central de cable bilateral, un centro de estudio de informática, información en video y datos en conjunto. En junio de 1972 se estableció en la ciudad de Matamoros, Tamaulipas, iniciando un nuevo ciclo a partir de septiembre de 1981, donde actualmente trabajan más de 1,000 empleados con funciones de ingeniería, fabricación, mercado y su servicio de líneas de producción. Ofrece además productos y componentes de cableado para televisión y radio. EDEMSA reporta actividades de innovación en productos, incorporando anualmente, desde 2006 nuevos productos a su cartera; entre 8 novedades al año. Ha hecho esfuerzos de capacitación, elevando la calificación profesional promedio de los empleados. Del total de empleados (gerentes, jefes de departamento y operarios), el 0.58% tienen posgrado, 4.12% son profesionales, 7.06% poseen educación técnica y 88.24% tienen educación básica.

Esta organización recibe de estudiantes de las instituciones de educación superior y media superior del territorio para prácticas profesionales y además recibe asesorías de esas instituciones, contribuyendo a la aplicación del conocimiento y desarrollo de habilidades de los alumnos. No se detectaron otra clase de vínculos con proveedores de insumos o de servicios.

GE Energy es la filial de una gran multinacional que ofrece servicios de electrificación, ofreciendo productos y servicios de energía, con sus tecnologías de carbón, petróleo, gas natural, energía nuclear, agua y aire pueden ofrecer sólidos retornos de productividad y significativos beneficios ambientales. Es uno de los más grandes fabricantes de los principales electrodomésticos, principal proveedor mundial de servicios de aviación y el fabricante líder de turbinas para avión, aparatos electrónicos hechos pensando en la confiabilidad y funcionalidad, ofrece una amplia variedad de equipo y sistemas integrados para asegurar una distribución de energía segura y confiable. La distribución de energía y

52 (55) 5622.84.90

52 (55) 5622.84.80

Fax 52 (55) 5616.03.08

soluciones de control administran la energía en una variedad de aplicaciones residenciales, comerciales e industriales, provee tecnologías y servicios médicos que están creando una nueva era en el cuidado del paciente. Desde imagenología y tecnologías de información a diagnóstico y descubrimientos de medicamentos, ayudan a los clínicos en todo el mundo a imaginar nuevas formas de ayudar a sus pacientes a vivir vidas más largas y plenas. Proveedor líder para los ferrocarriles del mundo, siendo pionero en tecnologías de administración de locomotoras y ferrocarriles que son económicamente ventajosas y ecológicamente sólidas, tratamiento de agua, tratamiento de aguas residuales y soluciones eficientes para sistemas de procesamiento.

Deltronicos fabrica radios para uso automotriz, cuyas mejoras a sus artículos promedian 24 por año en el periodo del año 2006 al 2010. Como parte del proceso innovador, esta empresa incorporó los departamentos de Investigación y Desarrollo, Diseño, Control de Calidad, así como Ingeniería para desarrollar radios para automóviles. En los años de 2008, 2009 y 2010 presentan una baja en el desarrollo de mejoras a productos en comparación con el año 2007 donde se generaron 41 innovaciones, que además fue el año cuando más se capacitó al personal y se impartieron cursos de mejora.

En particular esta empresa imparte capacitación a empleados. En Deltronicos se obtuvo información acerca de la formación de sus empleados: el 1.52% de sus trabajadores tiene algún posgrado, 16.12% cuentan con licenciatura, 28.83% nivel técnico y 53.53% tienen educación básica. Ha tenido buena relación con instituciones de educación media superior y superior, recibiendo a estudiantes en prácticas profesionales. Además en Deltronicos se detectó que han tenido apoyos de asociaciones u organismos empresariales locales e instituciones educativas, y de cámaras industriales, gobierno federal, gobierno estatal y municipal.

#### 4.1 Escalamiento producto y/o de proceso

La empresa SIMCLAR incrementó en el año 2010 comparado con el 2006, en 50% desarrollo de mejoras a sus productos que en promedio suman aproximadamente 43 al año. Implementó el uso de tecnologías de información como herramienta estratégica organizacional y de competitividad para lograr una mejor satisfacción del cliente.

EDEMSA cuyo principal línea de producto es el cableado para televisor y radio ha mantenido en promedio de 8 mejoras anuales entre 2006 y 2010, además emplea el monitoreo oportuno del producto desde su producción hasta el momento de ofrecerlo para su comercialización.

En el caso GE Energy, perteneciente a una de las compañías de electrodomésticos así como otros aparatos eléctricos más populares a nivel mundial, ha desarrollado 50 mejoras de productos en los años 2008 y 2009, así como 70 mejoras para el 2010, tiene como peculiaridad el diseñar y crear productos tecnológicos para beneficios sociales, desde el hogar hasta sectores como el educativo y de medicina.

<http://congreso.investiga.fca.unam.mx>

[informacongreso@fca.unam.mx](mailto:informacongreso@fca.unam.mx)

Teléfonos

52 (55) 5622.84.90

52 (55) 5622.84.80

Fax

52 (55) 5616.03.08



En Deltronics, se ejecutaron mejoras innovadoras como promedio 24 por año, en el periodo del 2006 al 2010. Las innovaciones de producto se realizaron resultado del aprendizaje por la interacción con los clientes.

#### 4.2 Escalamiento de funciones (nivel de actividades económicas)

El escalamiento de funciones obliga a que las empresas incorporen actividades más complejas referentes a otros eslabones de la cadena de valor. Por eso, los nuevos departamentos son expresión de esas nuevas funciones que deben asumir. De las empresas estudiadas, Deltronics cuentan con Departamentos de Investigación y Desarrollo y de calidad.

GE Energy cuenta con Departamento de Diseño, pequeño, pues solo son tres empleados, pero es un progreso significativo de escalamiento industrial no frecuente. También Deltronics ha desarrollado otro departamento de diseño. Todas han incorporado Departamento de Control de calidad, con ingenieros entre el 31 y 90% del personal de esos departamentos.

#### 4.3 Escalamiento sectorial (cambios intrasectoriales e intersectoriales)

El ascenso industrial que una organización manifiesta como es el caso de empresa GE Energy a este nivel de escalamiento (Tabla 5). Con la ayuda de la casa matriz ha logrado diversificar los sectores en los que actúa, orientado a producir partes eléctricas del área de aviación, distribución de energía, motores eléctricos, además mediante la inversión en otras ramas como finanzas, gas, salud, iluminación física, locomotoras, petróleo, software, agua, armas y aerogeneradores.

El resto de las empresas objeto de estudio no han escalado a este nivel el cual exige un mayor desarrollo tecnológico y complejidad en los procesos de aprendizaje.

**Tabla 5 Integración del Escalamiento industrial**

Empresa	SIMCLAR	EDEMSA	GE Energy	Deltronics
<b>Escalamiento de producto</b>	63 Mejoras en promedio al año a partes y componentes.	8 Mejoras en promedio al año a cableado para televisor y radio.	De 50 a 70 Mejoras a electrodomésticos.	24 Mejoras en promedio al año a radios de uso automotriz.
<b>Escalamiento de proceso</b>	Uso de tecnologías de información para conocer necesidades y requerimientos del cliente.	Monitoreo del proceso productivo.	Diseño y creación de aparatos eléctricos para ser utilizados en varias áreas (hogar, instituciones, hospitales, etc.).	Facilidad de adaptación para satisfacer al cliente.

<b>Escalamiento de funciones (Unidades departamentales)</b>	-Control de calidad -Ingeniería	de	-Control de calidad -Ingeniería	de	-Diseño -Control de calidad -Ingeniería	-Investigación y Desarrollo -Diseño -Control de calidad -Ingeniería
<b>Escalamiento sectorial (intrasectorial e intersectorial)</b>					-Penetración en otros sectores: partes de aviación, distribución de energía, inversión en finanzas, salud, entre otros.	
Fuentes: Elaboración propia						

### Conclusiones:

Las cuatro empresas analizadas han hecho esfuerzos de construcción de capacidades de innovación y por consiguiente de escalamiento industrial. Son empresas medianas y grandes que trabajan para diversos mercados, pero todas tienen vínculos transfronterizos, con empresas y casas matrices ubicadas en los Estados Unidos. Todas han mejorado en las funciones de escalamiento de productos y procesos. Las diferencias fundamentales surgen a partir del escalamiento de las funciones. Aunque en alguna medida han conseguido mejorar escalando hacia nuevos eslabones de sus respectivas cadenas de valor.

GE Energy es la única empresa que ha escalado hacia funciones más complejas. Es obvio que su relación con la casa matriz es fundamental para socializar procesos de aprendizaje y de transferencia de mejores prácticas.

México, D.F.

Por consiguiente, dado el carácter de la muestra de las empresas del sector eléctrico electrónico en la frontera norte del estado han tenido lugar procesos de encadenamiento industrial; su profundidad va a depender del tipo de empresa que sea. Las multinacionales mejoran, en algunos casos las condiciones para el acceso al conocimiento de sus filiales a través de procesos de transferencia de conocimiento y de prácticas innovadoras.

<http://congreso.investiga.fca.unam.mx>

[informacongreso@fca.unam.mx](mailto:informacongreso@fca.unam.mx)

Teléfonos

52 (55) 5622.84.90

52 (55) 5622.84.80

Fax

52 (55) 5616.03.08



División de Investigación, Facultad de Contaduría y Administración, UNAM  
Circuito Exterior s/n, Ciudad Universitaria, México, D.F., C.P. 04510



## Bibliografía

-Bair, J. & Gereffi, G. (2001): Local Clusters in Global Chains: The Causes and Consequences of Export Dynamism in Torreon's Blue Jeans Industry. *World Development*, 29(11): 1885-1903.

-Carrillo, J. & Hualde, A. (2000): ¿Existe un cluster en la maquiladora electrónica en Tijuana? En Jorge Carrillo (coord.) *Aglomeraciones Locales o Clusters Globales? Evolución Empresarial e Institucional en el Norte de México*. Tijuana: Universidad Autónoma de Ciudad Juárez, Fundación Ebert y El Colegio de la Frontera Norte.

-Hualde, A. & Carrillo, J. (coord.): (2007a): *La industria aeroespacial en Baja California: Características productivas y competencias laborales y profesionales*. Tijuana: El Colegio de la Frontera Norte.

-Hualde, A. & Carrillo, J. (coord.) (2007b): *Televisión digital en la frontera norte de México. Retos ante la transición tecnológica*. Tijuana: Ed. Miguel Angel Porrúa/El Colegio de la Frontera Norte.

-Easton, G. (1994): "Methodology and industrial networks", en Wilson, D. y Moller, K. (eds.): *Relationships and networks: Theory and Applications*, PWS, Kent.

-Eisenhardt, K. M. (1989): Building Theories from Case Study Research, *Academy of Management Review*, (4)14, 532-550.

-García Fernández, F.; Sánchez, M.; Sevilla, J.A. (2012): Absorptive Capacities of Local Enterprises from the Electric-Electronics Sector in the State of Tamaulipas, *México. Journal of Technology Management & Innovation*, 7 (1), <http://www.jotmi.org/index.php/GT/issue/view/jotmi25/showToc>

-Gereffi, G. (2001): Las cadenas productivas como marco analítico para la globalización. *Problemas del Desarrollo*, 32 (125), 9-37. [http://www.ejournal.unam.mx/problemas\\_DES/PROBLEMADES\\_INDEX.HTML](http://www.ejournal.unam.mx/problemas_DES/PROBLEMADES_INDEX.HTML)

-Gereffi, G., & Tam, T. (1998): "Industrial Upgrading Through Organizational Chains: Dynamics of Rent, Learning, and Mobility in the Global Economy". Paper presented at the "93rd Annual Meeting of the American Sociological Association".

-Gereffi, G. (1999): "International Trade and Industrial Upgrading in the Apparel Commodity Chain". *Journal of International Economics*, 48, 37-70.

-Gereffi, G. & Tam, T. (2003). Industrial Upgrading Through Organizational Chains: Dynamics of Rent, Learning, and Mobility in the Global Economy, Ponencia presentada en Nonagésima Tercera Reunión Anual de la American Sociological Association".

<http://congreso.investiga.fca.unam.mx>

información: Giuliani, E.; Pietrobelli, C. & Rabelotti, R. (2005): Upgrading In Global Value Chains: Lessons From Latin American Clusters. *World Development* 33 (4): 549-573.

Teléfono:

52 (55) 5622.84.90

52 (55) 5622.84.80

Fax:

52 (55) 5616.03.08

-Humphrey, J., & Schmitz, H. (2000). "Governance and Upgrading: Linking Industrial Cluster and Global Value Chain Research". Working Paper 120, Brighton, Institute of Development Studies. 1ª 08036, 139-170.

-Kaplinsky, R., & Morris, M. (2000). "A Handbook for Value Chain Research". The International Development Research Center.

-Lara, A.; Arellano, J. & García, A. (2005): Co-evolución tecnológica entre maquiladoras de autopartes y talleres de maquinado. *Comercio Exterior* 55 (6): 586-599.

-Ragin, C. & Becker, R. (1992): What is a case? Exploring the foundations of social enquiry, Cambridge University Press, Cambridge.

-Stake, R. E. (1994): "Case Studies", en Denzin, N. y K. Y Lincoln, Y. S. (eds.): Handbook of Qualitative Research, Sage Publications, Thousand Oaks, CA., pp. 236-247.

-Yin, R. K. (1989): Case Study Research. Design and Methods, Applied Social Research Methods Series, Vol. 5, Sage Publications, London.



Octubre 3, 4 y 5 de 2012  
Ciudad Universitaria  
México, D.F.

# XVIII CONGRESO INTERNACIONAL DE CONTADURÍA ADMINISTRACIÓN E INFORMÁTICA

Desarrollo FCA, México; Análisis Financiero México; Fotografías: Buenos Aires; Upper Chives

<http://congreso.investiga.fca.unam.mx>  
[informacongreso@fca.unam.mx](mailto:informacongreso@fca.unam.mx)

Teléfonos

52 (55) 5622.84.90  
52 (55) 5622.84.80

Fax 52 (55) 5616.03.08



División de Investigación, Facultad de Contaduría y Administración, UNAM  
Circuito Exterior s/n, Ciudad Universitaria, México, D.F., C.P. 04510