

# EXPRESIÓN ECONÓMICA

---

ENERO-JUNIO 2006 / NÚMERO 16



**CUCEA**

*El mejor lugar para el talento*

**EXPRESIÓN ECONÓMICA.** Año 9, No. 16, Enero-Junio 2006, es una publicación semestral editada por la Universidad de Guadalajara, a través del Departamento de Economía, por la División de Economía y Sociedad, del CUCEA. Av. Periférico Norte 799, Col. Núcleo Universitario Los Belenes, C.P. 45100, Zapopan, Jalisco, México, Tel: 33 3770 3300 Ext. 25213 y 25361, <http://expresioneconomica.cucea.udg.mx>, [expresioneconomica@cucea.udg.mx](mailto:expresioneconomica@cucea.udg.mx), Editor responsable: Salvador Peniche Camps. Reserva de derechos al uso exclusivo del título No. 04- 2017-120818583500-102, ISSN: en trámite, otorgados por el Instituto Nacional del Derecho de Autor. Responsable de la última actualización de éste número: Departamento de Economía, por la División de Economía y Sociedad, del CUCEA. Av. Periférico Norte 799, Col. Núcleo Universitario Los Belenes, C.P. 45100, Zapopan, Jalisco, México, Pedro Chávez Gómez. Fecha de la última modificación 28 de octubre de 2022.

La propiedad intelectual y responsabilidad de las opiniones expresadas es de sus autores, no necesariamente reflejan la postura del editor de la publicación. Se permite la reproducción de las ideas siempre y cuando se cite la fuente.

Los derechos de publicación son de la Universidad de Guadalajara, por lo tanto, sin su previa autorización queda estrictamente prohibida la reproducción total o parcial de los contenidos e imágenes.

Expresión Económica aparece listada o indexada en: Catálogo del sistema de información en línea para Revistas Científicas de América Latina, el Caribe, España y Portugal (LATINDEX), CLASE Citas Latinoamericanas en Ciencias Sociales y Humanidades, DOAJ (Directory of Open Access Journals) y Econbiz (German National Library of Economics).

Los artículos presentados en esta publicación han sido evaluados por pares de manera anónima por académicos de prestigio en cada una de sus áreas. Con esto se pretende mantener y garantizar la calidad de los trabajos inéditos aquí presentados. Así mismo se pretende con esto cumplir con los estándares de calidad exigidos por programas académicos y de investigación como el PRODEP (Programa de Desarrollo Profesional Docente de la Secretaría de Educación Pública) y del SNI (Sistema Nacional de Investigadores del Conacyt).

Producción: Ediciones de la Noche.

# Contenido

Presentación . . . . .	5
El <i>nuevo</i> sistema de financiación autonómico 2002-2007. . . . . <i>María del Sol Cesanto</i>	9
La demanda internacional de turismo: el caso del mercado mexicano (1980-2000) . . . . . <i>José Héctor Cortés Fregoso y Evangelina Cruz Barba</i>	29
La industria electrónica en la ZMG. Reestructuración productiva y mano de obra femenina . . . . . <i>Carmen Yolanda Delgado Lecourtois</i>	43
Regulación directa y gestión ambiental hacia la industria en México: evaluación y perspectivas . . . . . <i>Graciela López Méndez</i>	57
Los efectos del tratado comercial de México con Europa. El comercio y las inversiones durante los últimos años . . . . . <i>Martín Gpe. Romero Morett y Jaime López Delgadillo</i>	81
La toma de decisiones en las organizaciones: un enfoque cuantitativo . . . . . <i>Salvador Sandoval Bravo y Semei Leopoldo Coronado Ramírez</i>	93
Canasta básica e índice de precios en la zona metropolitana de Guadalajara 2005. . . . . <i>Héctor Luis del Toro Chávez</i>	111
Desarrollo de las competencias profesionales en la formación de estudiantes del área económico-administrativa . . . . . <i>Martín Villalobos Magaña</i>	123
CONTEXTOS ECONÓMICOS	
Interpretación económica de la teoría del control óptimo . . . . . <i>Robert Dorfman</i>	141
Indicadores económicos de la canasta básica para la zona metropolitana de Guadalajara 1997-2006 . . . . . <i>Héctor Luis del Toro Chávez</i>	165
Relación de artículos publicados en <i>Expresión Económica</i> , revista de análisis desde el primer número 1998 hasta el 15 de julio/diciembre de 2005 . . . . . <i>Ana Rosa Moreno Pérez</i>	169

Lic. José Trinidad Padilla López  
*Rector General*

Dr. Raúl Vargas López  
*Vicerrector Ejecutivo*

Dr. J. Jesús Arroyo Alejandre  
*Rector del CUCEA*

Mtro. J. Abelino Torres Montes de Oca  
*Director de la División de Economía y Sociedad*

Dr. Martín Romero Morett  
*Jefe del Departamento de Economía*

Dr. Rafael S. Espinosa Ramírez  
*Director del Centro de Investigaciones Sociales y Económicas*

Expresión Económica  
*Consejo Editorial*

Alejandro Dávila Flores (Universidad Autónoma de Coahuila), Ana Rosa Moreno Pérez (CUCEA; Universidad de Guadalajara), Carlos Curiel Gutiérrez (CUCEA; Universidad de Guadalajara), Héctor Guillén-Romo (Universidad de París VIII, Francia), Horacio Sobarzo Fimbre (Colegio de México), Jaime López Delgadillo (CUCEA; Universidad de Guadalajara), Javier Esguevillas Ruiz (Universidad Rey Juan Carlos, España), José Héctor Cortes Fregoso (CUCEA; Universidad de Guadalajara), José Lorenzo Santos Valle (Cucea; Universidad de Guadalajara), José Ma. Labeaga Azcona (Universidad Nacional de Educación a Distancia, España), Juan Gonzalez García (Universidad de Colima), Ma. Josefina León León (Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Azcapotzalco), Martín Gpe. Romero Morett (CUCEA; Universidad de Guadalajara), Robert Rollinatt (Universidad D'Artois, Francia)

*Responsable de la sección de artículos*  
Jaime López Delgadillo

*Responsable de la sección de Contextos Económicos*  
José Lorenzo Santos Valle

*Director de la Revista*  
Jaime López Delgadillo

*Difusión*  
Jorge Barba Chacón

# Presentación

Este número cuenta con un diversificado conjunto de artículos, los que a su vez representan la amplitud de temas que hoy en día abarca la ciencia económica y sobre los cuales cada académico presenta una visión o un planteamiento puntual del conjunto que se registra en la literatura económica. Ciertamente, por un lado la especialización es un tema recurrente de la economía, pero la globalización implica altos grados de flexibilidad en diferentes campos de la estructura económica de cada sociedad. En este sentido se asienta este número de *Expresión Económica, Revista de Análisis* que ponemos a su consideración.

El primer artículo plantea la reorganización territorial y la descentralización de competencias que ha habido en España. Dentro de estos rubros de reorganización y descentralización los rubros de educación, sanidad y vivienda han logrado una madurez en su sistema de financiación, el cual se aprecia notoriamente por las reducciones de transferencias del Estado hacia las comunidades autónomas. Estas condiciones han permitido, acorde con el autor, una ampliación de su capacidad para incrementar sus ingresos y cubrir sus necesidades de gasto, y con ello cumplir con los principios de autonomía y corresponsabilidad fiscal. Es una lectura de referencia para comprender los efectos de una adecuada descentralización de las competencias de los diferentes ámbitos de gobierno.

En el siguiente artículo los autores presentan dos modelos de funciones de demanda agregada de viajes internacionales, a partir de la experiencia mexicana y utilizando la firma del TLCAN como referencia temporal. La evaluación del impacto del TLCAN se efectúa mediante un modelo lineal y uniecuacional. Las conclusiones a que llegan los autores, una vez estimadas las funciones establecidas, son importantes en cuanto a la visión de mediano plazo que pueda tener la industria turística en nuestro país, así como para la determinación de políticas públicas encaminadas a promover y conservar primordialmente el turismo de negocios que el tratado comercial con Estados Unidos y Canadá ha impulsado.

La maestra Delgado Lecourtois resalta, en su trabajo, la relevancia que ha tenido la industria electrónica en la zona metropolitana de Guadalajara. El matiz de su artículo destaca el tratamiento que la mano de obra femenina ha recibido por parte de esta industria. La presencia de esta industria, matiza la autora, ha reestructurado la participación de la mano de obra, principalmente la femenina, en los sectores productivos de Jalisco. Por último, presenta un panorama de los próximos años de esta industria en el estado y sus implicaciones para la estructura de su oferta laboral, poniendo énfasis en la oferta laboral femenina.

En el artículo referente a la regulación directa y gestión ambiental hacia la industria en México, la autora presenta un panorama del comportamiento de las empresas respecto al medio ambiente, a la vez que identifica los mecanismos que ha dispuesto

el gobierno para regular y estimular a las empresas hacia una cultura que favorezca el medio ambiente. La autora relata el conjunto de regulaciones y normas prevalecientes en la normatividad mexicana que promueven un medio ambiente propicio para un mejor hábitat humano. Su trabajo de análisis parte de una evaluación elaborada con criterios de Field y de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico, para dar cuenta de la eficacia, eficiencia, equidad e incentivos de largo plazo que las regulaciones y las normas buscan. En México el tema ambiental, excepto el referente al aire en las grandes urbes, se sigue dejando de lado, como si no afectara el quehacer, la productividad del aparato productivo.

El siguiente artículo está orientado a comprender lo que está sucediendo con las relaciones de comercio e inversión que realizan México y la Unión Europea, en el contexto de la firma del tratado comercial firmado entre ambos. Los autores presentan un panorama relativamente pobre en ambos rubros, sobre todo en el comercial, al comparar la relación que México sostiene con Estados Unidos. Los autores realizan una exploración que permita conocer este hecho, para lo cual parten de un análisis del comportamiento de la productividad del sector productivo mexicano y llegan a establecer una diferencia abrumante con el sector productivo europeo, lo cual dificulta que México cuente con productos exportables; a su vez, esta condición limita la llegada de un mayor número de empresas que representan la inversión directa. Este artículo incluye elementos de análisis que ponen de manifiesto las limitaciones que México presenta para una diversificación de sus mercados y de una mayor incorporación en los procesos de globalización productiva.

El artículo que presentan los autores Sandoval Bravo y Coronado Ramírez se adentra en un tema no muy incorporado en los temas tradicionales de la economía. El trabajo realiza un examen del proceso racional en la toma de decisiones, subrayando la estructuración de un problema y el análisis mismo, más que la implementación o sus resultados. Una parte importante del trabajo radica en la utilización de un enfoque cuantitativo para compararlo con otro cualitativo, resaltando sus ventajas y desventajas para las organizaciones. En el enfoque cuantitativo utiliza herramientas como la programación lineal y modelos probabilísticos, mismos que son utilizados para la solución de problemas de forma óptima. Una parte significativa del artículo se refiere a las ventajas y limitantes que dichas herramientas presentan en sus diferentes áreas de aplicación.

El siguiente artículo se refiere al nivel de inflación registrado en la zona metropolitana de Guadalajara y sus efectos en la canasta básica de esta población. Este tipo de mediciones sigue teniendo una vigencia significativa, especialmente para esta zona del país, dado que los niveles de salarios de una parte de la población económicamente activa, sea del mercado formal o del informal, se localiza en los rangos bajos, por lo que una inflación mayor al promedio nacional o estatal reduce su capacidad de compra y su nivel de bienestar. El trabajo que presenta el autor está referido al año 2005, y los resultados encontrados son relevantes para la toma de decisiones de quienes elaboran las políticas tanto laborales como sociales en esta zona del estado de Jalisco.

Hoy en día la formación de capital humano, dados los niveles de competitividad a que están expuestos los mercados nacionales, demanda un mayor compromiso por parte de la sociedad y del gobierno. En este contexto es que el aprendizaje basado en competencias demanda una revisión de la estructura curricular de la enseñanza superior que permita a los estudiantes no sólo un alto desempeño académico, sino de facilidad de inserción en el mundo laboral con alto sentido de competencia. Esta condición que apremia en la enseñanza superior llevó a la apertura de un espacio a este tipo de artículos, ya que no representan una dimensión estrictamente pedagógica, sino de relevancia para la actuación de los futuros profesionales en los diferentes ámbitos de los sectores productivos y de gobierno. El estado actual de nuestro desarrollo económico demanda no sólo un factor humano capacitado, sino provisto con las competencias de hoy y del futuro inmediato que requiere nuestra economía para participar en un mundo de globalización.





# El *nuevo* sistema de financiación autonómico 2002-2007

MARÍA DEL SOL CESANTO

## **Introducción**

El desarrollo del sistema de financiación autonómico que inició en septiembre de 1977 con el restablecimiento provisional del gobierno autonómico de Cataluña, fue condicionado por un amplio conjunto de factores como fueron el proceso de reordenación territorial del Estado; los desequilibrios económicos y políticos que existían entre las nacionalidades y regiones de España; los ciclos recesivos, en particular el del periodo 1973-1985; la diversidad en cuanto a la capacidad de autogobierno de cada región; los lineamientos en materia económica y fiscal establecidos por la Unión Europea aun antes de la adhesión; la capacidad de negociación de las nacionalidades y las regiones e incluso los primeros mecanismos utilizados para el traspaso de competencias y recursos económicos a las denominadas preautonomías, que eran muy deficientes ya que se basaban en negociaciones, pues la Constitución se aprobó un año después, en octubre de 1978 y la Ley Orgánica de Financiación Autonómica (Lofca), que regularía el sistema de financiación, se aprobó hasta septiembre de 1980. Esta circunstancia tuvo dos implicaciones muy relevantes para el sistema de financiación: tanto la Constitución como la Lofca fueron recogiendo en su articulado lo que la realidad les presentaba de tal forma que la Lofca contuvo las aspiraciones de Cataluña, modelo de todas las autonomías y, ante la falta de normativa, las negociaciones bilaterales entre el gobierno central y cada una de las preautonomías fueron la base sobre la que se definieron y ejecutaron los traspasos de recursos y no cuestiones técnicas de fórmulas o contabilidades, no un costo real de las competencias traspasados, sino un costo negociado. Así, todo el proceso de desarrollo del sistema de financiación ha estado condicionado por el dispar poder político y económico y la heterogénea capacidad de negociación de las nacionalidades y las regiones.

Como es natural, durante todo el proceso de formación de los nuevos entes autonómicos y de la transición en general, las negociaciones, los acuerdos, los pactos fueron la base de un consenso que muchas veces estuvo en peligro de romperse debido a la diversidad de proyectos, de aspiraciones y de tácticas, pero al final todas las fuerzas políticas renunciaron a demandas muy importantes con tal de mantenerse en el camino hacia la democracia, única opción para dejar atrás los temores que generaban los recuerdos de la Guerra Civil y para poder integrarse a la Comunidad Económica Europea, garantía de estabilidad política y progreso económico.

El desarrollo del sistema de autonomías y de su financiación ha ido siempre en evolución, tanto en el campo de las competencias asumidas como en el de su financiación. Por un lado, las comunidades autónomas se diferencian por su nivel de competencias en dos grandes grupos, las forales: Navarra y el País Vasco, con competencias plenas, y las 15 comunidades de régimen común que hasta el año 2002 se dividían en cinco comunidades con alto nivel de competencias: Cataluña, Galicia, Andalucía, Canarias y País Valenciano, y las 10 comunidades restantes con un nivel de competencias menor. Desde 1992 estas 10 comunidades empezaron a recibir el traspaso de educación no universitaria, con lo que consiguieron un nivel de competencias medio, pero desde enero de 2002 se iniciaron los traspasos de los servicios sanitarios y sociales para alcanzar, en 2003, una nivelación de competencias y financiación que es semejante para las 15 comunidades de régimen común.

El nuevo sistema de financiación trajo consigo una nueva y trascendental cesión de impuestos, mayor capacidad normativa, participación en la agencia tributaria y el establecimiento de fondos especiales de nivelación regional, garantías de suficiencia y asignaciones para corregir los desequilibrios territoriales; cesiones y transferencias que potencian los principios que dan vida al sistema: la autonomía y la solidaridad entre las regiones.

Así pues, puede decirse que desde 2003 el sistema de autonomías español entra en una fase de madurez, con un sistema de financiación general para las 15 comunidades de régimen común, más estable y en el que se da una real distribución de poder político y financiero (aunque no comparable con los casos de Navarra y el País Vasco); con una Constitución política que no ha sufrido ninguna modificación en sus 25 años de vigencia; un Estado en el que los principios que le dan vida son los de la autonomía y la solidaridad y en donde se han alcanzado niveles de bienestar social e igualdad regional nunca antes experimentados. Es necesario añadir que otro de los pilares de la actual situación de España es su incorporación a la Unión Europea, que a su vez le implica restricciones, entre otros, en el esquema tributario y de cesión de impuestos y, muy en particular, en el control del endeudamiento de las comunidades autónomas.

El objetivo de este artículo es dar a conocer las grandes modificaciones que tuvieron lugar en el acuerdo de financiación del año 2002, en el que se avanza al igualar las competencias en todas las comunidades, así como un sistema de financiación común a todas ellas. Para empezar, se hace un breve recuento de lo esencial del proceso que ha seguido la financiación autonómica y en seguida se describen las modificaciones del modelo de financiación que entró vigor en 2002 y que se generalizó a las 15 comuni-

dades de régimen común en 2003 debido a que para algunas comunidades el traspaso de la sanidad y de la seguridad social se realizó durante 2002.

### **Las complejidades del sistema de financiación**

El sistema de financiación autonómica se ha caracterizado por su gran complejidad, primero, debido a los distintos modelos de financiación y al inacabado modelo que se ha ido construyendo a golpes, presión y negociaciones, al hilo de la debilidad o fortaleza del gobierno central y de cada una de las comunidades autónomas; a la necesidad de armonizar los impuestos con la Unión Europea, de converger en políticas económicas fundamentales así como seguir las pautas del desarrollo regional y de equilibrio social entre las comunidades autónomas. Es complejo debido a que las distintas vías de acceso a la autonomía dieron lugar a dos sistemas de financiación autonómica distintos, el denominado foral, que se aplica a Navarra y al País Vasco con total autonomía política y financiera, y un sistema de régimen común que funcionaba para el resto de las comunidades autónomas, aunque con modelos diferenciados.

El sistema de financiación foral se basa en el concierto y el cupo para el País Vasco y el convenio y la aportación para Navarra, y consiste en que estas comunidades recaudan los impuestos de sus territorio y después aportan una cantidad al Estado como compensación para cubrir lo que se estima que el gobierno gasta en cada una de ellas por servicios no transferidos. Del sistema foral destaca su gran capacidad financiera ya que, entre otros aspectos, las comunidades forales no tienen que aportar recursos a los ingresos del Estado y a que no participan de la solidaridad entre las regiones.

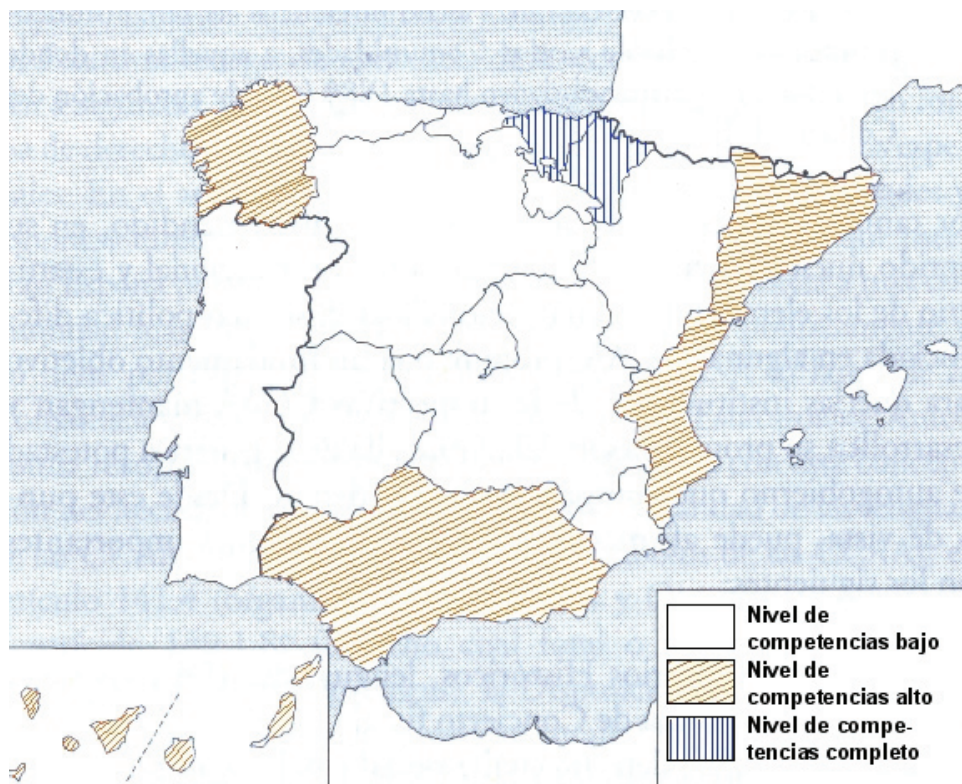
Las distintas vías de acceso a la autonomía establecidas por la Constitución suponían también distintos niveles de competencias y de financiación para las comunidades de régimen común. Las comunidades con alto nivel de competencias son las que accedieron a la autonomía por la vía del artículo 151: Cataluña, Galicia y Andalucía, Canarias y Valencia. Las 10 comunidades de la vía del artículo 143 se agrupan en dos bloques: las pluriprovinciales, Castilla-La Mancha, Castilla-León, Aragón, Extremadura y Baleares (ésta cuenta con una sola provincia pero se incluye en este grupo porque los Consejos de las islas poseen funciones de diputación provincial). Las comunidades uniprovinciales de régimen común son Asturias, Cantabria, Madrid, Murcia y La Rioja. En el sistema de financiación de régimen común, que se ha regido por la Ley Orgánica de Financiación Autonómica (Lofca), el Estado era quien se encargaba de establecer, regular, gestionar y recaudar los impuestos y después transfería a las comunidades autónomas recursos por las competencias que hubieran asumido; sin embargo, algunas comunidades cuentan con un modelo de financiación con características particulares.

En Canarias se aplica un régimen económico-fiscal especial, cuyo origen se remonta al 20 de enero de 1487, cuando los reyes católicos, por medio de una Real Cédula, proclamaron la incorporación de Gran Canaria a la Corona de Castilla y le concedieron diversos privilegios de carácter fiscal. En Canarias no se aplica el iva ni los impuestos especiales armonizados a nivel europeo, lo que le permite gozar de un

régimen fiscal con mayor capacidad de creación de tributos propios, en particular dentro de la imposición indirecta.

Las comunidades uniprovinciales de Asturias, Cantabria, Madrid, Murcia y La Rioja están en una situación peculiar al consolidar la hacienda autonómica con la provincial y por ello, además de recibir recursos según el sistema de la Lofca, perciben ingresos provinciales. Baleares es también un caso especial puesto que, pese a ser uniprovincial, mantiene separados los consejos insulares de la hacienda autonómica, con lo cual su situación era parecida a la de las comunidades pluriprovinciales.

Mapa 1  
Diferencias competenciales originales



Las ciudades de Ceuta y Melilla aprobaron sus respectivos estatutos de autonomía en marzo de 1995, por lo que adquirieron el rango de ciudades autónomas y, al ser consideradas al mismo tiempo municipios y provincias, su organización, competencias y recursos difieren de las del resto de comunidades autónomas, no obstante que poseen las mismas instituciones. En la Ley Orgánica 3/1996, de 27 de diciembre

se establece que su actividad financiera y tributaria se regulará tomando en cuenta su peculiar régimen económico y fiscal.

Por otro lado, en 1988 las 10 comunidades con nivel de competencias bajo demandó modificar sus estatutos de autonomía para ampliar sus competencias, y a partir de 1992, tras los acuerdos entre el Partido Socialista Obrero Español (PSOE) y el Partido Popular (PP), estas comunidades accedieron a las competencias de educación no universitaria, con lo cual pasaron a un segundo nivel de competencia y se acercaron a los niveles de financiación de las cinco comunidades de alto nivel competencial.

La real nivelación de competencias entre las comunidades de régimen común se registró con el acuerdo del 27 de julio de 2001, por el cual la 10 comunidades accedieron a las competencias de la sanidad y de los servicios sociales, que fueron transferidos a lo largo de 2002, por lo que el modelo de financiación acordado en 2001 tuvo aplicación general hasta el año 2003. Estos traspasos, más los de educación no universitaria que se habían realizado antes, significan en la actualidad un gasto de entre 75 y 80% del gasto total de las 15 comunidades de régimen común.

Hablar de una “nivelación” y no “igualación” en términos de competencias tiene que ver con las características que diferencian a las comunidades históricas, que tienen competencias específicas:

#### Esquema 1

País Vasco	Territorios históricos, lengua, derecho civil foral, policía, sistema de concierto fiscal.
Cataluña	Derecho civil especial, lengua, policía.
Galicia	Derecho civil foral, lengua.
Navarra	Derecho civil foral, convenio fiscal, policía, lengua en el área donde se habla euskera.
Canarias	Régimen económico y fiscal especial, cabildos.
Islas Baleares	Derecho civil especial, Consejos insulares.
Comunidad Valenciana	Derecho civil, lengua.
Aragón	Derecho civil.

Fuente: elaboración propia.

### Los principios del sistema de financiación autonómica en la Constitución y la Lofca

La Constitución española es una ley que se ajustó a la historia y a las circunstancias que dominaban cuando era redactada y en ella quedaron plasmados los compromisos contraídos para el establecimiento de las autonomías, así como los principios que regirían su funcionamiento. La importancia de revisar los principios sobre la financiación se encuentra en la necesidad de valorar su función de guías fieles del sistema de financiación, pues es lo que ha permitido que España se encuentre en un nivel de descentralización muy elevado. La Ley Orgánica de Financiación Autonómica (Lof-

ca) establece el *principio de suficiencia de recursos* para financiar las competencias y servicios que cada comunidad haya asumido, y también debido a que hasta ahora la Constitución española no ha sufrido ninguna modificación.

*Artículo 2.* La Constitución se fundamenta en la *indisoluble unidad* de la nación, patria común e *indivisible* de todos los españoles y reconoce y garantiza el *derecho a la autonomía* de las nacionalidades y regiones que la integran y la *solidaridad* entre todas ellas.

En primer término, queda clara la preocupación por la tendencia separatista, pero al mismo tiempo garantiza el derecho a la autonomía de las comunidades históricas, así como la solidaridad entre todas ellas.

*Artículo 137.* Establece que se organiza territorialmente en municipios, en provincias y en las comunidades autónomas que se constituyan. Todas estas entidades gozan de autonomía para la gestión de sus respectivos intereses.

Esto implica una organización territorial flexible, ya que no establece cuántas comunidades se deben formar, ni con qué número de provincias ni municipios; tampoco obliga, sino abre la posibilidad de conformarse en comunidad a todas las regiones.

*Artículo 138.* El Estado garantiza la realización efectiva del principio de solidaridad, y velará por el establecimiento de un equilibrio económico adecuado y justo entre las diversas partes del territorio español y atendiendo en particular el hecho insular.

*Artículo 156.1.* Las Comunidades Autónomas gozarán de *autonomía financiera* para el desarrollo y ejecución de sus competencias con arreglo a los *principios de coordinación* con la hacienda estatal y de *solidaridad* entre todos los españoles.

*Artículo 157.1.* Los recursos de las Comunidades Autónomas estarán constituidos por:

- a) Impuestos cedidos total o parcialmente por el Estado, recargos sobre impuestos estatales y otras participaciones en los ingresos del Estado.
- b) Sus propios impuestos, tasas y contribuciones especiales.
- c) Transferencias de un fondo de compensación interterritorial y otras asignaciones con cargo a los Presupuestos generales del Estado.
- d) Rendimientos procedentes de su patrimonio e ingresos de derecho privado.
- e) El producto de las operaciones de crédito.

*Artículo 157.2.* Las Comunidades Autónomas no podrán en ningún caso adoptar medidas tributarias sobre bienes situados fuera de su territorio o que supongan obstáculo para la libre circulación de mercancías o servicios.

*Artículo 157.3.* Mediante ley orgánica podrá regularse el ejercicio de las competencias financieras enumeradas en el precedente apartado 1, las normas para resolver los conflictos que pudieran surgir y las posibles formas de colaboración financiera entre las comunidades autónomas y el Estado.

*Artículo 158.1.* En los Presupuestos generales del Estado podrá establecerse una asignación a las comunidades autónomas en función del volumen de servicios y actividades estatales que hayan asumido y de *garantía de un nivel mínimo en la prestación de los servicios públicos fundamentales* en todo el territorio español.

*Artículo 158.2.* Con el fin de corregir desequilibrios económicos interterritoriales y hacer efectivo el principio de solidaridad, se constituirá un Fondo de compensación con destino a gasto de inversión, cuyos recursos serán distribuidos por las Cortes Generales entre las comunidades autónomas y provincias, en su caso.

La Ley Orgánica de Financiación Autonómica (Lofca) de 1980 establece el *principio de suficiencia de recursos* para financiar las competencias y servicios asumidos por cada comunidad y también enumera los tributos susceptibles de ser cedidos a las comunidades: sucesiones y donaciones, patrimonio, transmisiones patrimoniales, actos jurídicos documentados y la tasa sobre el juego, que son los tributos de más escasa recaudación. Los tributos se van cediendo a las comunidades autónomas poco a poco y de esta manera empiezan disponer de ciertos recursos propios.

Como podemos ver, los principios que establece la Constitución española son los de autonomía financiera, solidaridad, la coordinación con la hacienda central, mientras que la Lofca establece el principio de suficiencia de recursos para financiar las competencias traspasadas.

## **Los principios del sistema de financiación**

### *Autonomía financiera*

La autonomía financiera supone que las comunidades tienen la capacidad para decidir sobre sus ingresos y sus gastos; es decir, poder para determinar el peso de los ingresos tributarios, capacidad normativa para configurar o modificar los impuestos; capacidad de gestión de los impuestos; capacidad de atribución de los rendimientos, y poder para establecer el tipo y el volumen de bienes y servicios que va a prestar. La Constitución establece que las comunidades autónomas gozarán de autonomía financiera para el desarrollo y ejecución de sus competencias, sólo condicionada por los principios de solidaridad y coordinación con la Hacienda estatal.

### *Solidaridad*

La constatación de notables desigualdades económicas y sociales entre los territorios, a veces coyunturales y otras debido a las características geográficas o a condiciones naturales, llevó a quienes elaboraron la Constitución española a establecer la solidaridad entre los territorios como un principio que rige la construcción del Estado autonómico; con este principio se pretende que cualquier ciudadano tenga igual capacidad de acceso a los bienes y servicios públicos, sin que el lugar de residencia, la renta o el esfuerzo fiscal signifiquen una disminución de dicha capacidad.

El principio de “solidaridad entre todas las autonomías”, que la Constitución declara en el artículo segundo, se concreta en la obligación del Estado de velar por el establecimiento de un equilibrio económico adecuado y justo entre las diversas partes del territorio, y evitar que las desigualdades regionales de renta y riqueza se expresen en el nivel y la calidad de la prestación de los servicios públicos esenciales.

### *Corresponsabilidad fiscal*

La descentralización del gasto debe ir acompañada de responsabilidad fiscal, ya que con un sistema de transferencias en el que el gobierno central establece, regula, gestiona y recauda los impuestos, y además es quien distribuye los recursos, puede conducir a una mala administración, a una inadecuada asignación o al despilfarro de recursos, y es que cuando el gobierno central recauda y transfiere, los gobiernos subcentrales pueden verse tentados a evadir la responsabilidad sobre los ingresos y los gastos de su gobierno, aduciendo que el gobierno central no envía suficientes recursos, o que tienen un destino específico o simplemente que no alcanzan. Sin embargo, para los ciudadanos conocer la relación entre ingreso y gasto es la mejor garantía que tienen frente al uso farragoso de los recursos, a un gasto público insolidario, a la asignación deficiente o al despilfarro. Con un sistema de transferencias los ciudadanos-contribuyentes no pueden tener un juicio certero sobre el coste impositivo que representa el gasto, lo que facilita a los gobernantes ocultar los defectos de una mala administración. La corresponsabilidad implica que la hacienda que gasta debe también asumir el costo político que significa establecer, regular, gestionar y recaudar los impuestos, pues de esta manera el gobernante podrá informar directamente a los ciudadanos sobre la recaudación y éstos podrán conocer la relación que existe entre ingreso y gasto; y si los ciudadanos no pueden evitar una mala asignación de recursos o el despilfarro, sí podrán decidir por quién votar en las siguientes elecciones. Éste es el costo político que resulta de un sistema tributario centralizado frente a una descentralización de competencias y de gasto que vaya acompañada de un nivel importante de poder fiscal.

### *Coordinación con la hacienda estatal*

La existencia de diversos niveles territoriales de hacienda pública hace necesaria la coordinación de actividades entre ellas con objeto de mantener la unidad de la política fiscal y de gestión, así como los criterios presupuestales en todo el territorio nacional. Luego de reconocer que las comunidades autónomas gozan de autonomía financiera con arreglo a los principios de coordinación con la hacienda del Estado y de solidaridad entre todos los españoles, la Constitución determina que estos entes podrán actuar como “delegados o colaboradores” del Estado para la recaudación, la gestión y la liquidación de los recursos tributarios de acuerdo con las leyes y los propios estatutos autonómicos (art. 156.2).



### *La suficiencia de recursos como precepto de intención de la Lofca*

La Constitución no alude a la suficiencia de recursos como principio de la financiación de las comunidades autónomas, pero la Lofca, en su artículo 2 establece el principio de suficiencia de recursos para el ejercicio de sus competencias y luego lo generaliza cuando dice que cada administración ha de tener los recursos suficientes para afrontar las necesidades derivadas de sus competencias. En cambio, al considerar a la hacienda local, la Constitución dice que ésta deberá disponer de los medios suficientes para el desempeño de las funciones que la ley les atribuye y que en lo fundamental se nutrirán de tributos propios y de participaciones en los ingresos del Estado y de las comunidades autónomas (art. 142).

### *La solidaridad, la autonomía y las restricciones de la Unión Europea*

España está compuesta por nacionalidades y regiones, las primeras con tradición autonomista y las segundas sin conciencia de región, unas ricas, otras pobres; unas y otras se identificaron con uno de los dos principios que la Constitución estableció como pilares del sistema de financiación. Unas comunidades van a empezar a plantear la necesidad de dotar a las comunidades de autonomía financiera, mientras que otras, la mayoría, buscaban que la solidaridad fuera el principio que predominara. Y cada cinco años, cuando se revisaba el sistema de financiación para su reforma, las discusiones y negociaciones giraban sobre estos dos principios, así que a la hora de definir el nuevo modelo de financiación que se aplicaría a partir de 2002, se buscó que las comunidades pudieran decidir en una parte importante de sus ingresos, fortalecer los mecanismos de solidaridad pero, de manera especial, conseguir que las comunidades autónomas aceptaran el compromiso derivado de las recomendaciones del pacto de estabilidad y crecimiento acordado en el Consejo de Amsterdam en 1997 y en el Consejo de Santa María de Feira de 2000, que consiste en que las finanzas públicas estén lo más cerca al equilibrio o al superávit presupuestario; esto fue lo que dio lugar a la normativa de estabilidad presupuestaria que incide en el ámbito autonómico.

En las dos últimas décadas el proceso de centralización que ha supuesto la integración de España a la Unión Europea, junto con la descentralización a favor de los gobiernos subcentrales, en particular hacia las comunidades autónomas, ha supuesto una pérdida importante de capacidad del gobierno central para administrar los desequilibrios presupuestarios debido a la sensible reducción del gasto público que gestionaba, así como a la cesión de determinados instrumentos o políticas económicas a favor de la Unión Europea (tipo de cambio, déficit fiscal, control monetario, armonización fiscal) o determinados impuestos a favor de las haciendas autonómicas.

Por otra parte, las condiciones de convergencia que se establecieron en el Tratado de Maastrich (1997) imponen el saneamiento financiero de la hacienda pública, lo que exige la participación de los distintos niveles de gobierno. No obstante que el volumen de endeudamiento de los gobiernos subcentrales de España no es muy elevado en tér-

minos relativos, esta restricción externa que demanda el control del endeudamiento subcentral ha adquirido una importancia especial en los últimos años.

En relación con la regulación del endeudamiento se pueden establecer tres etapas en el acceso, volumen y destino de la deuda de los gobiernos subcentrales:

*Primera, 1980-1991.* Sólo existían los límites establecidos en la Lofca (1980), ley que establece un relación directa entre el endeudamiento y las inversiones de capital debido al escaso margen de ahorro que tienen las comunidades autónomas y a la obligación de cofinanciar parte de las inversiones realizadas con recursos de los fondos de desarrollo regional de la Unión Europea (de acuerdo con la escala europea, la mayoría de las comunidades eran regiones pobres). La primera regla de la Lofca era que la deuda se utilizara en gastos de inversión, y la segunda era el techo máximo de endeudamiento: cuando el servicio de la deuda, amortización e intereses llegara a absorber el 15% de los ingresos corrientes de la comunidad.

*Segunda, 1992-1996.* Las condiciones que fija el Tratado de Maastrich exigen mayor coordinación de las políticas de endeudamiento que las instrumentadas en la Lofca por medio del Consejo de Política Fiscal y Financiera (CPFF), órgano encargado de la coordinación presupuestaria y del endeudamiento entre la administración central y las comunidades autónomas. Uno de los puntos más importantes del acuerdo de este Consejo sobre la financiación autonómica para el periodo 1992-1996 fue la fijación de los escenarios de consolidación presupuestaria en los que se determinaban niveles máximos de déficit y deuda para cada comunidad, de tal forma que las obligaciones adquiridas por el gobierno central en el tratado de Maastrich se trasladan a las comunidades autónomas.

*Tercero, 1997-2001.* Pacto de estabilidad y crecimiento, que aconseja realizar un mayor esfuerzo de consolidación presupuestaria. Los motivos en que se apoyó el gobierno central para justificar la regulación del uso de la deuda autonómica de manera independiente del sistema general de financiación de las comunidades autónomas se tienen que buscar en las recomendaciones del pacto de estabilidad y crecimiento de 1997 y del Consejo europeo de Santa María de Feira del año 2000, que comprometen a los Estados miembro a perseguir el objetivo de presupuestos lo más cercanos al equilibrio o superávit, con el objetivo de consolidar al euro y conseguir la estabilidad económica europea, para lo cual se establecieron normas, supervisiones y sanciones. Así, la regulación del endeudamiento, la fuente más importante de la financiación de las inversiones autonómicas queda sujeta a la Ley de Estabilidad Presupuestaria, y los mecanismos de control de la deuda pasan de reglas objetivas a mecanismos de coordinación en donde el margen de déficit permitido se reparte entre los diversos niveles de administración pública mediante un “pacto interno de estabilidad”; en tanto, la Ley Orgánica Complementaria de la Ley General de Estabilidad Presupuestaria establece un régimen de autorización previa a algunas modalidades de endeudamiento, lo que da lugar a una modificación sustancial en la estructura de la financiación de las inversiones.

Ante esta nueva circunstancia, la suerte de las inversiones en España se ve sujeta a tres componentes: a) la distinta capacidad de las comunidades para incrementar sus

ingresos por medio de los impuestos cedidos con capacidad normativa; b) la capacidad de cada comunidad para negociar un porcentaje del endeudamiento; c) los cambios de destino que puedan sufrir los volúmenes importantes de recursos que España ha recibido desde su adhesión a la Unión Europea por medio de los fondos estructurales europeos, después de 2006, cuando concluyan los presupuestos actuales, y debido a la entrada a la Unión Europea de 10 miembros más el primero de mayo de 2004, ocho de los cuales cuentan con niveles de renta y riqueza inferiores a los de España.

Es muy probable que las grandes modificaciones del sistema de financiación autonómica de 2002 tengan mucha relación con los grandes compromisos de estabilidad presupuestaria establecidos con la Unión Europea y los grandes cambios que se avecinan con la integración de 10 miembros más, sin desestimar la necesidad de dar respuestas más estables a demandas de autonomía financiera y solidaridad que se han dado a lo largo de los 28 años del sistema de financiación autonómico. El actual modelo de financiación ha significado un gran avance desde el punto de vista de los principios legales del financiamiento: la autonomía financiera, la solidaridad y la suficiencia de recursos, pero las comunidades están obligadas a regular su deuda de acuerdo con una ley específica que está fuera del sistema de financiación y, por tanto, a echar mano de sus propios recursos si quieren mantener un nivel inversión de acuerdo con sus necesidades.

### **Las modificaciones del sistema de financiación 2002 de acuerdo con sus principios**

#### *Autonomía financiera*

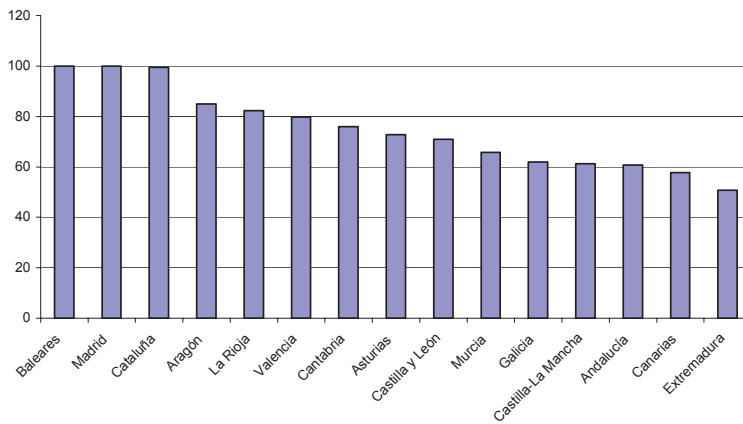
1. A los impuestos cedidos tradicionales se añade el bloque de los impuestos indirectos: el iva y los impuestos especiales, lo que permitió incrementar de manera notable el grado de autonomía de las comunidades autónomas en términos de ingreso.
2. Se amplían de manera considerable las competencias normativas en los impuestos cedidos tradicionales y el IRPF autonómico. Esto abre la posibilidad de modificar parte de los tributos de manera que las comunidades puedan incrementar sus ingresos y satisfacer sus necesidades de gasto y, de esta manera, asumir la responsabilidad que implica modificar las tarifas o establecer recargos.
3. Se reduce el peso de las transferencias del gobierno central.
4. Da inicio la participación de las comunidades autónomas en la toma de decisiones de la agencia tributaria, ya que la gestión de la agencia afectará a una parte importante de los ingresos de las comunidades.
5. Participación en los tribunales económico-administrativos en el ámbito regional en materia de caso, ponente, según la dimensión del tribunal de que se trate.

*Sin embargo*, el grado de autonomía financiera entre las comunidades autónomas será muy heterogéneo, ya que mientras algunas comunidades alcanzarán un nivel de autonomía en términos de ingreso del 100%, otras apenas conseguirán un poco más de

50%, dadas las diferencias de renta y riqueza que existe entre ellas y también debido a que el esfuerzo fiscal entre las comunidades no es igual. Esta situación se expresa muy bien en las siguientes gráficas.

Grafica 1  
Heterogénea autonomía tributaria

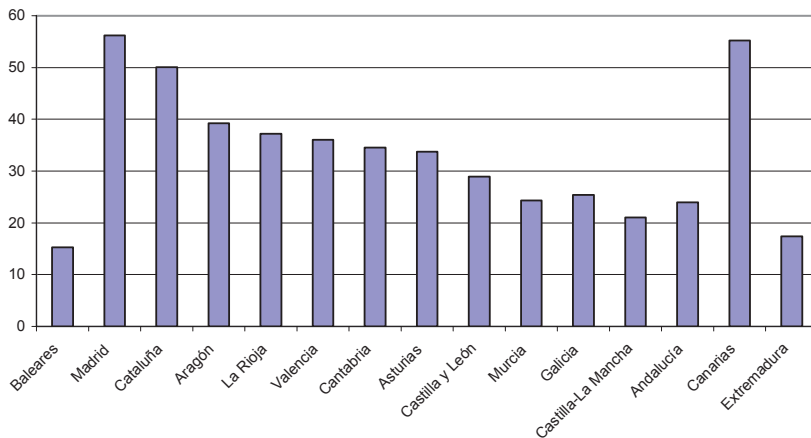
Porcentaje de ingresos tributarios autonómicos sobre financiación total, 2002



Fuente: elaboración propia.

Gráfica 2

Porcentaje de ingresos tributarios autonómicos sobre financiación total excluyendo IVA e impuestos especiales, 2002

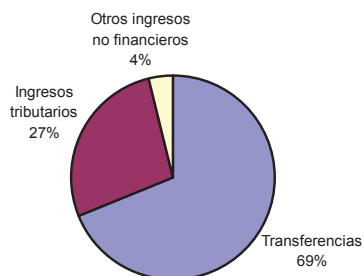


Fuente: elaboración propia.

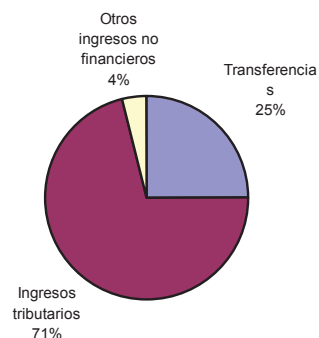
## Gráfica 3

## Nivel de autonomía de ingresos de Cataluña

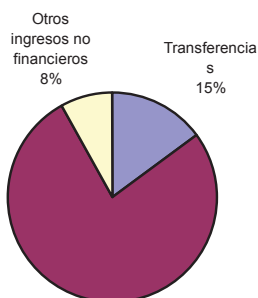
## Presupuesto de ingresos de Cataluña, 2001



## Presupuesto de ingresos de Cataluña, 2002



## Presupuesto de ingresos de Cataluña, 2003



Fuente: elaboración propia.

### *Solidaridad*

1. Nueva regulación de los recursos del Fondo de Compensación Interterritorial. Éste ha sido el instrumento de financiación de los gastos de inversión, restringido a las comunidades con menor nivel de renta que, en la práctica, se repartían según los criterios marcados por la Unión Europea para el objetivo 1, es decir, para las regiones menos desarrolladas de la Unión. La Ley 22/2001 de los Fondos de

Compensación Interterritorial permite que una cuarta parte de este fondo pueda destinarse al gasto corriente de las nuevas inversiones. No aumenta el volumen de recursos ni se modifica la fórmula de reparto.

2. Se ponen en funcionamiento las asignaciones de nivelación, que fueron establecidas en la Constitución con la pretensión de nivelar la calidad en la prestación de los servicios públicos esenciales, pero que hasta ahora no se habían aplicado debido a la falta de criterios para su distribución entre las comunidades. Ahora se define que los servicios públicos esenciales son la educación y la salud, y también se establecen los criterios para su aplicación.
3. En la fórmula de distribución de recursos del Fondo de Suficiencia, la variable población es la de mayor peso, lo que introduce el criterio de equidad; además, se elimina el esfuerzo fiscal como variable de reparto de los recursos financieros, ya que las comunidades autónomas casi no tenían capacidad normativa y por tanto no podían incidir en esta variable, aunque sí favorecía a las más desarrolladas.
4. Se crean dos fondos nuevos: Fondo de Renta Relativa y Fondo de Densidad de Población.
5. Se mantienen los fondos específicos sanitarios: Fondo de Incapacidad Laboral Transitoria y Fondo de Desplazados.

*Sin embargo*, el recurso al crédito, instrumento muy utilizado por las comunidades autónomas para financiar gastos de inversión de capital, queda fuera del sistema y es regulado por medio de una ley específica, la Ley General de Estabilidad Presupuestaria y por la Ley Orgánica 5/2001, complementaria de la Ley General de Estabilidad Presupuestaria. Esta situación hace que las posibilidades que tienen las comunidades menos ricas de mantener o incrementar sus inversiones sean más reducidas.

### *Suficiencia de recursos*

1. Con el incremento de la capacidad normativa de los tributos cedidos existe mayor posibilidad de que las comunidades puedan aumentar sus ingresos y satisfacer más necesidades.
2. Establecimiento de mínimos para cada comunidad.
3. Establecimiento de garantías de mínimos.
4. Existencia de diversos fondos complementarios.

La suficiencia de recursos está relacionada con el costo de los servicios traspasado al inicio de la transición; fue un costo estimado, negociado, no un costo real debido a cuestiones de orden técnico, pero también político, pues estuvo sujeto a las negociaciones entre el Estado central y la comunidad autónoma, por lo que dependía de su capacidad de negociación; hay que tomar en cuenta que durante la transición se formaron comunidades nuevas.

## Los recursos de las comunidades autónomas

Según lo establece el Acuerdo de Financiación del CPFF, los recursos de que disponen las comunidades autónomas de régimen común a partir de 2002 son:

1. Los recursos tributarios propios de las comunidades autónomas.
2. Las transferencias procedentes de los presupuestos generales del Estado, que son de dos tipos, condicionadas e incondicionadas.

### *Financiación de las competencias asumidas*

Los recursos para financiar el conjunto de competencias asumidas están constituidos por dos bloques: los ingresos tributarios propios de las comunidades y las participaciones de los ingresos del Estado.

*Ingresos propios.* Los recursos tributarios de las comunidades autónomas son los que se forman con los tributos cedidos de manera total o parcial por el Estado y las tasas afectas a los servicios traspasados. Los recursos tributarios cedidos se pueden dividir en tradicionales y nuevos.

#### *Tradicionales*

- 100% del impuesto de sucesiones y donaciones;
- 100% del impuesto sobre el patrimonio;
- 100% del impuesto sobre transmisiones patrimoniales y actos jurídicos documentados;
- 100% de las tasas sobre el juego;
- 33% de IRPF (tramo autonómico con mayor capacidad normativa).

#### *Nuevos*

- 35% de IVA (consumo territorial);
- 40% del impuesto especial sobre hidrocarburos (venta de gasolinas, gasoleos y fuelolios ponderados por los diferentes tipos impositivos);
- 40% del impuesto especial sobre alcoholes (consumo territorial);
- 40% del impuesto especial sobre el tabaco (ventas en las expendedoras de tabaco ponderadas por los diferentes tipos impositivos);
- 100% del impuesto sobre electricidad (índice de consumo de energía eléctrica);
- 100% del impuesto especial sobre determinados medios de transporte;
- 100% del impuesto minorista sobre determinados hidrocarburos.

### *Transferencias del Estado*

*Transferencias incondicionadas.* Las transferencias procedentes del Estado constituyen el segundo bloque de recursos autonómicos. Estas transferencias son: el Fondo de Suficiencia y los fondos específicos de la sanidad y de la seguridad social.

*Fondo de Suficiencia.* Desde el inicio del proceso descentralizador las transferencias han desempeñado un papel muy relevante, en particular entre 1986 y 1996, cuando las

transferencias del Estado eran los recursos más importantes de la financiación de las comunidades autónomas; con la cesión parcial del IRPF en 1997 se redujeron las transferencias pero siguieron cumpliendo un papel central en la financiación autonómica.

A partir de 2002 el sistema de financiación integra en un solo fondo las transferencias incondicionadas para financiar las competencias comunes y educativas, las sanitarias y las de servicios sociales en el llamado Fondo de Suficiencia.

Para determinar la cuantía del Fondo de Suficiencia inicial se parte del volumen del gasto total destinando a la financiación del conjunto de competencias autonómicas en valores del año base de 1999, último ejercicio del que se disponía de la liquidación presupuestaria en el momento de la discusión y acuerdo sobre el nuevo sistema. El reparto de los recursos se hace por bloques de gasto, diferenciando las competencias comunes y educativas, las sanitarias y las competencias de servicios sociales.

*Variables de reparto por competencias comunes y educativas:* población padrón 1999, 94%; superficie en kilómetros cuadrados, 4.2%; dispersión entidades singulares de población, 1.2%; insularidad, 0.6%.

*Variables de reparto por competencias sanitarias:* población protegida, 75%; población mayor de 65 años, 24.5%; insularidad 0.5%. Durante los primeros tres años de aplicación del nuevo modelo de financiamiento el Estado garantiza que los recursos para financiar los servicios sanitarios tengan un crecimiento equivalente al PIB nominal, para garantizar recursos similares a los que proporcionaba el sistema de financiamiento de la sanidad a fines de 2001.

*Variables de reparto por competencias de servicios sociales:* población mayor de 65 años, 100%.

*Mínimo fijo:* después de distribuidos los recursos se añade a cada comunidad un mínimo fijo por 39.66 millones de euros para cada una de las comunidades, con lo cual se asegura que con el cambio del sistema todas las comunidades obtienen alguna ganancia.

### *Fondos especiales para competencias comunes y educativas*

#### *Fondo de Escasa Densidad de Población*

Dotación: 48.08 millones de euros.

Reparto: entre comunidades de menos de 27 hab/km<sup>2</sup> y superficie inferior a 50,000 km<sup>2</sup>.

Garantía de mínimos. En el caso de que lo obtenido por el Fondo General y el Fondo de Escasa Densidad de Población fuera inferior a la financiación que percibía en el año base, esta garantía opera para que como mínimo reciba el volumen de recursos anterior.

#### *Fondo de Renta Relativa*

Dotación: 150.25 millones de euros.



Reparto: entre las comunidades en las que el índice de renta relativa sea positivo y en proporción al valor de tal indicador. Estas comunidades son Andalucía, Canarias, Cantabria, Castilla-La Mancha, Castilla y León, Extremadura, Murcia y Valencia.

#### *Fondos especiales para competencias sanitarias*

Debido a las peculiaridades de los servicios sanitarios, y con objeto de mejorarlos, se establecen los siguientes fondos.

#### *Fondo de Ahorro en Incapacidad Laboral Transitoria*

Dotación: 240.40 millones de euros.

Reparto: según población protegida.

Garantía de mínimos. Tanto el Fondo de Ahorro en Incapacidad Laboral Transitoria como el Fondo General Sanitario forman el fondo para asegurar una financiación sanitaria al menos igual a la percibida en el año base, 1999.

#### *Fondo de cohesión sanitaria*

Dotación: 54,091.090 euros.

Se compensará la asistencia sanitaria programada de pacientes que se desplacen a otra comunidad distinta a su lugar de residencia o pacientes de los países de la Unión Europea con los que se ha suscrito un convenio de asistencia sanitaria recíproca. Este mecanismo de facturación será establecido y gestionado por el Ministerio de Sanidad y Consumo.

Reparto: compensación entre comunidades por el saldo que arroje el coste de la asistencia sanitaria a personas de otros territorios.

#### *Transferencias condicionadas*

El Fondo de Compensación Interterritorial y las asignaciones para la nivelación de los servicios públicos fundamentales.

#### *Asignaciones de nivelación de servicios públicos fundamentales*

Estas asignaciones no se habían aplicado debido a que no se habían definido cuáles eran los servicios públicos fundamentales, tampoco cómo medir el nivel mínimo de prestación de servicios ni los criterios de reparto, esto a pesar de que para 1997 se destinó un crédito por 10 mil millones de pesetas y al año siguiente se incrementó a 12 mil.

Ahora se establece que los servicios públicos fundamentales son la educación y la sanidad, y la Ley 21/2001 de Medidas Fiscales y Administrativas concreta en el artículo 67 los supuestos en los que se consideran afectados los niveles de servicios públicos

esenciales: en el caso de la educación, cuando el incremento de los alumnos en los niveles de enseñanza obligatoria supere tres puntos de la tasa media del incremento nacional; para la sanidad el criterio es el incremento de la población (ponderada por la edad) protegida en más de tres puntos sobre la media nacional.

Además, se considerarán afectados los servicios de educación y sanidad de las comunidades cuya superficie es superior a 90,000 km<sup>2</sup>; en las comunidades con estas características será suficiente el incremento de un punto porcentual sobre la media nacional de los servicios de educación y de la sanidad.

### *Fondo de Compensación Interterritorial*

En la Constitución española de 1978 se estableció un Fondo de Compensación Interterritorial para corregir los desequilibrios económicos entre las regiones y, de esta manera, hacer efectivo el principio de solidaridad. La Lofca, en su artículo 16, señala que en los presupuestos generales del Estado se dotaría al Fondo con una cantidad anual no inferior al 30% de la inversión nueva que se apruebe en cada ejercicio, y añade que las transferencias a las comunidades deberán utilizarse para financiar las inversiones que coadyuven a disminuir las diferencias de renta y riqueza entre los habitantes, y que las comunidades están obligadas a informar cada año a las Cortes sobre el destino de los recursos y el estado de ejecución de los proyectos.

Entre 1982 y 1984 el FCI fue regulado por las leyes de presupuestos generales y distribuido entre todas las comunidades autónomas, hasta 1990, cuando se redefinió que el Fondo es exclusivo para las comunidades más deprimidas; y para compensar a las comunidades que ya no se beneficiarían de estos recursos, se estableció una compensación transitoria incondicionada que pasó a formar parte del Fondo General de las Participaciones.

Por medio de la Ley del Fondo de Compensación Interterritorial de diciembre de 1990, este fondo se vincula a los fondos estructurales europeos, por lo que las comunidades beneficiadas fueron aquellas cuya renta per cápita era inferior al 75% de la media de los países miembros de la CEE. Las comunidades beneficiadas por ambos fondos son: Andalucía, Asturias, Canarias, Castilla-La Mancha, Castilla y León, Ceuta, Comunidad Valenciana, Extremadura, Galicia, Melilla, Murcia y Cantabria con una ayuda transitoria. También se modificaron las variables de la fórmula de reparto del FCI y su ponderación.

El objetivo de los fondos estructurales europeos es reducir las diferencias de los niveles de desarrollo de las diversas regiones de la Unión Europea. España ha sido la principal beneficiaria de estos fondos al participar con 38, 096 millones de euros hasta 2006. Entre 1993 y 1996 España recibió el doble de lo que ella participaba a los presupuestos de la UE.

Desde el primer momento de la integración a la CEE, España se vio favorecida por la prioridad que existía en Europa sobre las políticas agrícola, estructurales y de cohesión y dado el peso de la agricultura en España y el atraso relativo frente a la mayoría

de los países miembros, lo que dio lugar a la afluencia de recursos con un saldo muy favorable para España.

Para 2003 el FCI fue dotado de 955,773.71 miles de euros, cifra de la cual se desprendió un 25% para formar el fondo complementario con el cual se financió el gasto de funcionamiento de las nuevas inversiones. Desde 1990 los recursos del FCI han ido disminuyendo en la medida en que se incrementaban los de los fondos europeos; sin embargo, el primero de mayo ingresaron oficialmente a la Unión Europea 10 estados: la República Checa, Chipre, Eslovaquia, Eslovenia, Estonia, Hungría, Letonia, Lituania, Malta y Polonia, cuyo PIB per cápita está muy por debajo de la media europea; el más bajo corresponde a Lituania con un 33.2 de la media europea y el más alto es el de Chipre, con 79.5, en tanto que España se acerca más a la media con 83 puntos.

### **Conclusiones**

En un periodo de 25 años España ha logrado una reorganización territorial y una descentralización de competencias que incluyen rubros tan importantes como la educación, la sanidad y la vivienda, y ha llegado a un grado de madurez de su sistema de financiación que se expresa en las reducciones de las transferencias del Estado hacia las comunidades autónomas, que en promedio representan alrededor de sólo un 22% del gasto total de las comunidades, debido principalmente a la cesión del 33% del IRPF y las participaciones territorializadas del 35% del iva y el 100% de los impuestos especiales y otros impuestos nacionales; además, con la ampliación de su capacidad normativa se abren las posibilidades para que puedan incrementar sus ingresos para cubrir las necesidades de gasto y, de esta manera, cumplir con los principios de autonomía y corresponsabilidad fiscal.

Es un sistema de financiación que es más estable, ya que se han traspasado las competencias susceptibles de ser cedidas a las comunidades, y por tanto ya no estará sujeto a grandes reformas como se había venido haciendo, además de que todos los acuerdos han quedado en leyes que evitan las negociaciones constantes entre el Estado y las comunidades autónomas. Esto no implica que se lleven a cabo ajustes o cambios importantes, pues los sistemas fiscales no son estáticos, están sujetos a los devenires económicos, sociales y políticos.

Es necesario esperar hasta un poco más allá de 2006 para valorar la capacidad de las comunidades autónomas más desfavorecidas para mantener un nivel de desarrollo creciente y reconsiderar los instrumentos del principio de solidaridad, como son el Fondo de Compensación Territorial y las asignaciones de nivelación que permitan nivelar las desigualdades regionales. En relación con la suficiencia de recursos, será necesario también evaluar tras los primeros años de funcionamiento del sistema.

## Bibliografía

- Aja, Eliseo (1999) *El estado autonómico. Federalismo y hechos diferenciales*. Madrid: Alianza Editorial.
- Bassols I. Santamaría, Montse (2001) “El nou model de finançament autonòmic”, *Nota d’economia*, núm. 71, tercer cuatrimestre. Barcelona, Generalidad de Cataluña, pp. 9-18.
- Bassols I. Santamaría, Montse, y Joseph Pagès I. Muñoz (2003) “Una primera avaluació del finançament de la Generalitat per al 2002”, *Nota d’economia*, núm. 75, primer cuatrimestre. Barcelona: Generalidad de Cataluña, pp. 15-26.
- Consejo de Política Fiscal y Financiera (2001) *Sistema de financiación autonómica de régimen común*, Madrid: noviembre de 2001, Acuerdo del 27 de julio de 2001.
- García Herrero, Alicia, y Pedro del Río (2003) “La adhesión a la Unión Europea: convergencia real y nominal”, *Boletín Económico*, diciembre. Madrid: Banco de España, pp. 61-71.
- Gobierno de España (2003) *Presupuestos Generales del Estado*, España.
- Hernández de Cos, Pablo (2002) “El nuevo marco de actuación de las comunidades autónomas en España”, *Boletín Económico*, enero. Madrid: Banco de España, pp. 61-69.
- Maluquer de Motes I. Bernet, Jordi (2001) “Les comunitats autònomes espanyoles sota l’impacte de la integració a la Unió Europea”, *Nota d’economia*, núm. 71, tercer cuatrimestre. Barcelona: Generalidad de Cataluña, pp. 49-72.
- Marín Solís, Margarita (2003) *El sistema de financiación autonómico y sus principios*. Guadalajara: Cunorte/CUCEA-Universidad de Guadalajara.
- Monasterio Escudero, Carlos (2002a) “El sistema de financiación autonómica 2002”, en Javier Salinas Jiménez, *El nuevo modelo de financiación autonómica*. Madrid: Instituto de Estudios Fiscales, pp. 15-59.
- (2002b) “El laberinto de la financiación”, *Hacienda pública española*, núm. 163. Madrid: Instituto de Estudios Fiscales, pp. 157-187.
- Pijoan I. Font, Iu (2003) “El nou règim de la cessió de tributs a les comunitats autònomes: facultades normatives”, *Nota d’economia*, núm. 75, primer cuatrimestre. Barcelona: Generalidad de Cataluña, pp. 27-39.
- Sánchez Maldonado, José, José Manuel Ordóñez de Haro, y Antonio Romero Medina (2003) “El proceso de negociación en la financiación autonómica: un enfoque estratégico”, *Encuentro de Economía Pública*, 6 y 7 de febrero, Tenerife, Islas Canarias.
- Sánchez, Esther (2003) “El nou model de finançament autonòmic en el pressupost d’ingressos de les comunitats autònomes de règimen comú”, *Nota d’economia*, núm. 75, primer cuatrimestre. Barcelona: Generalidad de Cataluña, pp. 41-57.
- Vallés Giménez, Jaime (2002) “Implicaciones de la normativa de estabilidad presupuestaria en el ámbito autonómico”, en Javier Salinas Jiménez, *El nuevo modelo de financiación autonómica*. Madrid: Instituto de Estudios Fiscales, pp. 203-254.

# La demanda internacional de turismo: el caso del mercado mexicano (1980-2000)

JOSÉ HÉCTOR CORTÉS FREGOSO<sup>1</sup>  
EVANGELINA CRUZ BARBA<sup>2</sup>

## Resumen

El propósito del presente trabajo consiste en presentar dos modelos de funciones de demanda agregada de viajes internacionales para el caso del mercado turístico mexicano: el primero para la demanda total internacional y el segundo exclusivamente para la demanda sectorial de turismo de negocios, con énfasis en los efectos producidos por el Tratado de Libre Comercio de América del Norte (TLCAN). Se pretende valorar el impacto de algunas variables macroeconómicas que estudiosos de la relación funcional de la demanda turística como Yiu-Man (1993), Sheldon (1993), Crouch (1995), Frechtling (1996), Muñoz-Marín y Pérez Amaral (2000), Smeral (2000) y Hoti, León y McAleer (2004), entre otros, consideran de mayor peso en la demanda internacional de servicios turísticos.

Para la estimación paramétrica de los coeficientes funcionales, mediante el método de los mínimos cuadrados ordinarios (MCO) se hace uso de los datos proporcionados por fuentes secundarias existentes en diferentes dependencias gubernamentales, así como de la fundamentación teórica que ofrecen los principios económicos. La función de demanda turística internacional se describe mediante una función exponencial; para evaluar el impacto del TLCAN se incorpora el turismo de negocios en un modelo lineal uniecuacional. La elasticidad de la demanda, con base en diversas variables, se evalúa posteriormente en el punto de las medias.

- 
1. Doctor en economía y en educación. Profesor titular e investigador del Departamento de Métodos Cuantitativos, CUCEA, Universidad de Guadalajara. Correo electrónico: hectorcf@cucea.udg.mx.
  2. Maestra en negocios y estudios económicos. Profesora del Departamento de Métodos Cuantitativos y Coordinadora de la Licenciatura en Turismo de la División de Gestión Empresarial, CUCEA, Universidad de Guadalajara. Correo electrónico: cbe04843@cucea.udg.mx

## Introducción

El mercado internacional de bienes y servicios turísticos (MIBST) genera una actividad económico-social compleja para su análisis, medición y delimitación, debido a que el consumidor de los mismos percibe al producto turístico como un todo en el que se mezclan bienes y servicios turísticos privados, públicos, naturales y culturales que dan respuesta a diferentes motivaciones de demanda. La demanda agregada parte del supuesto de un consumidor típico promedio de turismo internacional que pernocta en nuestro país, por lo que se estudia básicamente el comportamiento de los turistas que México recibe de Estados Unidos de Norteamérica, por ser el consumidor estadounidense el que representa aproximadamente el 85% de la demanda total del mercado internacional. Asimismo, dado que la oferta y demanda de BST son de naturaleza muy heterogénea, se aborda, por un lado, el turismo receptivo internacional y, por otro, exclusivamente el turismo receptivo internacional con la motivación de los negocios en nuestro país.

## Antecedentes

En general, la dinámica de la demanda turística es generada por una relación de complejos factores de los consumidores en el MIBST, como el destino y las características del viaje, entre los más significativos. Según Frechling, dichos factores influyentes difieren según el país o países de origen y destino. Desde el punto de vista del origen están los factores de la población, su ingreso, el nivel de educación, la distribución demográfica por edades, el tiempo disponible para el ocio y su estructura familiar; por el lado del destino se encuentran factores climatológicos, publicitarios, eventos especiales, siniestros, atractivos turísticos, y los servicios complementarios (Frechling, 1996), lo que hace prácticamente imposible diseñar modelos que incorporen todas estas variables. Asimismo, dado un motivo de viaje específico, también varían los factores que influyen la realización de tal viaje. Aquí se consideran, por tanto, sólo aquellos que sean los más representativos de la relación funcional de la demanda para el turismo internacional y el de negocios, tomando como base también las experiencias internacionales al respecto.

El producto turístico, como cualquier otro bien económico, es decir, escaso, sigue las leyes de la oferta y la demanda en el ámbito de una economía de mercado, y el mercado de los viajes internacionales no puede ser completamente entendido a menos que éste sea analizado como un proceso de consumo de bienes turísticos, donde la teoría microeconómica supone siempre una elección entre alternativas que implican costos de oportunidad, lo cual hace que un producto turístico pueda ser un bien sustituto o complementario de otro.

Por lo anterior, una pregunta fundamental que se plantea para el MIBST mexicano gira en torno de la posibilidad de cambios estructurales a raíz de la puesta en marcha del TLCAN en 1994. Se trata, entonces, de medir el impacto que esta política de integración económica ha generado en dicho mercado. Cuestiones como si se ha creado

más comercio turístico o si, por el contrario, se ha desviado el comercio turístico y se requieren respuestas pertinentes. La creación y desviación de comercio turístico puede identificarse con base en la estimación del coeficiente de la variable binaria que represente al TLCAN. Se espera, en caso de que tal parámetro sea positivo, una respuesta favorable para la creación de comercio turístico entre los miembros del tratado de libre comercio: Canadá, Estados Unidos y México.

Sin embargo, con el objetivo puesto en la medición del turismo internacional receptivo para el mercado mexicano, sólo se consideran los flujos de demanda receptiva de turismo proveniente de consumidores estadounidenses, por representar la mayor parte del mercado para México.

### **Turismo receptivo y el TLCAN**

A la fecha, en el caso mexicano los estudios que relacionan funcionalmente la dinámica del mercado internacional de turismo y el TLCAN han sido de alcances muy limitados; sin embargo, los análisis que se han realizado en relación con el TLCAN para medir cierto impacto económico en el MIBST son más abundantes en Estados Unidos. Por otro lado, cuando a mediados del decenio de los ochenta México ingresó al GATT, se generaron resultados positivos que se vislumbraron en el turismo a corto plazo debido a la fuerte competencia internacional que ocasionó el desplazamiento de algunos productos fabricados en México, lo cual forzó a que muchos industriales se orientaran a otras actividades lucrativas, entre ellas las relacionadas con la producción y oferta de bienes y servicios turísticos para el mercado internacional, especialmente para el estadounidense.

La especificación de una ecuación de la demanda para viajes internacionales se vuelve muy complicada, en parte, porque tiene que ver con múltiples factores psicológicos. Sin embargo, hay que hacer notar que han surgido debates de política económica en términos del desarrollo económico sobre la importancia de integrar el mercado de bienes turísticos a la economía (Clancy, 1999), porque aun cuando en la actualidad existen muy pocas aplicaciones de las teorías económicas a dicho mercado turístico con el interés de explicar la relación entre el mercado del turismo y el comercio internacional (Wolfgang, 2000), es necesario reconocer que las recientes aportaciones de Mochón Morcillo (2004) y de Castejón Montijano y Méndez Pérez (2003) ayudan sobremedida al proceso de adecuación del mercado turístico y a los propósitos de las economías nacionales en el contexto internacional. Así, en voz de un conocedor del MIBST, para Crouch (1995),

Diamond (1969) y Socher (1986) han notado la negligencia e inadecuada aplicación de la teoría del comercio internacional para el estudio del turismo internacional. Gray (1970) ha sido de los primeros investigadores en esta área.

En este contexto, para hacer notar la importancia de las variables económicas, Crouch, en uno de los pocos metaanálisis sobre la problemática que encierran los mercados

nacionales e internacionales de turismo, repasa las características de diversos trabajos relativos al mercado de turismo en general, y señala que en la mayoría de los estudios analizados se utiliza como variable dependiente el número de visitantes, aunque otros autores han empleado el gasto turístico y su relación con variables de corte macroeconómico.

Las recientes aportaciones de Mochón Morcillo, y de Castejón Montijano y Méndez Pérez facilitan una mayor comprensión de los mercados turísticos nacionales e internacionales al tomar en cuenta su naturaleza puramente económica. Son dos textos que, además de desarrollar las bases microeconómicas y macroeconómicas de los mercados de bienes y servicios turísticos, también dedican varios capítulos a ubicar correctamente tales mercados en el ámbito internacional. Se considera que, dados los avances en el *corpus* de la teoría económica del turismo, el conocimiento que se derive de los estudios empíricos favorecerá la generación de elementos de política económica turística que hagan de nuestro país una economía de alto nivel competitivo en el contexto internacional de los mercados turísticos. De aquí la importancia que tiene medir la influencia que ha tenido el proceso de integración económica que ha experimentado la economía mexicana a partir de la creación del TLCAN.

## **Especificación del modelo**

### *Modelo de demanda general de turismo receptivo*

Una parte importante del método econométrico se centra en el esfuerzo de especificación del modelo de demanda turística. Para ello, se determina como variable dependiente el número de viajeros como lo sugiere el metaanálisis realizado por Crouch, ya que los ingresos por turismo, la otra variable que emplean ciertos investigadores, son más difíciles de obtener dado que la industria del turismo tiene relaciones con más sectores económicos, lo cual dificulta la obtención de mediciones más exactas del gasto por turismo. La especificación inicial del modelo se ha basado, entonces, principalmente en la consideración de las variables turismo receptivo internacional y precios, con base en el índice nacional de precios en comunicaciones y transportes. La base de datos que se utiliza refleja la elección del manejo de series anuales y/o trimestrales, ya que se han considerado las más accesibles.

De aquí que, además del índice nacional de precios en comunicaciones y transportes, las restantes variables explicativas de la función de demanda de exportaciones turísticas son el tipo de cambio, el ingreso per cápita y/o el producto interno bruto de Estados Unidos, la oferta hotelera, la inversión extranjera directa y, por último, la variable cualitativa o ficticia del tratado de libre comercio, TLCAN.

Dada la gran variedad de posibilidades que ofrece la especificación de modelos econométricos, las ecuaciones especificadas que se estudian son las que se consideraron como las mejores predictoras, dado el criterio de evaluación que considera la estructura basada en otros modelos que ya han sido utilizados a nivel internacional con las variables explicativas antes mencionadas, con base en el criterio de selec-



ción de variables mediante la consideración del mejor coeficiente de determinación  $R^2$  ajustado por grados de libertad, la significación estadística de los parámetros, sin dejar de tomar en cuenta el o los modelos que presentaron menor error en términos de varianza en el modelo (Frechtling, 1996), y que cumplieron con los supuestos del modelo lineal.<sup>3</sup> Queda, entonces, la función de demanda para el turismo internacional total de la forma siguiente en una primera aproximación:

$$TRET_t = f(TIPC_p, PIBUSA_p, IPUSA_p, INPCYT_p, OFHO_p) + \varepsilon_t \quad [1]$$

en donde  $TRET_t$  representa el turismo receptivo internacional total en miles de personas por trimestre;  $TIPC_p$  se refiere al tipo de cambio nominal pesos por dólar;  $PIBUSA_p$  es el producto interno bruto de Estados Unidos en millones de dólares (base 1996);  $IPUSA_p$  es el ingreso per cápita en Estados Unidos en dólares (base 2000); el  $INPCYT_p$  es el índice nacional de precios en comunicaciones y transportes en México (base 1994); y  $OFHO_p$  es la oferta hotelera en número de cuartos al 31 de diciembre de cada año. Finalmente,  $\varepsilon_t$  es la variable de perturbación, con los supuestos clásicos del método de mínimos cuadrados ordinarios.

Como hipótesis de trabajo planteadas sobre el tipo de relación existente entre la variable dependiente  $TRET_t$  y las independientes  $TIPC_p$ ,  $PIBUSA_p$ ,  $IPUSA_p$ ,  $INPCYT_p$  y  $OFHO_p$ , se suponen efectos en el mismo sentido en  $TRET_t$  debido a cambios en  $TIPC_p$ ,  $PIBUSA_p$ ,  $IPUSA_p$  y  $OFHO_p$ ; en cambios se espera un impacto inverso entre  $TRET_t$  e  $INPCYT_p$ . En otras palabras, al emplear la notación de los operadores de las derivadas parciales, las hipótesis de investigación quedan especificadas en los siguientes términos:

$$\begin{aligned} \partial TRET_t / \partial TIPC_p > 0, \partial TRET_t / \partial PIBUSA_p > 0, \partial TRET_t / \partial IPUSA_p > 0, \\ \partial TRET_t / \partial INPCYT_p < 0, \partial TRET_t / \partial OFHO_p > 0 \end{aligned} \quad [2]$$

Como verdaderas derivadas parciales, el contexto de la interpretación de los parámetros estimados se hace, más adelante, siguiendo la cláusula del *ceteris paribus*, es decir, si el tipo de cambio sufre una depreciación, y todo lo demás permanece constante, se espera que en promedio el flujo de turismo receptivo internacional aumente. Así se pueden interpretar las demás hipótesis de investigación del conjunto [2].

Como también se pretende evaluar el impacto de la apertura comercial de la economía mexicana y su integración regional mediante el  $TLCAN$ , se considera una variable cualitativa, asignando el valor de 0 para el periodo anterior a la puesta en marcha del  $TLCAN$  y el valor 1 a partir de la vigencia del tratado comercial en 1994. En

3. Esto gracias a los paquetes estadísticos, ya que el procedimiento para seleccionar las variables independientes se hizo con base en el programa informático SPSS en una regresión por etapas, el cual selecciona el mejor modelo considerando los puntos antes mencionados agregando las variables de una manera iterativa. También cabe hacer notar que, con base en lo que pronostica la teoría microeconómica, el modelo de la demanda turística aquí propuesto y analizado responde cabalmente a lo que la teoría del consumidor especifica.

estas circunstancias, la especificación del modelo queda indicada como lo muestra la siguiente relación funcional:

$$TRET_t = f(TIPC_t, PIBUSA_t, IPUSA_t, INPCYT_t, OFHO_t, TLCAN_t) + \varepsilon_t \quad [3]$$

Esta relación funcional del modelo [3] se considera apropiada porque la demanda turística presenta en general un crecimiento constante en el tiempo. Tal modelo es llamado de crecimiento (constante) y ha sido utilizado para medir la tasa constante de crecimiento en el tiempo de variables cambiantes tales como precios al consumidor, importaciones y exportaciones, entre otras; por ello se ajusta muy bien a la demanda de exportaciones turísticas en México. Se espera que el signo del parámetro estimado de la variable *TLCAN* sea positivo, o sea, que se corrobore la hipótesis de que, en promedio, dicho acuerdo ha propiciado un aumento en la demanda de turismo receptivo internacional.

Para los propósitos de la estimación paramétrica, la especificación de la forma funcional explícita presupone una relación funcional exponencial, lo cual facilita la estimación mínimo cuadrática lineal y su correspondiente análisis e interpretación. De aquí que el modelo se describe, en primer lugar, por una función exponencial, la cual, una vez linealizada, se transforma en una ecuación semilogarítmica, como se muestra a continuación, de forma general:

$$y_t = e^{(\beta_1 + \beta_2 x_t + \varepsilon_t)} \quad [4]$$

Al aplicar logaritmos naturales a cada miembro de la ecuación [4] se consigue un modelo semilogarítmico útil a la estimación paramétrica y el ejercicio correspondiente de pronóstico que aquí se persigue:

$$\ln y_t = \beta_1 + \beta_2 x_t + \varepsilon_t \quad [5]$$

ya que el  $\ln e$  es igual a la unidad.<sup>4</sup>

La forma típica del modelo de demanda de turismo receptivo internacional se estima como lo muestra la ecuación [6], a partir de la ecuación [3], en forma semilogarítmica, el cual se identificará de aquí en adelante como la función de turismo receptivo semilogarítmica trimestral *LNTRET*:

$$LNTRET_t = \alpha_0 + \beta_1 TIPC_t + \beta_2 PIBUSA_t + \beta_3 INPCYT_t + \beta_4 TLCAN_t + \varepsilon_t \quad [6]$$

La ordenada al origen de la función *LNTRET*, representada por  $\alpha$ , es el parámetro que aproxima el turismo receptivo promedio, en logaritmos, del *i*-ésimo trimestre en caso

---

4. Las variables  $y$  y  $x$  se pueden considerar como vectores y matrices que contienen las variables dependientes e independientes. Para los fines que se pretende alcanzar en la presente investigación, no es necesario profundizar en el tema.

de permanecer constantes las demás variables del modelo.  $\beta_1$  es el coeficiente que aproxima el incremento relativo del turismo receptivo por cada peso que aumente la relación de la paridad frente al dólar; así también, el aumento relativo del turismo receptivo gracias al aumento del producto interno bruto de Estados Unidos se obtiene por cada incremento de mil millones de dólares en  $\beta_2$ , y  $\beta_3$ , que tiene que ser negativo, considera el hecho de que ante aumentos en los precios de los transportes, el turismo tiende a disminuir y a la inversa y, por último, el coeficiente  $\beta_4$ , que se espera positivo, indicará el impacto del *TLCAN* en el flujo del turismo receptivo.

### *Integración económica y turismo de negocios*

Ahora bien, con el interés puesto en estimar la relación entre el turismo de negocios y el proceso de integración económica del sistema económico mexicano por medio del *TLCAN*, es decir,  $TURNEG_t = f(TLCAN_t) + \varepsilon_t$ , en donde  $TURNEG_t$  se refiere al flujo de turismo de negocios, se supone que la forma típica para estimar la relación simple de estas variables está dada por la ecuación [7], de la siguiente forma:

$$TURNEG_t = \alpha_0 + \beta_1 TLCAN + \varepsilon_t \quad [7]$$

La forma aditiva permite distinguir entre las intersecciones, u ordenadas al origen, de los dos periodos, en este caso antes y después de la apertura comercial. Entonces, *TURNEG* es el turismo receptivo exclusivamente por motivos de negocios en el año *i*-ésimo, y *TLCAN* es la variable cualitativa que representa al Tratado de Libre Comercio. En el caso de  $TLCAN = 0$  y  $TLCAN = 1$ , la relación del turismo de negocios y el Tratado de Libre Comercio se deriva,  $\partial TURCEP / \partial TLCAN > 0$ , si se supone que el Tratado de Libre Comercio impacta positivamente al turismo receptivo con motivos de negocios. Por último,  $\varepsilon_t$  es la variable de perturbación, con los supuestos del método de mínimos cuadrados ordinarios, como en todos los modelos anteriores.

En este caso,  $\beta_1$  es el diferencial de antes y después de la apertura comercial, por lo que la esperanza matemática del turismo de negocios en el año *i*-ésimo está dada por

$$\begin{aligned} E(TURNEG_i/X, TLCAN = 0) &= \alpha_0 \\ E(TURNEG_i/X, TLCAN = 1) &= \alpha_0 + \beta_1 TLCAN, \end{aligned} \quad [8]$$

como quedó especificado en párrafos anteriores, debido a la naturaleza binaria de la variable representativa del proceso de integración económica.

Así pues, al incluir otras variables que impactan la demanda, en este caso la variable de la inversión extranjera directa (IED), porque el intercambio comercial y la inversión son variables complementarias en los procesos de integración económica, ya que la inversión extranjera directa es una de las respuestas estratégicas que las firmas de tratados adoptan para afrontar cambios en la competitividad relativa y en las ventajas de localización (Manchón et al., 2000: 236), la especificación del modelo se

consolida y se reducen los errores tanto de especificación de variables como del tipo de relación funcional específica.

Entonces, un último modelo [9], con base en el modelo [8], trata al turismo de negocios en función de otras variables con los valores absolutos de cada una, ya que en la serie de turismo de negocios no hay cambios de escala muy marcados. Por lo tanto, las elasticidades serán evaluadas posteriormente en el punto de las medias. El modelo especificado para el turismo de negocios contiene, entonces, la siguiente ecuación:

$$TURNEG_t = f(IED_t, INPCYT_t, TIPC_t, TLCAN) + \varepsilon_t \quad [9]$$

en donde  $IED_t$  representa la inversión extranjera directa en millones de dólares, nuevamente  $INPCYT_t$  es el índice nacional de precios en comunicaciones y transportes en México (base 1994),  $TIPC_t$  es el tipo de cambio nominal, pesos por dólar, y  $TLCAN$  es la variable cualitativa cuyos valores son 0 antes del tratado y 1 después del Tratado de Libre Comercio.

La dirección de las relaciones esperadas entre las variables para este modelo son, respectivamente, las derivadas parciales  $\partial TURNEG/\partial IED > 0$  y  $\partial TURNEG/\partial INPCYT < 0$ ,  $\partial TURNEG/\partial TIPC > 0$ , y en el caso de que  $TLCAN = 0$  y  $TLCAN = 1$ , la relación hipotética directa entre el turismo de negocios y el Tratado de Libre Comercio implica una derivada parcial positiva, o sea,  $\partial TURECEP/\partial TLCAN > 0$ , si se supone que el Tratado de Libre Comercio impacta positivamente al turismo receptivo con motivos de negocios. Por último,  $\varepsilon_t$  es la variable de perturbación, con los supuestos del método de mínimos cuadrados ordinarios. Su forma característica para estimar las relaciones entre las variables con base en la ecuación [9] es

$$TURNEG_t = \alpha_0 + \beta_1 TLC_t + \beta_2 IED_t + \beta_3 INPCYT_t + \beta_4 TIPC_t + \varepsilon_t [10]$$

modelo que facilitará la medición y el pronóstico de la demanda de turismo de negocios en el contexto internacional.

En el cuadro 1 se resumen los cuatro modelos que se han utilizado para la estimación paramétrica de las variables que han sido consideradas en los modelos de las funciones de demanda de turismo para el caso de la economía mexicana. En la sección V se analizan e interpretan los resultados obtenidos, tomando únicamente como base el modelo semilogarítmico [3] del cuadro 1, así como sus implicaciones para la toma de decisiones en el contexto de la política turística nacional.

Es importante dejar claro que, como una primera aproximación, los hallazgos deben considerarse, para propósitos de aplicaciones a la política y planificación turísticas, con las reservas indispensables hechas sobre los supuestos que subyacen a los modelos de regresión uniecuacionales empleados para el análisis realizado. Sólo el empleo y aplicación juiciosos de tales resultados proporcionarán la base de una política turística más acorde con la demanda internacional de turismo para el mercado mexicano de bienes y servicios turísticos, tanto a nivel agregado como en particular el de la industria, los negocios y las empresas turísticas.

Cuadro 1  
Modelos de las funciones de demanda para el caso de México

Núm.	Función de demanda	Modelo
1	$LNTRET_t = \alpha_0 + \beta_1 OFHO_t + \beta_2 INPCYT_t + \beta_3 TIPC_t + \beta_4 IPUSA_t + \beta_5 TLCAN_t + \varepsilon_t$	[3]
2	$LNTRET_t = \alpha_0 + \beta_1 TIPC_t + \beta_2 PIBUSA_t + \beta_3 INPCYT_t + \beta_4 TLCAN_t + \varepsilon_t$	[6]
3	$TURNEG_t = \alpha_0 + \beta_1 TLCAN_t + \varepsilon_t$	[7]
4	$TURNEG_t = \alpha_0 + \beta_1 TLCAN_t + \beta_2 JED_t + \beta_3 INPCYT_t + \beta_4 TIPC_t + \varepsilon_t$	[10]

### Estimación paramétrica de la ecuación semilogarítmica [3]<sup>5</sup>

El modelo semilogarítmico de la ecuación [3] relaciona al flujo de turismo receptivo internacional con variables que pueden explicar su comportamiento, como son la oferta hotelera nacional, el índice nacional de precios en comunicaciones y transportes, el tipo de cambio (pesos por dólar), el ingreso per cápita en la economía estadounidense y la variable ficticia que se refiere a la integración económica.

De acuerdo con la especificación funcional del modelo [3], la ecuación [11] presenta la estimación de los parámetros de la ecuación mediante el método de MCO.<sup>6</sup>

$$LNTRET_t = 9.74 + 0.000003OFHO_t - 0.0011INPCYT_t + 0.08TIPC_t - 0.00006IPUSA_t + 0.03TLCAN_t \quad [11]$$

(44.56)      (4.16)      (-2.63)      (4.86)      (-3.41)      (0.67)

$$R^2 = 0.96 \qquad d = 2.62 \qquad N = 21$$

$$R^2 \text{ ajustada} = 0.95 \qquad F = 76.0$$

Como es posible observar, con excepción de la variable binaria que representa al proceso de integración económica,  $TLCAN_t$ , todas las demás variables resultan significativas a un nivel de significación del 1%. Llama, realmente, la atención de que el proceso de integración económica entre México, Canadá y Estados Unidos en el periodo analizado no haya tenido un impacto positivo sobre los flujos de turismo receptivo en el mercado mexicano. Quizá se explique dicho resultado al argumentar que tal proceso

5. La base de datos que se ha utilizado para la estimación paramétrica de los modelos del cuadro 1 se encuentra en Cruz Barba, 2002. La autora explica, en los apéndices de su trabajo, lo concerniente a las fuentes de información utilizadas, la representatividad de las muestras empleadas, el proceso de desestacionalización seguido para eliminar el comportamiento estacional de las series empleadas, así como algunos resultados obtenidos con base en modelos de regresión uniecuacionales relativos al mercado de bienes y servicios turísticos mexicano. Para las variables del cuadro 1 consúltese el cuadro 4 de los apéndices de la obra citada, p. 89. No se ofrece un análisis exhaustivo de los modelos [6], [7] y [10] debido a las limitaciones editoriales de espacio.
6. Los valores entre paréntesis debajo de cada coeficiente estimado son valores de la  $t$  de Student. Las  $R^2$  corresponden al coeficiente regular de determinación y al ajustado por grados de libertad, respectivamente. La  $d$  y la  $F$  se refieren a los estadísticos Durbin-Watson, para indagar sobre la existencia o inexistencia de autocorrelación, y a la  $F$  de Fischer-Snedecor, de forma respectiva.  $N$  indica el tamaño de la muestra empleada. Los estadísticos anteriores se emplean en la verificación de hipótesis sobre los parámetros estimados de los modelos semilogarítmicos [6], [7] y [10] discutidos en las subsecciones siguientes, todos ellos mediante el método de MCO.

de integración ha tenido una influencia importante en cierto segmento del mercado turístico nacional, y no en todas las categorías turísticas consideradas; específicamente, como lo pronostica el modelo de la ecuación [7], quizá sea mayor el poder explicativo de la variable  $TLCAN_t$  sobre la variable dependiente del turismo de negocios al combinarla con las variables exógenas tradicionalmente consideradas para explicar la demanda de los flujos internacionales de turismo receptivo, como son las otras cuatro variables del modelo semilogarítmico [11].

Sin embargo, a pesar de la no significatividad del coeficiente de la variable  $TLCAN_t$ , el parámetro estimado presenta el signo deseado de acuerdo con los supuestos manejados originalmente al explicar la especificación de la ecuación [3] en párrafos anteriores. Además, la significatividad del coeficiente de determinación, corroborado por el valor estadísticamente significativo del estadístico  $F$ , así como su alto valor numérico, permiten corroborar la capacidad explicativa de la variable referida a la integración económica. Una mejor especificación de las variables puede mejorar sustancialmente el poder explicativo de la variable independiente mencionada, como de hecho se comprueba posteriormente.

Otro hecho importante que sobresale en el modelo de la ecuación [11] hace alusión a la relación inversa que resulta entre  $LNTRET_t$  e  $IPUSA_t$ . Se ha pronosticado una relación directa entre dichas variables de acuerdo con la discusión de la ecuación [1]; sin embargo, la hipótesis teórica no se verifica, no obstante haber logrado un nivel de significación mayor al 5% (0.4%) de conformidad con el valor del estadístico  $t$  correspondiente. Se podría justificar tal resultado desde una doble perspectiva. Primero, se puede hipotetizar un comportamiento racional del consumidor estadounidense al pensar que, más que el ingreso por persona, lo que impulsa al consumo de bienes y servicios turísticos en el mercado mexicano se deriva de la consideración de otra variable, como puede ser el tipo de cambio nominal, dadas las disparidades inflacionarias durante el periodo analizado entre las dos economías nacionales. Por otro lado, los aumentos del ingreso individual promedio del consumidor estadounidense no influye de forma directa el consumo de bienes y servicios turísticos que ofrece el mercado mexicano, tal vez por un efecto sustitución: al aumentar el ingreso per cápita medio y su poder adquisitivo en términos de tipos de cambio más favorables, es decir, mayor apreciación del dólar en relación con el peso, el demandante estadounidense se inclina por demandar bienes y servicios turísticos en mercados más característicos de segmentos de consumidores de mayor poder adquisitivo, lo cual impacta de forma decreciente la demanda de los bienes turísticos ofrecidos por el mercado mexicano.

También es necesario tener en consideración el bajísimo valor del parámetro estimado (0.00006), el cual se podría interpretar como un bajo valor de la semielasticidad del turismo receptivo respecto al ingreso per cápita del consumidor promedio estadounidense. En otras palabras, el aumento en una unidad del ingreso per cápita genera una disminución de seis milésimas de punto porcentual en la demanda de turismo receptivo; en realidad, un impacto prácticamente intrascendente. De todas formas, es probable que una mejor especificación del modelo pudiera generar resultados más acordes con lo que sugiere la teoría.

Los demás coeficientes, correspondientes a las variables de la oferta hotelera ( $OFHO_t$ ), el índice nacional de precios de las comunicaciones y transportes ( $INPCYT_t$ ) y el tipo de cambio ( $TIPC_t$ ), muestran los signos teóricos esperados y significatividades muy pequeñas, lo cual permite una interpretación adecuada de su influencia en la demanda nacional de turismo receptivo. Así, por ejemplo, una habitación más disponible para el turismo receptivo se traduce en un aumento en el flujo del mismo de un 0.0003%, lo cual se antoja un impacto realmente no importante, posiblemente debido a una demanda de turismo receptivo que, como lo muestran las estadísticas, muestra una tendencia creciente sostenida pero con un crecimiento absoluto no pronunciado.<sup>7</sup>

En resumen, para los propósitos de política económica en el ámbito turístico el periodo analizado permite concluir que, de las variables consideradas, el impacto más importante se genera en el tipo de cambio nominal ( $TIPC_t$ ), ya que por cada peso en promedio que aumenta el tipo de cambio, o sea, a depreciaciones unitarias del peso mexicano, el aumento que se da en la demanda de turismo receptivo equivale al 8%, una respuesta muy semielástica. Dada, entonces, la alta significación teórica y estadística de la variable  $TIPC_t$ , se puede considerar seriamente como variable básica de las políticas económicas que impulsen al turismo receptivo.

Aunque el índice nacional de precios de las comunicaciones y transportes ( $INPCYT_t$ ) manifiesta un coeficiente acorde con la hipótesis teórica planteada y la significación estadística deseada ( $p = 0.000$ ), su impacto es sumamente pequeño. Para posteriores reespecificaciones de modelos de demanda nacional de turismo receptivo, las variables explicativas del modelo [11] que han mostrado sus bondades teóricas y estadísticas pueden ser consideradas con el interés de mejorar sobre todo el poder predictivo de los modelos, ya que la capacidad explicativa ha sido realmente muy aceptable.

Dada la poca importancia absoluta de la oferta hotelera ( $OFHO_t$ ) y de la ausencia de importancia teórica del ingreso per cápita ( $IPUSA_t$ ) del consumidor estadounidense, ¿qué se espera que suceda si se eliminan ambas variables explicativas y se sustituyen por el producto interno bruto de Estados Unidos ( $PIBUSAt$ ), pero todavía manteniendo la presencia del proceso de integración económica a través de la variable  $TLCAN_t$ ? El modelo semilogarítmico [12], basado en la ecuación [6] del cuadro 1 nos facilita una respuesta a la interrogante expuesta.

En orden de importancia, las variables que resultaron con más impacto en los modelos para el turismo receptivo internacional son: para los modelos [5] y [6] con series trimestrales y anuales es el índice de precios en comunicaciones y transportes, el tipo de cambio y, por último, el producto interno bruto de Estados Unidos, resaltando que la apertura comercial con Estados Unidos y Canadá no impacta al turismo.

A diferencia, el modelo [10] donde se trata exclusivamente el turismo de negocios, la variable de mayor impacto es el índice de precios en comunicaciones y transportes

---

7. Cf. Cruz Barba, op. cit., p. 34, gráfica 11, en donde se muestra el comportamiento tendencial no pronunciado de la variable del turismo receptivo nacional, y p. 36 para observar una pendiente de 3.915 de la función  $TRET_t = f(TIEMPO_t) + u_t$ , en donde  $TRET_t$  se mide en miles y  $TIEMPO_t$  en meses, lo cual valida el argumento expuesto.

y en segundo lugar el Tratado de Libre Comercio, seguido del tipo de cambio y por último la inversión extranjera directa. Nuevamente queda la evidencia de la variable precio del transporte, porque le es barato trasladarse a la empresa de interés.

Estos resultados dan soporte a resultados del metaanálisis en modelos de demanda internacionales, en primer lugar porque Estados Unidos es muy particular en su comportamiento, dado que es de los países más sensibles al costo del transporte (que esto se puede captar tanto con el índice de precios como con la variable tipo de cambio), y en segundo lugar, como resultado ante las variaciones del ingreso, el turismo se considera como un bien normal para el estadounidense, además de que el tipo de cambio, dada esta clasificación del bien puede reflejar, más que impacto de precios, situaciones de tipo psicológico, porque refleja mayor poder de compra en el país visitado.

Para el turismo de negocios la elasticidad precio de la demanda (índice nacional de precios en comunicaciones y transportes) resultó ser de (-0.4), la elasticidad de la inversión extranjera directa (0.2), y el tipo de cambio (0.3); en otras palabras, esto significa que un incremento de 1% del índice nacional en los precios de las comunicaciones y transportes de México ocasiona una baja de las exportaciones del turismo de negocios de cerca de 0.4% y un aumento de 1% en la paridad del peso frente al dólar trae como consecuencia una alza de las exportaciones turísticas de negocios de cerca de 0.3%; asimismo un aumento de 1% en la inversión extranjera directa ocasiona una alza del turismo de negocios de aproximadamente 0.2%.

## Conclusiones

Se aprecia que la demanda del turismo de negocios es completamente inelástica, por ello se intuye que el turismo de negocios seguirá incrementándose gracias al TLCAN, pero en realidad los modelos no pueden captar muchos efectos que tanto al turista como a la sociedad en general impactan para realizar turismo, tales como siniestros naturales o acciones de terrorismo, porque se intuye que la amenaza para el turismo en México son la inestabilidad política y los conflictos internos como el ocurrido en el sur de Chiapas, combinado con la violencia política en algún otro lugar del país que pudiera darse, porque tanto los turistas extranjeros como los nacionales exigen seguridad y protección.

Por ello se puede suponer que la economía y la política económica han tenido un papel importante en el turismo mexicano; porque el turismo es un negocio que estimula la inversión, y se ha considerado como un instrumento económico auxiliar en la solución de problemas de crisis en el país como lo fue la baja del precio del petróleo en los años ochenta, precisamente cuando México ingresó al GATT; asimismo, la cadena del hotel Camino Real, uno de lo más grandes en el país, cayó en bancarrota y fue subastado por el gobierno en el año 2000; así, la inversión global en el turismo se desacelera con crisis económicas tal vez por las deudas contraídas en divisas por



parte de cadenas hoteleras en cierto modo por la estrecha interdependencia entre las economías mexicana y estadounidense.

Quizá la amenaza más grande para el turismo en el mundo es lo que se percibe para la seguridad personal de los extranjeros, y una oportunidad es lo relativo a la firma de acuerdos comerciales, por ser el motivo de negocios el que ocupa el segundo lugar a nivel mundial, y específicamente porque una vez que China abrió sus mercados al mundo la Organización Mundial del Turismo pronosticó que ese país será el primer destino turístico del planeta para el año 2020.

Por lo anterior es importante evaluar el impacto de las variables macroeconómicas en el flujo del turismo internacional; si bien se dice que es prioridad nacional en el presente sexenio, podría ser realmente un medio para mejorar la economía del país con una buena utilización de sus recursos y una adecuada planeación de la actividad utilizando herramientas estadísticas y econométricas para instrumentar la política turística.

### Referencias bibliográficas

- Andre Romero, Ma. Encarnación (1999) *El turismo urbano y la segmentación motivacional. Aplicación econométrica a la ciudad de Barcelona*.
- Castejón Montijano, Rafael, Esther Méndez Pérez, et al. (coords.) (2003) *Introducción a la economía para turismo*. Madrid: Pearson Educación.
- Clancy, Michael J. (1999) "Tourism Development. Evidence from Mexico", *Annals of Tourism Research*, vol. 3, núm. 26.
- Crouch, I. (1995) Geoffrey (1995) "A Meta-Analysis of Tourism Demand", *Annals of Tourism Research*, vol. 22, núm. 1), pp. 103-118.
- Cruz Barba, Evangelina (2002) *La demanda turística en México y la política económica. Caso particular: Tratado de Libre Comercio con América del Norte 1980-2000*, tesis de maestría inédita, julio. Guadalajara: Universidad de Guadalajara.
- Durbary, Ramesh (2005) *Tourism Expenditure in the UK: Analysis of Competitiveness using a Gravity-Based Model*. Descargado: junio 1 de 2005. Dirección electrónica: URL [http://www.nottingham.ac.uk/ttri/pdf/2000\\_1.pdf](http://www.nottingham.ac.uk/ttri/pdf/2000_1.pdf)
- Figuerola Palomo, Manuel (1991) *Elementos para el estudio de la economía de la empresa turística*. Madrid: Síntesis.
- (1993) *Teoría económica del turismo*. Madrid: Alianza Editorial.
- Frechtling, Douglas C. (1996) *Practical Tourism Forecasting*. Oxford: Linacre House.
- Getino, Octavio (1993) *Turismo y desarrollo en América Latina*. México: Limusa/No-riega Editores.
- Grassel, Wolfgang (s/f) "Economy of Tourism", *Annals of Tourism Research*, vol. 2, núm. 27.
- Greene, William (2000) *Análisis econométrico*, 3ª edición. Madrid: Prentice Hall.
- Hoti, Suhejla, Carmelo León, y Michael McAleer (2005) *International Tourism Demand and Volatility Models for the Canary Islands*. Descargado: junio 1 de 2005.

Dirección electrónica: URL <http://www.iemss.org/iemss2004/pdf/ecotourism/hoiinte.pdf>

- Jiménez Martínez, Alfonso de Jesús (1993) *Turismo: estructura y desarrollo. La estructura funcional del turismo internacional y la política turística de México. Desarrollo histórico 1945-1990*. México: McGraw-Hill Interamericana de México.
- Keintz, Rita M. (1971) *The Demand for International Travel To and From the United States*, tesis doctoral inédita. Boston: Graduate School of Boston College.
- Manchón Cohan, Federico, Federico Novelo Urdanivia, y Aída Lerman Alperstein (2000) *Integración: Unión Europea, TLCAN y Mercosur*. México: Universidad Autónoma Metropolitana-Xochimilco.
- Marín-Muñoz, Teresa, y Teodosio Pérez Amaral (2000) “An econometric model for international tourism flows to Spain”, *Applied Economics Letters*, núm. 7, pp. 525-529.
- McIntosh, Goeldner y Ritchie (1999) *Turismo. Planeación, administración y perspectivas*, 2ª edición. México: Limusa-Wiley.
- Mochón Morcillo, Francisco (2004) *Economía y turismo*. Madrid: McGraw-Hill/Interamericana de España.
- Secretaría de Turismo, (Sectur) (2000) *Estudio de gran visión del turismo en México. Perspectiva 2020*. México: Secretaría de Turismo.
- Smeral, Weber A. (s/f) “Forecasting International Tourism Trends to 2010”, *Annals of Tourism Research*, vol. 27, núm. 4, pp. 982-1006.
- World Tourism Organization (2000) *Tourism Highlights*. Ginebra: WTO.
- Zetina G., Andrés (1989) *Un análisis de la demanda externa de turismo en México*. México: Universidad Tecnológica de México.

# La industria electrónica en la ZMG. Reestructuración productiva y mano de obra femenina

CARMEN YOLANDA DELGADO LECOURTOIS<sup>1</sup>

## Resumen

En el presente trabajo se resalta la importancia de la industria electrónica ubicada en la zona metropolitana de Guadalajara (ZMG), ya que su presencia en la zona ha merecido denominarla el “Valle del Silicio Mexicano o del Sur”; asimismo, se subraya la preferencia en este tipo de industria de contratar mano de obra femenina. Explico cómo ha impactado a dicha mano de obra la reestructuración productiva que ha aplicado dicha rama desde mediados de los años ochenta, y las condiciones laborales precarias que enfrentan. Además, al describir la crisis de la industria electrónica a partir de septiembre de 2001, que provocó en su momento el desmantelamiento de importantes plantas en el Valle del Silicio Mexicano o del Sur, observamos ciertas tendencias de recuperación del mismo, y la incertidumbre para la clase trabajadora.

## Introducción

Durante las dos últimas décadas la industria electrónica ha cobrado suma importancia tanto a nivel internacional como nacional. Lo anterior es consecuencia de los cambios en las relaciones internacionales en el marco de la globalización económica y del Tratado de Libre Comercio, que aumenta la competencia intrafirmas e intraramas; es, en su caso, la reubicación territorial parte de la solución de dicha competencia.

En su caso la industria electrónica se vuelve prioritaria a nivel internacional, dados los beneficios que proporciona a los sectores productivos, de servicios y a la telecomunicación; de esta forma, encontramos ubicadas muchas firmas extranjeras, prin-

---

1. Profesora-investigadora del Departamento de Economía, CUCEA, Universidad de Guadalajara. Correo electrónico: yodelec@yahoo.com.mx

principalmente estadounidenses, asiáticas y europeas en territorio mexicano; es el caso de la zona fronteriza, en el centro y occidente del país (De la O Martínez, 2004).

El estado de Jalisco se ha privilegiado desde los años ochenta con la inversión de importantes firmas electrónicas de capital foráneo y local, principalmente la ZMG que, por su parte, cuenta con abundante mano de obra, infraestructura y extensión territorial, entre otros factores de atracción.

Ahora bien, la industria electrónica es una de las actividades económicas de mayor dinamismo que ha tenido nuestro país desde la década de los años ochenta; por ejemplo, en el periodo de 1970 a 1993 la participación en la producción de electrónicos de todo el país aumentó en 300%, al pasar de 4.1% de la producción nacional en 1970, a 12.4% en 1993.

Jalisco en 1993 era el tercer estado en la producción de productos electrónicos en el país, detrás del Distrito Federal y del Estado de México (Cassalet, 2001). El PIB manufacturero se incrementó, reflejándose en una alta productividad del trabajo. Los salarios reales del sector no se han recuperado desde 1980. En lo que se refiere a exportaciones e importaciones —como porcentaje del total manufacturero y del PIB total—, reflejan un alto dinamismo, muy superior al resto del sector manufacturero. Excluyendo las actividades de la industria maquiladora de exportación, las importaciones y exportaciones de la electrónica representaron, en 1996, alrededor del 34.4% y 37% de su PIB, respectivamente (Dussel, 1999: 349).

Por otra parte, el comercio exterior en la industria electrónica incluye las empresas registradas bajo el régimen maquilador; Altex y Pitex es el primer lugar tanto en importaciones como en exportaciones. En cinco años dicha industria creció un promedio de 12.2%, las exportaciones pasaron de 18,251 millones de dólares a 32,456 mdd, lo que ocasionó un superávit comercial de 3,034 mdd, para ocupar el segundo lugar en la balanza comercial después del sector automotriz (ITESM, 1999, en Cassalet, 2002). Asimismo, en el año de 2002 la industria maquiladora representó 30% del empleo manufacturero, 49% de las remuneraciones por valor agregado, 48% del total de las mercancías exportadas, 35% del total de las importaciones de mercancías y 15% de la inversión extranjera directa, según el Banco de México (Carrillo y Gómez Redi, 2004).

### **Una explicación teórica sobre la reestructuración productiva**

La teoría de la nueva división internacional del trabajo intentó integrar el fenómeno; sin embargo, al no poder explicar las transformaciones que ha sufrido el proceso productivo en la industria de referencia, ha quedado sustituida por la teoría del capitalismo global (Delgado, 2001).

La teoría del capitalismo global plantea la periferización en las economías centrales y una expansión global del capitalismo, en sustitución de los esquemas de intercambio desigual entre centro y periferia, así como de las ventajas comparativas en el uso de fuerza de trabajo barata, abundante y desorganizada de la periferia que respalda la teoría de la nueva división internacional del trabajo. Tales propuestas teóricas

muestran claramente la transición de que ha sido objeto esta industria durante las últimas décadas.

Es conveniente resaltar que al debate teórico se agregó la discusión sobre el impacto que la reestructuración productiva ha tenido y tiene sobre el fenómeno de la industria de referencia que abarca, en su caso, transformaciones en el ámbito tecnológico y en el empleo de fuerza de trabajo (Carrillo, 1994; De la Garza, 1993, 1996; De la O, 1994; Wilson, 1996).

La reestructuración productiva ha sido definida por De la Garza (1993) como una base sociotécnica que implica la relación de una base tecnológica de punta, una base organizacional y de relaciones laborales. Dichas transformaciones se extienden a diversos niveles de la sociedad y del Estado.

La reestructuración productiva da lugar a nuevas figuras obreras, y son eliminadas algunas formas tradicionales de trabajo. Autonomía, responsabilidad y polivalencia contribuyen a la formación de tales nuevas figuras obreras.

### **¿Cómo se pone de manifiesto la reestructuración productiva en la industria electrónica?**

Al inicio de los años setenta las empresas trasnacionales que originalmente se dirigían al mercado interno, cambiaron su orientación comercial hacia el mercado externo y como consecuencia sufrieron una integración diferente a escala internacional (Carrillo, 1993: 97), principalmente en lo que se refirió a los signos de la integración entre las filiales, por medio de las “alianzas estratégicas” que terminaron influyendo en el sector maquilador en los años siguientes. Así, de la forma que asumió la reestructuración surgió un proceso caracterizado por los siguientes elementos:

1. Reducción de costos para ser competitivos frente a otras trasnacionales en el mercado internacional, muy competido.
2. Necesidad de mejorar la calidad de los productos, de acuerdo con el gusto del cliente, lo cual ha sido determinante en las formas que ha adquirido la reconversión transnacional.

Como consecuencia de la reestructuración productiva que inició en la segunda mitad de los años ochenta, se originó una transformación en los procesos productivos, flexibilidad en las relaciones laborales y en la organización del trabajo, así como la inserción de nuevas tecnologías (Coriat, 1992; Barajas y Rodríguez, 1990; De la Garza, 1993; Carrillo, 1994).

La industria maquiladora pasó del ensamble manual a la inserción automática, al uso de máquinas de control numérico y de manufactura computarizada. Lo anterior ha repercutido en la disminución de los salarios frente al valor total de la producción. Se calcula que de dos mil plantas establecidas en la frontera norte al inicio de los años noventa, un 20% de maquiladoras de diversas ramas había introducido cierto nivel de complejidad tecnológica y organizativa (Carrillo y De la O., 1992).

Obviamente esta evolución terminó modificando el perfil ocupacional; un ejemplo es el incremento en la contratación de más técnicos encargados de actividades como el control y la calidad productiva. Sin embargo, la contratación de técnicos en dicha industria no ha desplazado en su totalidad a la mano de obra femenina, preferida tradicionalmente por dicha industria en parte porque ésta adquiere significativa responsabilidad y domina mayor número de tareas en dicho contexto (Carrillo y De la O, 1992).

Tal fenómeno implica que las obreras desarrollen cada vez menos trabajo taylorizado intensivo en mano de obra, y va sustituido por un trabajo polivalente que obliga a las obreras estar más capacitadas y que desempeñen distintas tareas, desarrollen actividades críticas, incluso tomen decisiones respecto de la línea de trabajo con el fin de perfeccionar el producto.

En efecto, las obreras atienden más de una actividad a la vez; las vemos operando un proceso conjuntamente en la máquina computarizada, sin olvidarse de la calidad de las actividades en un tiempo determinado, y al mismo tiempo desempeñando su trabajo específico de acuerdo con la dinámica de los equipos de trabajo (Coriat, 1992; Carrillo, 1994; Barajas y Rodríguez, 1990).

En lo que respecta a las condiciones laborales, puede notarse un trato más “personalizado”, es decir, se les coloca en un rol jerárquico similar a los técnicos de producción y se les ofrece un trato igualitario respecto al resto del personal.

Se da lugar, como consecuencia, la flexibilidad en el trabajo, que pone de manifiesto la precarización de las condiciones laborales, ya que se modifican los horarios de trabajo bajo los convenios verbales de “convencimiento” de acuerdo con las necesidades de la empresa y sus salarios tienden a ser cuando mucho de dos salarios mínimos, según la zona geográfica en que se ubiquen y la política de la empresa. Aparte de los bajos salarios, también las formas de contratación han cambiado; predominan las empresas *outsourcing*, que son ahora las encargadas de ofrecer trabajos temporales de uno a tres meses a los obreros, con nulas garantías en cuanto a proporcionar un trabajo estable (De la Garza, Torres y Lara, 2001).

Podemos sintetizar que la industria electrónica presenta cambios drásticos en sus procesos de trabajo y organizacionales, que dan un giro a las condiciones laborales que enfrentaban las mujeres obreras durante los primeros 20 años de existencia de dicha industria en México (Delgado, 2001: 52).

### **La industria electrónica en la zona metropolitana de Guadalajara**

La industria electrónica se establece en la ZMG como consecuencia de las condiciones del mercado internacional y se incrementa a partir de la apertura comercial, ya que la zona se ha caracterizado por el desarrollo de los sectores de servicios, el comercio y la pequeña industria; sin embargo, ésta ha tenido modificaciones. En su caso existe en la ZMG un gran grupo de maquiladoras en el ramo de artículos electrónicos; estas empresas representan a otras mucho más grandes.

En 1965 se establecieron en esta zona empresas, algunas líderes a nivel internacional, como Industrias Mexicanas Burroughs; posteriormente Unysys y Motorola de México en 1969 (empresas que ya no están en funciones), que contrataban para iniciar a 500 trabajadoras, empleando un promedio de 70 a 80% de mano de obra femenina, dedicadas a la producción de semiconductores y transistores.

En 1974 se establecieron la General Instruments (ahora CP Claire) y la Kodak (industria fotográfica); esta última originalmente no se inscribió como maquiladora, y hasta los años ochenta instaló procesos parciales de fabricación (de maquila). General Instruments, por su parte, se dedicaba a la fabricación de reveladores y capacitores, fabricó también transformadores y productos de estado sólido y tenía centros de investigación propios donde fabricaba y actualizaba su propia maquinaria; inicialmente contrataba 500 trabajadoras, empleando permanentemente un 80 a 90% de mano de obra femenina en la producción de línea (Delgado, 2001).

A fines de los años ochenta, y sobre todo durante los años noventa se incrementó el establecimiento de empresas líderes en uno o varios de los segmentos de la industria de la electrónica a nivel mundial. Aparte de la IBM, que se estableció en la ZMG en la mitad de los años setenta, lo hicieron NEC, AT&T, Siemens, Solectron Compaq, Flextronix, Jabil, Intl, SCL, Hitachi, Canon, HP, entre otras.

Dichas empresas se han dedicado al ensamble de computadoras, discos duros, tabletes para computadora, impresoras, radios de banda corta, teléfonos, teléfonos celulares, contestadoras telefónicas, *pagery* y *scanners* (Cassalet, 2002; Delgado, 2001).

Cabe resaltar que de los años sesenta a los años noventa ha cobrado auge el establecimiento en la localidad de un gran número de firmas bajo el régimen maquilador y no maquilador, pero que funcionan como tales (Dussel, 1999). Lo anterior ha sido consecuencia de algunos problemas de infraestructura en la frontera norte, que ha venido a ser la zona geográfica natural para el establecimiento de este tipo de empresas. Pueden considerarse tres determinantes que influyen en la expansión de dicha industria en los estados del interior del país y en particular en la ZMG:

1. La creciente saturación de infraestructura (vivienda, electricidad, por ejemplo) y la aguda escasez de recursos vitales (mano de obra, agua) en la frontera norte.
2. Mayor disponibilidad de dichos recursos en el interior del país.
3. Las necesidades derivadas de las nuevas estrategias corporativas de las empresas trasnacionales, que incluyen la reorganización productiva de sus filiales y subsidiarias y la modificación de los criterios de localización geográfica de ésta. Lo anterior provoca una mayor expansión, en su caso de la industria maquiladora en la ZMG; durante 1992 el incremento fue de 18% anual, mientras que para la zona fronteriza fue de 10% anual (Palacios, 2001).

### **Rotación de personal**

En lo que respecta a la mano de obra, la rotación de personal ha sido uno de los problemas importantes para la industria electrónica en el caso de la frontera norte. De acuerdo con el estudio realizado por la Cadena Productiva de la Electrónica

(Cadelec) entre 12 de las principales empresas de alta tecnología en Guadalajara, la rotación de personal registra un promedio arriba de 4.2%, reduciendo su impacto en comparación con Monterrey, Tijuana y en general la frontera norte del país, donde las pérdidas por dicho factor son cuantiosas. En dicho estudio, que inició en 1999 y terminó en 2000, se detecta que el personal denominado directo que se involucra en los procesos productivos, como son los técnicos, obreros operarios y supervisores, tiene una rotación de 6.2%; en su caso, el personal indirecto que no se involucra en el proceso productivo tiene una rotación del 2.3%, lo que significa menos de la mitad del directo (*El informador*, 2001).

### Número de establecimientos

Según información del INEGI, sólo las empresas registradas bajo el régimen maquilador establecidas en Jalisco en el año de 1986 reportan 16 plantas establecidas; igual número se reporta para Guadalajara y otros municipios. En 1990 existían en Jalisco 41 empresas registradas bajo el régimen maquilador, 21 en Guadalajara y 20 en otros municipios (Zapopan, Tlaquepaque y El Salto, principalmente). En 1994 estaban registradas 43 plantas maquiladoras, 24 ubicadas en Guadalajara y 19 en otros municipios.

Entre los años 1990 y 1994 se nota un ligero descenso en el número de plantas, lo que reporta el cierre de algunas de ellas. Pero el número de plantas se sigue incrementando; en 1995 tenemos un total de 55 plantas maquiladoras; en 1996 59; en 1997 62; en 1998 77, y en 1999 101 plantas maquiladoras, según datos del INEGI (1999).

Cuadro 1  
Número de establecimientos industria maquiladora

<i>Año</i>	<i>Nacional</i>	<i>Jalisco</i>	<i>Guadalajara</i>	<i>Otros municipios</i>
1986	890	16	-	-
1987	1,125	25	9	16
1988	1,396	24	12	12
1989	1,655	33	16	17
1990	1,938	41	21	20
1991	1,925	47	24	23
1992	2,075	sd	sd	sd
1993	2,183	41	24	17
1994	2,085	43	24	19
1995	2,104	54	29	25
1996	2,398	59	25	34
1997	2,717	sd	sd	sd
1998	3,130	86	29	57
1999	3,143	87	29	58
2000	3,703	13	36	77
2001	3,450	136	36	100
2002	3,236	130	35	95

Fuente: INEGI, varios años.



Es importante observar cómo tanto a nivel nacional como en la ZMG, después de 2001 se observa una tendencia a decrecer el número de plantas maquiladoras.

Si tomamos en cuenta las empresas electrónicas en su conjunto, es decir registradas bajo distintos regímenes legales, de acuerdo con Seproe (en Partida, 2002), en 1993 existían en Jalisco 161 empresas de la electrónica, que representaban 7% del total nacional; en 1998 el número de establecimientos creció a 279, 9% del total nacional. Se presume de una tasa de crecimiento del sector en Jalisco del 73 y 43% a nivel nacional.

Durante el periodo de 1995 a 1999 sobresale el municipio de Guadalajara con 49.2% de la inversión, El Salto con 44.7% y Zapopan con 29.9% (Palacios, 2001: 34 y 35).

En 2002 había 505 hectáreas de extensión en parques industriales para tal efecto. La industria electrónica se ubica principalmente en los municipios de Guadalajara, Zapopan, Tlaquepaque, Tlajomulco de Zúñiga y El Salto (Delgado, 2001).

Respecto al crecimiento del personal ocupado, fue mayor en Jalisco que a nivel nacional, 131 y 61%, respectivamente, al pasar de 12,794 empleos en 1993 a 29,495 en 1998.

Tal crecimiento de la industria electrónica en la entidad le ha hecho ganar el nombre del “Valle del Silicio Mexicano” o del Sur (Palacios, 2001); sin embargo, el incremento de plantas en la entidad aumentó como consecuencia de la demanda de mano de obra. Esto vino a ser en 1999 un problema, pues resultó mayor la demanda de trabajadores que la que ofrecía en un momento dado la ZMG. Ante tal situación se optó por ofertar el trabajo en municipios aledaños. Para dar un ejemplo, si bien había empresas que contrataron sólo 500 empleados, había otras que empleaban hasta 10,000 trabajadores (*El Informador*; julio de 2000). De esta forma se habla de una tendencia por arriba del 40% en la creación de empleos, aunque en 1998 fue de 43%. Así, en 1999 se contrataron alrededor de 80,000 empleados en dicha industria.

Sin embargo, aunque dicha industria ha puesto el ejemplo en lo que al incremento de exportaciones se refiere, están desconectadas del resto de la economía y se puede afirmar que los productos tienen un bajo valor agregado nacional, pues aunque 45% de las exportaciones mexicanas son de maquilas, sólo 2.97% tienen insumos locales, y si se incluye mano de obra tendrían un 18% de contenido nacional.

Dichas exportaciones, que se mueven en su gran mayoría hacia el mercado estadounidense, crean una peligrosa dependencia y hacen vulnerable al comercio y la economía mexicana. Para los expertos, ello explica que México esté entre los países latinoamericanos con mayor dependencia importadora, una consecuencia de la desarticulación de las industrias nacionales (De la Rivera, 2004).

Rivera Vargas (2003: 389) afirma, asimismo, que ninguna de las empresas manufactureras en el Valle del Silicio mexicano compra más del 10% de sus requerimientos de materiales, partes y componentes en México. Lo anterior deja una gran interrogante respecto a una verdadera integración de dichas inversiones en nuestro país y en el estado de Jalisco.

## La mano de obra femenina en la industria electrónica en la ZMG

La industria electrónica, en particular la registrada bajo el régimen maquilador de la ZMG, emplea en promedio 70% de mano de obra femenina; por ejemplo, la industria registrada bajo dicho régimen en 1986 empleaba en Jalisco 866 obreros, 2,971 obreras, que representan el 77.5%, y 505 técnicos; en 1990 empleaba un total de 1,497 obreros y 3,595 obreras, que representan 70% del total de obreros, así como 525 técnicos; durante 1996 empleaba 2,322 obreros y 8,293 obreras, casi 80% del total de obreros; empleaba asimismo un total de 1,548 técnicos. En 1999 el porcentaje de mujeres era de 69% y entre los años 2001 y 2002 el porcentaje de mujeres era de alrededor de 60%. En su caso, el número de técnicos aumentó más del doble entre 1999 y el año 2002, lo que nos hace suponer un incremento en la tecnificación de la industria (INEGI, varios años; Delgado, 2001).

Cuadro 2  
Obreros y técnicos en la industria maquiladora en la ZMG

<i>Años</i>	<i>Mujeres obreras</i>	<i>%</i>	<i>Hombres obreros</i>	<i>técnicos</i>
1986	2,971	77.5	866	505
1990	3,595	70.0	1,497	525
1996	8,293	80.0	2,322	1,548
1999	19,599	69.0	6,258	3,472
2001	15,181	60.0	6,090	4,162
2002	14,641	61.5	5,641	3,826

Fuente: INEGI, varios años.

La presencia femenina en la ZMG es mayor, como podemos ver, a diferencia de la frontera norte, donde según datos de INEGI en los años noventa la tendencia fue que casi un promedio de 45% de obreros eran hombres y 55% mujeres, lo cual se atribuye al incremento de la rotación de personal (Delgado, 2001). El mayor número de mujeres en el mercado de trabajo en la ZMG se atribuye a la búsqueda de ingresos para solventar gastos familiares, dados los efectos de la crisis económica en el esquema familiar.

## Transformaciones en la mano de obra

Las características de la mano de obra en la industria electrónica han variado, ya que durante los primeros 20 años de establecida la industria de referencia en la ZMG se contrataban mujeres jóvenes de entre 18 y 25 años, solteras, con nivel de escolaridad de primaria. En esa primera fase las obreras desarrollaban un trabajo manual y repetitivo, basado en buscar niveles de productividad y calidad.

A mediados de los años ochenta, cuando se estableció la reestructuración en los procesos productivos, se introdujeron procesos computarizados de fabricación, las trabajadoras y trabajadores directos debían cumplir otras expectativas para desarrollar un trabajo polivalente, es decir, se atendían varias actividades a la vez y se trabajaba en

equipo, lo que implicaba la reorganización del trabajo. Entonces las obreras podrían ser contratadas de mayor edad, de entre 18 y 45 años, sin importar su estado civil, con un nivel de escolaridad mínimo de secundaria y con o sin experiencia laboral.

Tal reestructuración obviamente afecta las condiciones de trabajo de las obreras, salarios, prestaciones, horarios, contratación, entre otros, que definitivamente se vuelven flexibles. Horarios flexibles en los que la obrera trabajará 12 horas por 12 de descanso, por ejemplo; contrataciones temporales, entre otros.

En lo que respecta al trabajo que realizan, será un trabajo polivalente en el que desempeñará más de dos o tres actividades a la vez; por ejemplo, recibir el producto de una máquina inyectora, revisar que no tenga defectos, empaclarlos y vigilar el correcto funcionamiento de dicha máquina, actividad que realizará de pie en un horario de ocho horas con media hora de descanso para comer. Asimismo tendrá que responder a las exigencias del equipo de trabajo al que pertenece, en relación con la calidad y niveles de productividad.

Es un hecho la paulatina transformación de las características de la fuerza de trabajo femenina que labora en la industria maquiladora de exportación, a partir de mediados de los años ochenta, cuando se introdujeron modalidades en el proceso productivo y de organización del trabajo (Delgado, 2001).

En la industria electrónica de la ZMG las obreras y los obreros se enfrentan a una condición de trabajo vulnerable, ya que pueden ser despedidos en cualquier momento como consecuencia de la contratación temporal a que están sujetos, durante el primer año de trabajo. Sin embargo, serán más o menos favorables sus condiciones de trabajo, dependiendo del tipo de empresa de que se trate y del tipo de producto que se fabrique.

La industria de la rama electrónica en general puede ofrecer mejores condiciones de trabajo que otras ramas productivas de la localidad: perciben de dos a dos salarios y medio mínimos diarios, transporte, comida, vales de despensa, caja de ahorro, aparte de las prestaciones obligatorias por ley.

En los años noventa ya se localizaban empresas de la rama electrónica reestructuradas casi siempre de forma parcial. Se encontraban en la rama electrónica áreas de producción totalmente computarizadas, y áreas en donde se seguía desarrollando un trabajo manual y repetitivo. Sin embargo, toda la planta se sujetaba a una organización del trabajo novedosa en la que se aplicaba el justo a tiempo, Kam BAM, entre otras, con el fin de distribuir insumos en tiempo y forma (Delgado, 2001).

Respecto al personal ubicado como supervisores, técnicos e ingenieros especializados, no es menos importante mantenerse a la vanguardia de capacitación frente a los retos que implican las novedosas formas de producción.

### **La crisis de la industria electrónica**

La industria electrónica y de alta tecnología llegó a la cúspide en el año 2000, desde que se inició con Motorola, Burroughs e IBM en los años sesenta y setenta, al exportar 10,000 millones de dólares.

El crecimiento del empleo se incrementó a tal grado que alrededor de 180,000 personas en Jalisco dependieron directa e indirectamente de este sector. El año 2000 superó las expectativas posibles con un crecimiento cercano al 32% que en este tipo de industria no es posible sostener, según declaraciones del presidente de la Cámara Nacional de la Industria Electrónica Canieti, Jaime Reyes. En su caso, IBM exportó más de 3,000 millones de dólares, para ubicarse entre las tres principales empresas de su corporativo mundial. Se presume que Jalisco aprovechó un nicho no explotado de inversiones y de mano de obra. A continuación presentamos la inversión en la ZMG realizada en el periodo de mayor repunte de dicha industria, así como el promedio de inversión a nivel municipal durante el periodo de 1995 a 1999.

Cuadro 3  
Jalisco: empresas con capital foráneo (marzo de 1995 a octubre de 1999)

<i>Municipio</i>	<i>Inversión (millones de dólares)</i>	<i>%</i>
ZM Guadalajara	856	49.2
Guadalajara	146	8.4
Tlaquepaque	190	10.9
Zapopan	520	29.9
El Salto	778	44.7
Tlajomulca de Zuñiga	106	6.1
Total	1,740	100.0

Fuente: Departamento de Economía y Promoción de Jalisco; Palacios, 2001.

Podemos observar cómo sobresale la inversión en los municipios de El Salto y Zapopan, y por supuesto en el conjunto de la ZMG.

En el año 2000 se buscó aprovechar la coyuntura de la crisis de 1995 y el arranque de un nuevo gobierno frente a los retos del Tratado de Libre Comercio. Sin embargo, la presencia de dicha industria tuvo que enfrentar la desaceleración económica que afectó en particular a Estados Unidos durante 2001. Es la razón a la que se le atribuye el cierre de un gran número de empresas electrónicas en el Valle del Silicio Mexicano. Incluso la IBM, establecida en la ZMG desde 1975, después de 2001 desmanteló su planta de procesos de manufactura y las estableció en China, dejando sólo una parte de sus instalaciones dedicada a la comercialización de sus productos.

No obstante, los proyectos de empresas como Flextronix, Jabil, Kodak, Siemens, entre otras importantes firmas, siguen en pie, ubicadas en la ZMG, con una tendencia a crear una red de proveedores.

Las cámaras industriales como Cadena Productiva de la Electrónica (Cadelec), Cámara Nacional de la Industria Electrónica, Telecomunicaciones e Informática (Canieti), y la Asociación de la Industria Maquiladora de Occidente (AIMO), con apoyo de los gobiernos federal y estatal buscan solucionar el problema, con propuestas que van desde las condiciones fiscales, y que se han incrementado en los últimos años, mejora de la infraestructura y de las relaciones con los gobiernos estatal y federal.

La competencia con China, país al que muchas empresas se han trasladado en búsqueda de ínfimos salarios para abaratar sus costos de producción, ha motivado que dichos organismos empresariales apuesten a invertir en la industria del *software* a partir del Programa de Impulso a la Industria del Software (Prosoft), el cual despegó en 2005 con proyecciones a consolidarse en el 2013, proyecto en el que se invirtieron cinco mil millones de dólares (*El Informador*, 15 de noviembre de 2003), provocando la creación de redes industriales que apoyen las pequeñas y medianas empresa locales (*Público* y *El Informador*, octubre de 2003), aunque sobre investigación y desarrollo algunas empresas se han anticipado. Podemos observar cómo dicha industria ha buscado salir adelante, buscando recuperar las oportunidades de inversión en el estado de Jalisco.

### ¿El resurgimiento del Valle del Silicio Mexicano?

Canieti define actualmente así dicho fenómeno (2006):

China era el paraíso: ofrecía mano de obra barata, una zona de libre comercio, créditos preferenciales, reducción de impuestos y facilidades para montar una planta; México, el caos: las grandes compañías de tecnología se vieron obligadas a realizar despidos masivos. El clúster de Jalisco, que en 2000 dio empleo a 42,600 trabajadores, se achicó y en 2003 sólo tenía 25,487 trabajadores con seguridad social.

Dice Marco González Hagelsieb, vicepresidente senior de Sanmina-SCI, subcontratista que fabrica productos electrónicos para la industria automotriz, médica y de telecomunicaciones:

La crisis fue un gran golpe. En algún momento, nosotros tuvimos 10,000 empleados, pero como la producción de computadoras de Dell se fue a China, bajamos a 7,000. Ahora, luego de una reinversión total de la industria y apuestas en proyectos complejos y de alto valor agregado, las exportaciones sumaron 11,275 mdd el año pasado (7% más que hace cuatro años).

Para Ernesto Sánchez, director general de Jabil Circuit, que manufactura y ensambla circuitos y productos terminados para la industria electrónica, “ahora sí existe un Valle del Silicio en México, un verdadero clúster de diseño de la industria electrónica”.

Observamos que dichos proyectos van con pasos firmes a través de proyectos a corto, largo y mediano plazos respecto al diseño de productos de *software*.

### Actividades de diseño, *software* e I&D

Durante la década de los noventa se implementaron actividades de investigación y desarrollo en empresas gigantes de la comunicación como IBM, Hewlett-Packard y Lucent Technologies (antes AT&T), así como en centros académicos y empresas de

diseño que se fundaron en esos años por ingenieros y técnicos mexicanos residentes en Guadalajara. Un ejemplo es el caso de IBM, que estableció en su planta de El Salto el Guadalajara Programming Laboratory (GLP) con 150 ingenieros mexicanos dedicados al desarrollo de programas de *software* de uso en esa planta e incluso en todo el corporativo, incluyendo *software* para clientes y un sistema operativo para sus equipos AS/400.

Posteriormente el GLP se denominó IBM Global Services, donde se desarrolla *software* operativo que se utiliza en diferentes equipos de cómputo de la firma.

A fines de los noventa se desarrolló la fabricación de componentes de discos duros para computadoras personales y de manejadoras de cintas para bases de datos (Palacios, 2003: 347).

Señala la Canieti (2006) cómo se reinventaron después del año 2001. Consideran que:

[...] el cambio fue sustancial: se pasó de la producción simple pero de gran volumen, a una producción menor de productos específicos para ciertos nichos de mercado. Clientes demasiado pequeños, que carecen de infraestructura para administrar proveedores tan lejanos, comenzaron a ver en México un aliado conveniente geográficamente, por lenguaje, costos de inventarios y horarios [...] También se optimizaron las líneas de producción para manufacturar diferentes tipos de productos, y los trabajadores tienen la capacidad de realizar varias funciones dentro del proceso. La mayoría de los nuevos proyectos provienen de compañías estadounidenses y canadienses [...] se busca atraer nuevas marcas y grandes proyectos para el sector automotriz, farmacéutico, médico, aeroespacial y de telecomunicaciones.

Llama la atención, para el caso que nos ocupa, la afirmación de que:

[...] la reinención de la industria no sólo trajo cambios en la manera de hacer las cosas, sino en el perfil de los empleados. En 2000 había un ingeniero por cinco operarios, en promedio; hoy la relación es uno a uno. Como el perfil es más alto, la compensación también. El ejecutivo de Sanmina-sci dice que la demanda de gente calificada ha crecido de manera exponencial en los últimos 18 meses (Canieti, 2006).

Dichas afirmaciones de una de las cadenas representativas de la industria electrónica nos muestra con claridad la aplicación de una reestructuración definitiva en la misma, lo que transforma de forma cualitativa el tipo de personal a contratar: ingenieros y técnicos especializados, y que a su vez deja al margen la contratación de mano de obra directa.

## Conclusión

Hemos podido confirmar hasta aquí la importancia de la industria electrónica establecida en la zona metropolitana de Guadalajara no sólo por los niveles de inversión a nivel nacional y estatal, sino por el elevado porcentaje de contratación de mano de

obra directa; es claro, por otra parte, que a pesar de los altos niveles de inversión de la industria electrónica en el país y en Jalisco, es mínimo el consumo de insumos nacionales, y por lo tanto casi nula su integración con la economía local.

Asimismo podemos constatar el papel fundamental que ha tenido la mano de obra femenina para dicha industria, ya que se ha podido adaptar a las modalidades productivas, polivalencia y reorganización laboral, comprometiéndose con los altos niveles de productividad y calidad requeridos por las empresas; a la par de pocas garantías laborales, que las vuelve vulnerables, ya que no tienen ninguna seguridad de conservar su trabajo.

Para finalizar queda preguntarnos si la mano de obra femenina contratada en dicha industria, a pesar de ya tener cierto nivel de calificación, ¿podrá incorporarse en el mercado de trabajo local?

Por otra parte, ante el creciente interés por contratar ingenieros y técnicos especializados en la electrónica, ¿estarán preparadas las escuelas técnicas y universidades ubicadas en la región para tal demanda?

¿Se podrá formar una red de proveedores locales más amplia y favorecer en su caso a los pequeños y medianos empresarios nacionales?

### Referencias bibliográficas

- Barajas, E., y Rodríguez (1990) "La mujer ante la reconversión productiva. El caso de la maquiladora electrónica", *Subcontratación y empresas trasnacionales*. México: El Colegio de la Frontera.
- Carrillo, Jorge (1989) *Reestructuración industrial. Ajuste estructural y desarrollo regional*. México: El Colegio de la Frontera Norte.
- Casalet, Mónica (2000) *Redes empresariales y la construcción del entorno: nuevas instituciones e identidades*. México: FCE.
- Coriat, Benjamín (1992) *El taller y el robot. Ensayo sobre el fordismo y la producción en masa en la era de electrónica*. México: Siglo XXI Editores.
- De la Garza, Enrique (1993) *Reestructuración productiva y respuesta sindical en México*. México: Instituto de Investigaciones Económicas-UNAM.
- De la Garza, Enrique, y Lara Torres (2001) *Flexibilidad y empleo femenino en la industria manufacturera de México*. México: UAM.
- De la O Martínez, María Eugenia (1999) *Innovación tecnológica y clase obrera. Estudio de caso de la industria maquiladora electrónica RCA de Ciudad Juárez*. Chihuahua: UAM.
- (2004) *Expansión interterritorial y trabajo femenino en industrias globales de México*. México: CIESAS.
- De la Rivera, Rolando (2004) "México 10 años de libre comercio", *Argenpress* ([www.argenpress.org](http://www.argenpress.org) 27 de sept. 2006).
- Delgado Carmen, Y. (2001) *El empleo femenino en la industria de la rama electrónica en la ZMG, 1986-1994* (El caso de la AT&T), tesis de maestría. Guadalajara: Universidad de Guadalajara.

- Dussel, Enrique (1999) *La subcontratación como proceso de aprendizaje: el caso de la electrónica en Jalisco (México), en la década de los noventa*. Santiago de Chile: CEPAL/ECLAC.
- El informador* (2004) sección Empresas, noviembre 15, Guadalajara.
- Fernández Kelly, Patricia (1989) “Tecnología y empleo femenino en la frontera México-Estados Unidos”, *Fuerza de trabajo femenina urbana en México*, vol. 2. México: UNAM.
- Frobel, Heinrichs, y Kreije (1979) “Industrialización orientada hacia la exportación de los países subdesarrollados: la nueva división internacional del trabajo”, *Revista Mensual*, febrero, Barcelona.
- Garza, Rogelio (2006) “La Canieti es más que representativa”, en Ricardo García, *Noticias Canieti*. www.canieti.net (sept. 26 de 2006).
- Palacios, Juan J. (2001) *Production networks and industrial clustering in developing regions*. Guadalajara: Universidad de Guadalajara.
- (2003) *La industria electrónica en Jalisco. ¿De aglomeración desarticulada a complejo industrial integrado?*, México.
- Partida, Raquel (1993) *La reestructuración productiva y social en Jalisco, el caso de la industria electrónica (1970-1990)*, tesis de maestría. Guadalajara: Universidad de Guadalajara.
- (2002) “Redes de vinculación de la Universidad de Guadalajara con la industria electrónica de la ZMG”, en Dussel Peters, Juan Palacios y Woo Gómez (coords.), *La industria electrónica en México, problemas, perspectivas y propuestas*. Guadalajara: Universidad de Guadalajara.
- Rivera Vargas, Ma. Isabel (2003) “Presencia de la industria electrónica de alta tecnología y transferencia y asimilación de tecnología en Jalisco”, en Dussel Peters, Juan Palacios y Woo Gómez (coords.), *La industria electrónica en México: problemática, perspectivas y propuestas*. Guadalajara: Universidad de Guadalajara.



# Regulación directa y gestión ambiental hacia la industria en México: evaluación y perspectivas

GRACIELA LÓPEZ MÉNDEZ<sup>1</sup>

## Resumen

En este trabajo se analiza y evalúa la política federal para un comportamiento empresarial favorable al medio ambiente después de identificar las acciones y resultados, tanto de la parte normativa como de la voluntaria. Se trabaja con una propuesta de evaluación según criterios de Field y de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico, con los cuales se pretende dar cuenta, entre otros aspectos, de la eficacia, eficiencia, equidad e incentivos para el largo plazo de dicha política.

## Justificación

El tema seleccionado obedece a que dentro de las fuentes de contaminación, las empresas están identificadas como parte de las fijas; en ellas es factible que el gobierno intervenga para que, por un lado, disminuyan sus niveles de contaminación y, por otro, que lo que no sea económicamente factible eliminar se contabilice e internalice en los costos, induciendo de esta manera a controlar el problema ambiental y a que las empresas sean competitivas en el ámbito global.

---

1. Profesora-investigadora del Departamento de Estudios Regionales-Ineser, CUCEA, Universidad de Guadalajara. Correo electrónico: lmg21408@ucea.udg.mx.

En México las autoridades, por propio convencimiento y por compromisos internacionales,<sup>2</sup> vienen realizando un gran esfuerzo e involucrando gran cantidad de recursos para avanzar en un sistema de regulación directa y mecanismos alternos para un comportamiento empresarial favorable al medio ambiente. Aun así, es común que gran número de empresas no cumplan con la normatividad y menos que implementen esquemas voluntarios o aprovechen los incentivos; por ello en este trabajo se identifican las acciones de la autoridad y la respuesta de las empresas.

## Objetivos

El objetivo general de la presente investigación es analizar y evaluar los instrumentos de política federal para un comportamiento empresarial favorable al medio ambiente por parte de las empresas. Asimismo, objetivos particulares son: conocer la importancia de la industria como fuente de contaminación; presentar el enfoque y los mecanismos federales de regulación y gestión pública más importantes en México e identificar las acciones y resultados; elaborar una propuesta de modelo de evaluación según criterios de Field y de la OCDE, y con ella evaluar el Sistema de Regulación Directa y Gestión Ambiental de la Industria en México (SIRG). La estructura de este trabajo obedece al orden de los objetivos enumerados.

## El sector industrial como fuente de contaminación en México

El agotamiento y degradación de los recursos naturales y del medio ambiente es un proceso inherente a la actividad humana; en particular, la industria es una actividad contaminante, entendiéndose por ello que emite sustancias nocivas, tóxicas o peligrosas, directa o indirectamente de sus instalaciones o procesos al medio natural. Estos vertidos pueden ser: a la atmósfera, al suelo, a aguas superficiales, o al drenaje. En estas emisiones quedan incluidas las que se derivan de los productos o subproductos que las industrias ponen en el mercado.

En México el impacto ambiental que la industria tiene sobre el medio ambiente y los recursos naturales ha sido considerable, no sólo como resultado del volumen de

---

2. En México la normatividad y gestión ambiental guarda relación directa con la legislación internacional debido al cumplimiento de los compromisos derivados de su participación en convenios, acuerdos, programas y/u organismos internacionales tales como el Protocolo sobre el Cambio Climático (Cumbre de Kyoto), Conferencia de Naciones Unidas sobre Medio Ambiente y Desarrollo y Agenda 21 (Cumbre de Río), Tratado de Libre Comercio (TLC), Acuerdo de Cooperación Ambiental de América del Norte (ACAAN), la Organización de las Naciones Unidas (ONU) y la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico OCDE, entre otros. Asimismo, la aplicación de la legislación ambiental se encuentra definida principalmente por la atención a los foros sobre aplicación y cumplimiento de los acuerdos multilaterales ambientales (MEA) y la Conferencia Internacional de Cumplimiento y Aplicación de la Ley Ambiental. <http://www.profepa.gob.mx/Profepa/Conozcanos/AsuntosInternacionales/ParticipaciondelaPROFEPAenel%C3%81mbitoInternacional.htm>

la producción, sino también porque dicha producción se ha venido concentrando en sectores de alto impacto.

Según datos de la Semarnat,<sup>3</sup> la gravedad del deterioro ambiental se hizo evidente sobre todo a partir de los setenta, ya que la intensidad de la contaminación, medida como el volumen anual en kilogramos de emisiones por millón de dólares de producto, creció de 1950 a 1970 en 50%. Ante esa problemática ha habido esfuerzos para revertir dicha tendencia mediante el uso de nuevas tecnologías, normatividad, e incidir en la conciencia ecológica y la conducta del consumidor, entre otras formas.

Aun cuando se tienen referentes del potencial contaminante de los sectores industriales, por ser el ambiente un bien público, identificar exactamente en cuánto contribuyen estos sectores a la contaminación atmosférica, al agua o al suelo es una labor muy difícil; sin embargo, se han hecho esfuerzos para medirlo por métodos indirectos.

A nivel nacional y en cuanto a contaminación atmosférica se refiere, la Semarnat identifica como actividades más contaminantes la producción de electricidad, seguida por la producción minera y manufacturera. Entre los giros manufactureros que más afectan al ambiente están la petroquímica básica, la química y la industria metalúrgica, que en total pueden representar más de la mitad de la contaminación generada por el sector.

En materia de residuos peligrosos, las industrias químicas básicas, secundaria y petroquímica son las principales generadoras; les siguen la industria metalmeccánica y metalúrgica básica y la industria eléctrica.

En cuanto a las ramas con mayor potencial contaminante al agua se encuentran la industria del cuero, pieles y sus productos; imprenta, editorial e industrias conexas; fabricación de aceites y grasas vegetales comestibles; manufactura de la celulosa, papel y sus productos; imprenta, editorial e industrias conexas; fabricación de sustancias químicas básicas, excluyendo petroquímica básica; industrias de las fibras artificiales y sintéticas, e industria farmacéutica, entre otras.

### **Regulación ambiental y gestión ambiental hacia la industria**

La normatividad vigente es la Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (LEGEEPA) aprobada en 1988 con una última modificación en 2003; ésta toma más en cuenta el enfoque preventivo para la contaminación y es una regulación centrada en objetivos.

En 1997 la Semarnat y el INE comenzaron a definir el Sistema Integrado de Regulación Directa y Gestión Ambiental de la Industria (SIRG) con el fin de estimular acciones continuas por parte de las empresas hacia una producción más limpia.

El referente internacional del SIRG son los criterios de sustentabilidad de la Agenda 21; estos criterios orientan hacia la llamada producción limpia y reconocen o exigen

---

3. [http://www.semarnat.gob.mx/dgeia/informe\\_04/sitio\\_wf/Reportes/D2\\_INDUSTRIA/D2\\_INDUSTRI01/D2\\_R\\_INDUSTRIA01\\_01.htm](http://www.semarnat.gob.mx/dgeia/informe_04/sitio_wf/Reportes/D2_INDUSTRIA/D2_INDUSTRI01/D2_R_INDUSTRIA01_01.htm)

la interacción de gobierno y sector privado para la consecución de un comportamiento favorable al medio ambiente. Los principales lineamientos de dicho documento son los siguientes:

1. Hay que generar y aprovechar tecnologías, sistemas de ingeniería, sistemas de gestión y técnicas que reduzcan al mínimo los desechos a lo largo del ciclo de vida del producto.
2. A nivel de gobiernos y empresas se debería tratar de aumentar la eficacia de la utilización de los recursos, con los principios de las tres *r* (reducir, reusar y reciclar).
4. Los gobiernos deben aplicar una combinación de instrumentos económicos, leyes y normas, en consulta con el comercio y la industria que fomenten la utilización de sistemas limpios de producción, con especial consideración para las empresas pequeñas y medianas.
5. Los gobiernos, el comercio y la industria, así como las instituciones docentes y las organizaciones internacionales deben tratar de elaborar y aplicar conceptos y metodologías que permitan incorporar los costos para el medio ambiente en los mecanismos de contabilidad y fijación de precios.
6. Las empresas deberían informar cada año sobre sus actividades relacionadas con el medio ambiente y sobre su utilización de energía y de recursos naturales.
7. Se deben adoptar códigos de conducta que fomenten prácticas ambientales adecuadas, e informar sobre su aplicación.
8. Promover la cooperación tecnológica y técnica entre empresas; alentar para que éstas apliquen programas para aumentar la conciencia y la responsabilidad ecológica; aumentar las actividades de educación, formación y sensibilización en lo relativo a una producción limpia, y fortalecer la difusión de información sobre técnicas limpias de producción.<sup>4</sup>

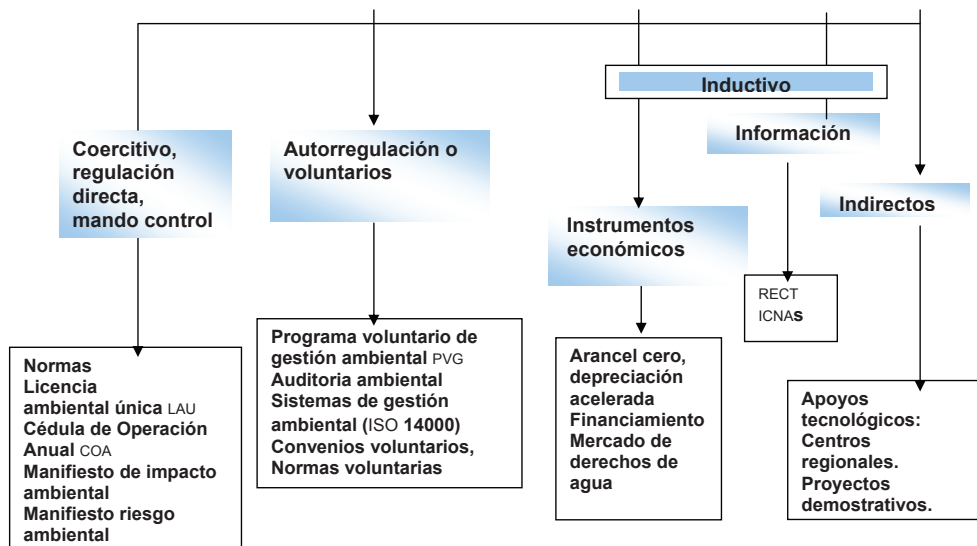
Los objetivos del SIRG (Semarnap, 2000) son, entre otros: racionalizar el uso de los instrumentos de política ambiental, integrar los diferentes aspectos de la operación de una planta en términos de sus efectos ambientales, promover tecnologías limpias, y hacer conciencia de los problemas ambientales que genera la industria y las ventajas competitivas que para ella representa el cuidado ambiental.

El SIRG está compuesto por esquemas de regulación directa o mandato-control, también llamadas centralizadas; los descentralizados o de autorregulación; los de gestión inductiva, que incluyen los incentivos o instrumento económicos, y los recursos de información y los instrumentos indirectos, mismos que se especifican a continuación.

---

4. Semades (Plan de Ordenamiento Territorial) <http://semades.jalisco.gob.mx/site/cultambframeset.htm>

Esquema 1  
Sistema Integrado de Regulación  
Directa y Gestión Ambiental de la Industria (SIRG)



### Esquema coercitivo, de regulación directa o mando control

#### *Normas Oficiales Mexicanas*

Las Normas Oficiales Mexicanas (NOM) son la base del esquema mandato-control; éstas definen condiciones mínimas bajo las cuales deben llevarse a cabo las operaciones de la industria. Las NOM son la principal referencia para la aplicación de varios instrumentos e iniciativas, por lo que la calidad de las mismas es muy importante para el éxito de la política.

#### *Licencia Ambiental Única (LAU)*

La LAU coordina en un solo proceso la evaluación y dictamen de las obligaciones y trámites que en materia ambiental corresponden a los establecimientos industriales de jurisdicción federal.

### *Cédula de Operación Anual (COA)*<sup>5</sup>

La COA genera información sobre la emisión y transferencia de contaminantes; da seguimiento a las operaciones del establecimiento; permite actualizar las condiciones de la licencia; apoya a la toma de decisiones en materia de protección ambiental, y contribuye a la formulación de criterios y políticas ambientales por regiones prioritarias y a escala nacional. La COA debe proveer información al Registro de Emisión y Transferencia de Contaminantes (RETC).

### *Manifiesto de Impacto Ambiental (MIA)*

Con el MIA se identifican los efectos que puede causar un proyecto sobre el medio ambiente, se estima la magnitud de los mismos y se ve la forma de prevenirlos, evitarlos o minimizarlos.

### *Manifiesto de Riesgo (MIR)*

El MIR identifica los riesgos que las actividades económicas representen para el equilibrio ecológico o el ambiente, así como las medidas técnicas de seguridad, preventivas y correctivas a que deberán sujetarse para minimizar o controlar dichos efectos en caso de un accidente, durante la ejecución u operación normal de la obra o actividad de que se trate.

## **Esquema de autorregulación o voluntario**

Con estos programas se busca fomentar acciones voluntarias para incrementar el nivel de protección ambiental, bajo el supuesto de que dichas acciones serán rentables para las empresas que las realizan. De los aplicados en México destacan los siguientes.

### *Programa Voluntario de Gestión Ambiental de la Industria (PVG)*

Los PVG pueden ser desarrollados independientemente del tamaño, capacidad de gestión o ubicación de una empresa con base en un sistema de administración ambiental libremente seleccionado que cumpla requisitos mínimos establecidos por la autoridad ambiental.

### *Auditoría ambiental*

La auditoría ambiental es un diagnóstico exhaustivo del desempeño ambiental con el fin de determinar acciones para cumplir no sólo con las normas vigentes, sino con nor-

---

5. Semarnap, Instructivo general, Cédula de Operación Anual, México, 1998.

mas internacionales y de buenas prácticas de ingeniería. Cuando se logran las metas se entrega un certificado a la empresa como industria limpia con vigencia de dos años.

### *Normas voluntarias*

“Las normas voluntarias, son mecanismos de regulación para procesos muy específicos de la actividad industrial. Surgen generalmente de un convenio particular entre la autoridad y un grupo de empresas y pueden convertirse en normas mexicanas (NMX) e incluso, con el tiempo, en normas oficiales mexicanas (NOM)” (INE, Semarnap, et al., 2002: 99).

### *Convenios de autorregulación*

Los convenios de autorregulación son para objetivos ambientales más estrictos que la legislación, crean ventajas competitivas para la industria; un ejemplo es la certificación voluntaria del ISO 14000.

## **Esquema inductivo, instrumentos económicos y de información pública**

### *Instrumentos económicos*

Dentro del SIRG los instrumentos económicos se valen de los mercados y del mecanismo de precios para internalizar las externalidades ambientales. Los principales son fiscales, financieros y de mercado.

### *Instrumentos fiscales*

En la actualidad se aplican dos incentivos: la depreciación acelerada con la que el costo total de maquinaria y equipo nuevo para prevención o control ambiental se deprecia en un 100% durante el año de adquisición, y el arancel cero para la importación de equipo de monitoreo, control o prevención de la contaminación, con algunas condiciones.

Hay también cobro de derechos por descargas de agua, derechos por uso y aprovechamiento de aguas superficiales y subterráneas, y un incentivo a las empresas que limpien sus aguas residuales.

### *Instrumentos financieros*

El Fondo para Proyectos de Prevención de la Contaminación (Fiprev) tiene como objetivo otorgar créditos a pequeñas y medianas empresas para financiar acciones de prevención de la contaminación.

Nacional Financiera administra el Programa para Mejoramiento Ambiental Na-fin-Japan Bank, que ayuda a financiar hasta en 80% proyectos que tengan por objeto

controlar, mitigar, eliminar o evitar contaminación del agua, aire y/o suelo. Nafin también administra el Programa de Protección a la Capa de Ozono, que tiene recursos del Banco Mundial.

Desde 1990 el Fideicomiso para el Ahorro de Energía (fide) promueve y financia acciones para inducir y fomentar el ahorro y uso racional de la energía eléctrica y lleva a cabo actividades que estimulan el uso de equipos de alta eficiencia (motores, compresores, lámparas y balastos).

### *Instrumentos de mercado*

Se tiene en operación un mercado de derechos de aprovechamiento de agua, por lo cual el propietario que no esté usando sus derechos los puede regresar al organismo operador o los puede vender.

### *Instrumentos de información*

Por último, los principales instrumentos de información en el SIRG son el Registro de Emisiones y Transferencia de Contaminantes (RETC), y los Índices de Cumplimiento de la Normatividad Ambiental (ICNA).

En el RETC se está integrando información sobre la ubicación de las fuentes de emisión por tipo de contaminantes al aire, agua y suelo por medio de bases de datos relacionales, sistemas de información geográfica y modelos para estimación indirecta de fuentes no puntuales y establecimientos no sujetos a reporte.

Los ICNA, por su parte, son un conjunto de índices que miden el cumplimiento de la normatividad ambiental en cada uno de los rubros que cubre dicha normatividad (emisiones a la atmósfera, generación de residuos peligrosos, residuos peligrosos biológico-infecciosos, empresas de servicios en materia de residuos peligrosos, por actividades altamente riesgosas y por cumplimiento por impacto ambiental).

Las instancias involucradas de manera directa para poner en práctica y vigilar el cumplimiento de la normatividad e incentivar el aprovechamiento de los esquemas no obligatorios para el cuidado y mejora del medio ambiente, entre otras, son la Semarnat, la Comisión Nacional del Agua (CNA), el INE, la Profepa, el Instituto Mexicano de Tecnología del Agua (IMTA) y el Instituto Nacional de la Pesca (INP).

### **Avances y limitaciones del SIRG**

De acuerdo con los diferentes esquemas e instrumentos del sistema de gestión y regulación para un comportamiento empresarial favorable al medio ambiente en México,<sup>6</sup> algunos de los avances y limitaciones se describen a continuación.

---

6. Para este apartado, además de la información que se recabó en diferentes fuentes, se retomaron algunos resultados del documento *Elementos para un proceso inductivo de gestión ambiental en la industria*,



### *Esquema coercitivo, de regulación directa o mando control*

#### *Normas Oficiales Mexicanas (NOM)*

La definición de normas crea condiciones específicas de emisión de contaminantes a los diferentes medios y confiere claridad en la responsabilidad del cuidado del ambiente a las empresas. Con las normas se presiona a internalizar costos ambientales y de hace que se requiera menor esfuerzo para procesos más limpios. Algunas normas ya son diferenciadas de acuerdo con la concentración de las fuentes del contaminante; como por ejemplo la NOM 85.

Dentro de las limitantes para que las normas sean de mejor calidad, se tiene que la cantidad y calidad de información y los procesos de negociación que requiere no son fácilmente alcanzables. Las normas no toman en cuenta todos los costos sociales de la contaminación y costos privados para cumplir.<sup>7</sup> Las normas generales llegan a ser poco representativas en regiones ambientales críticas o ecosistemas frágiles.

Asimismo, gran parte de las normas tienen un enfoque que regula los efectos y no las causas. No se consideran el enfoque multimedios ni la transferencia de contaminantes entre los medios. Los tipos de mediciones establecidos en las normas no son los mejores y no se establecen combinaciones de concentración y volúmenes máximos permisibles; por lo tanto, cuando las normas no son óptimas los instrumentos y programas que se sustentan en ellas sobre o subregulan la actividad industrial.

#### *Licencia Ambiental Única*

La Licencia Ambiental Única se ha ajustado a la problemática ambiental y facilita y agiliza los trámites administrativos ante las autoridades competentes. La LAU tiene un enfoque multimedios que considera la transmisión de contaminantes de un medio a otro; la misma se está considerando en las empresas como un apoyo a sus acciones de prevención de la contaminación.

Desde su puesta en marcha en abril de 1997, hasta julio de 2005<sup>8</sup> se han otorgado 644 licencias, de las cuales 94% corresponden a empresas petroleras, petroquímicas, químicas, metalúrgicas, y de residuos peligrosos.

Entre las limitaciones de la LAU se tiene que, por no ser obligatoria, hay una baja respuesta dentro de los cerca de siete mil establecimientos industriales medianos y

---

en el cual se analiza críticamente el marco regulatorio y de gestión, establece lineamientos para acciones correctivas y considera los desafíos y los riesgos emergentes a nivel global.

7. Aunque para evaluar una norma antes de aprobarse se implementó un procedimiento llamado manifiesto de impacto regulatorio, que debe tomar en cuenta costos sociales de la contaminación y costos privados para cumplir con las disposiciones legales; hay costos como atención médica, muertes, pérdida de productividad, degradación de ecosistemas y recursos naturales, que no se toman en cuenta como factor en la definición de límites máximos permisibles o condiciones mínimas de operación (INE, Semarnat, et al., 2002: 45).
8. Presidencia de la República (2005) *Quinto Informe de Gobierno*; Semarnat (2005) *Informe anual*.

grandes candidatos a operar bajo este esquema. El proceso de la evaluación y los dictámenes se fracciona, perdiendo la riqueza de la LAU como una herramienta multi-medios y multidisciplinaria.

El proceso de licenciamiento está expuesto a perder de vista efectos ambientales resultado de las interacciones de los distintos medios fuera del establecimiento industrial, y hay poco estímulo para aplicar mejor tecnología disponible (MTD), estándares de calidad ambiental (ECA), objetivos de calidad ambiental (OCA) y análisis de costo-beneficio para establecer condiciones específicas de operación.

### *Cédula de Operación Anual (COA)*

En lo que se refiere a la COA, ésta considera la transferencia de contaminantes entre diferentes medios, y genera información muy aproximada sobre la emisión de más de 100 sustancias contaminantes que se consideran de atención prioritaria.

En febrero de 2003 se concluyó la revisión y actualización del formato de la COA y se desarrolló el *software* del programa de reporte para recopilar la información de manera electrónica y agilizar su procesamiento; asimismo, se han estado capacitando en las delegaciones y cámaras industriales para ello. El número de cédulas ha ido en aumento y en 2004 se recibieron 2,785.

De los puntos pendientes destaca que no se ha dado un solo reporte conjunto de la CNA con la COA. Hay un alto porcentaje de COA incompletas o mal llenadas que limitan la base de datos, lo cual redundará en un alto costo y una baja eficiencia (INE, Semarnat, et al., 2002: 58). No se han implementado mecanismos de evaluación de la calidad y veracidad de la información proporcionada. No hay sanción para quien no cumpla correctamente con esta obligación y la cédula sólo es obligatoria para los establecimientos de jurisdicción federal en materia de atmósfera.

La COA no cumple al 100% la función de alimentar de información al RETC ni tiene todavía la cobertura programada.

### *Manifestación de Impacto Ambiental y estudios de riesgo (MIA)*

El proceso de revisión y autorización de la MIA es ágil. Se han generado bases de datos que fortalecen las decisiones para realizar estudios de riesgo. Se ha disminuido el número de accidentes graves. Se tiene información sobre capacidad instalada para el tratamiento de residuos peligrosos en el país y se han creado guías para el conocimiento y manejo de residuos peligrosos.

De enero a julio de 2006<sup>9</sup> ingresaron a evaluación del sector industrial 285 proyectos de impacto y 49 de riesgo ambiental, con baja perceptible de solicitudes sobre todo a partir de 2001. Las verificaciones de impacto ambiental de enero a julio de 2005 fueron 1,900. En ese mismo periodo la detección de proyectos sin autorización fue de

---

9. Presidencia de la República (2006) *Sexto informe de Gobierno*, México.

1,150 y de 300 proyectos fuera de norma asimismo, y hubo 85 clausuras de actividades. Estos resultados son considerablemente mejores que los de 1997.

Por otro lado, las resoluciones de las Manifestaciones de Impacto Ambiental en el año 2000 tardaban hasta 245 días y para 2004 se redujeron a 194.

Puntos negativos de las MIA son que no integran el análisis de ciclo de vida, ni efectos totales y sólo los de la instalación y desarrollo de una obra o actividad. Su sistema de información es insuficiente para juicios completos sobre solución de problemas en materia de impacto ambiental. Los dictámenes obtenidos en el área de impacto ambiental y los de otras áreas en ocasiones generan resoluciones encontradas, y para los programas de prevención de accidentes el proceso de dictaminación es muy largo porque incluye a otras Secretarías.

### *Inspección y vigilancia de fuentes de contaminación industrial*

En esta materia encontramos entre los avances que, de las empresas obligadas a inspeccionar, se tiene el 95% de sus expedientes. Asimismo, con base en las inspecciones, se tiene un indicador cuantitativo de desempeño (ICNA) que genera información que puede influenciar para el mejor desempeño de las empresas.

En el sexto informe de gobierno se da cuenta del avance del cumplimiento medido por ese índice, ya que el cumplimiento total que en 1993 era del 14%, pasó a 28.8% en 2006 (ídem), y la necesidad de clausuras parciales o totales disminuyó de 4.6 a 0.9% en el mismo periodo.

Un punto importante para el productor consiste en que hay claridad sobre las condiciones que se revisan, las disposiciones en caso de irregularidades y un tabulador de sanciones por incumplimiento.

Sin embargo, no hay normatividad ni procesos formales y sistemáticos para administrar las inspecciones. En el caso de irregularidades no siempre se cierra el ciclo de inspección-verificación, o se cierra fuera de tiempo. La lista de empresas de jurisdicción federal de la Profepa no coincide ni retroalimenta a la del INE ni a la del RETC, y los ICNA no son de fácil acceso de modo desagregado.

Los programas de verificación y vigilancia de la Profepa y la CNA no se encuentran relacionados entre sí y las sanciones no están basadas en la cuantificación económica del daño ambiental.

### **Esquema de autorregulación o voluntarios**

#### *Programa Voluntario de Gestión Ambiental (PVG)*

Este programa está mal definido y le faltan recursos humanos y financieros para dar seguimiento a la implementación. Asimismo, el Programa Nacional de Auditoría Ambiental ha cubierto el objetivo de incentivar programas de gestión ambiental.

### *Auditoría ambiental*

A las Auditorías Ambientales (AA) y los Certificados de Industria Limpia (CIL) se adhieren sólo plantas grandes y medianas que, aunque en número son las menos dentro de la planta industrial, generan más del 60% del producto bruto manufacturero del país. De 1997 a julio de 2006 (ídem) se sometieron a Auditoría Ambiental 4,438 empresas.

La AA genera valiosa información para el desarrollo de políticas y decisiones gubernamentales e identifica la mejor tecnología disponible en el país (MTD) y la tecnología comúnmente utilizada (TCU).

Como limitaciones se pueden mencionar que los altos costos dejan fuera a la mayor parte de la pequeña y mediana empresa, y que una certificación ambiental privada no garantiza el cumplimiento de la legislación.

### *Certificado de Industria Limpia (CIL)*

El CIL es el primer esfuerzo de instrumento comercial que puede llegar a tener gran fuerza y aceptación. De 1997 a julio de 2006 (ídem) se otorgaron 2,010 CIL; en esta cifra se incluyen tanto las recertificaciones como las nuevas empresas certificadas.

Sin embargo, no hay una política clara de impulso a los mercados verdes o al encadenamiento de proveedores. El CIL no está reconocido entre los consumidores ni incorpora el valor de otros programas e instrumentos de gestión ambiental (ibíd.: 111).

### *Normas voluntarias*

Entre las normas voluntarias que se han acordado en México se encuentra la norma para medir la biodegradabilidad de detergentes, basada en normas internacionales. Es una adaptación de la norma internacional ISO-9439 y fue promovida por la Asociación de Fabricantes de Aceites, Grasas, Jabones y Detergentes de la República Mexicana, y la norma que establece los límites permisibles de emisión a la atmósfera de compuestos orgánicos volátiles provenientes de las operaciones de recubrimiento y pintura de carrocerías de vehículos nuevos promovida por la Asociación Mexicana de la Industria Automotriz (INE, Semarnap, et al., op. cit.: 100).

Estas normas han venido a cubrir vacíos de las normas oficiales mexicanas y han mejorado el cuidado del ambiente por las empresas firmantes, sólo que ésta es una alternativa poco desarrollada.

### *Convenios voluntarios*

Los convenios voluntarios han resuelto problemas muy específicos. Al año 2002 se habían firmado 15 que incluyen a más de mil empresas de todos tamaños de las in-

dustria de alimentos y bebidas, automotriz, química, minera, curtiduría y cementera, entre otras.

Este programa está limitado porque depende de la iniciativa de los particulares; los cv se han desarrollado sin una orientación específica y sin un criterio sistemático, las acciones consideradas para cada convenio son irregulares y heterogéneas y crean conflicto de mercado con el Programa Voluntario de Gestión Ambiental (ibíd.: 102).

En general, los instrumentos voluntarios (iv) o de autorregulación han ayudado al cumplimiento de las disposiciones ambientales, logrando una asignación más eficiente de los recursos de inspección, han apoyado indirectamente la reconversión tecnológica en algunos sectores industriales, y han logrado beneficios económicos relativos. Hay avances en aspectos tales como limpieza y remediación de suelos contaminados. Asimismo, la autorregulación permite al sector industrial proponer cómo y de qué manera puede contribuir sin sentir presión por parte del gobierno.

Por otra parte, también hay que decir que los iv no se han enfocado en lograr calidades ambientales objetivo, no tienen el alcance necesario para lograr desligar al crecimiento de la economía con la generación de emisiones contaminantes. Se da más importancia al cumplimiento de parámetros que a la manera en como se llega a ellos.

No garantizan poder empatar beneficios económicos con los ambientales, no toman en cuenta el ciclo de vida completo de productos y servicios en sus impactos ambientales (ibíd.: 104). Se encuentran poco ligadas con otras iniciativas como las del CONAE y del FIDE, hay poca difusión a la ciudadanía y aprecio de etiqueta verde por los consumidores.

## **Esquema inductivo, instrumentos económicos y de información pública**

### *Instrumentos económicos*

*Instrumentos financieros.* El número de proyectos financiados por el FIPREV<sup>10</sup> está creciendo y ha otorgado más de 1.7 millones de dólares en créditos a pequeñas y medianas empresas; aun así, este esquema no ha adquirido un nivel de aplicación que incida generalmente en la toma de decisiones de las empresas ni en la reducción de emisiones de contaminantes a nivel nacional. De los apoyos que otorga Nafin no se tienen reportes.

En lo que respecta a los resultados de apoyos del FIDE,<sup>11</sup> el total de ahorro alcanzado hasta junio de 2005 es de 4,825 gwh de energía y de 2,761 mw de potencia, de los cuales 4,707 gwh y 2,709 mw corresponden a proyectos concluidos hasta 2004, y la diferencia a los terminados en 2005. En términos monetarios, los ahorros representan

---

10. Comunicado de prensa núm. 110/04 Puebla, Puebla, a 22 de junio de 2004. <[http://www.semarnat.gob.mx/comunicacionsocial/boletines\\_2004\\_110.shtml](http://www.semarnat.gob.mx/comunicacionsocial/boletines_2004_110.shtml)>

11. Informe de la dirección general correspondiente al segundo trimestre de 2005. <http://www.fide.org.mx/resultados/ConsFIDE/home.html>, consultado el 17/08/06.

un beneficio estimado de enero a junio de 5,430 millones de pesos por reducción en facturación y 36,630 millones de pesos para el sector eléctrico, por diferimento de inversiones, combustibles y gastos de operación. Estas cifras se refieren a todo los programas del FIDE y se estima que aproximadamente 60% corresponden a la industria.

Las limitantes que se encontraron en los esquemas de financiamiento fueron que son poco atractivos para las instituciones de crédito y, por ende, hay un bajo nivel de aplicación que no alcanza a incidir en la reducción de emisiones de contaminantes. Particularmente, los fondos para la pequeña y mediana empresa son muy escasos.

*Instrumentos fiscales y arancelarios.* El arancel cero y la depreciación acelerada constituyen un buen avance, pero de visión limitada. En este instrumento no es claro el apoyo para inversión en equipo de prevención de la contaminación, por ser mucho menos evidente que el de control; asimismo, el apoyo no aplica para los gastos de servicios en que se incurre.

### *Instrumentos de información*

*Registro de emisiones y transferencia de contaminantes (RETC).* Los avances obtenidos son considerables y se han creado los mecanismos para irlo afinando. Para mejorar la base de información y metodologías las autoridades se apoyaron en la OCDE y en otras organizaciones internacionales.

En 2004 se publicó el reglamento del RECT<sup>12</sup> y se hace obligatoria su instrumentación. Asimismo, en 2005, con el fin de reactivar los Proaire se llevó a cabo la actualización del inventario de emisiones para las zonas metropolitanas de Monterrey y Guadalajara, y se hizo público el primer inventario nacional de emisiones por ubicación geográfica y principales fuentes emisoras de contaminación (Semarnat, 2005: 49).

Además, se cuenta con un boletín electrónico bimestral con información tecnológica-ambiental para las medianas y pequeñas empresas y, con el primer reporte preliminar del RECT en 2006, México es el primer país de Latinoamérica en contar con información de emisiones y transferencia de sustancias nocivas al aire, agua y suelo.

Entre las limitaciones del RECT se tiene que no provee información suficiente para la toma de decisiones ambientales, no hay un mecanismo que garantice reportes de buena calidad, sólo integra información de las empresas de jurisdicción federal y no hay suficiente personal y recursos técnicos para generar la información que requiere un RETC.

En general, con los instrumentos inductivos están tratando de modificar las actitudes en los mercados y los costos de una operación industrial ineficiente. Asimismo ellos constituyen una mejor forma de inducir cambios a favor de la eficiencia economi-

---

12. La reglamentación del RECT en México lo ubica como líder en América Latina en fomento del acceso público a la información ambiental: CCA. Presidencia de la República, *Sexto informe de Gobierno*. <http://www.cec.org/trio/stories/index.cfm?ed=18&ID=196&varlan=espanol>, fecha de consulta 17/08/06.

ca y ambiental, y la difusión pública de la información sobre el desempeño ambiental es una alternativa de aplicación inmediata.

Entre las limitantes de los instrumentos inductivos se tiene que la Secretaría de Hacienda y Crédito Público no permite incorporar estos esquemas fácilmente, pues su visión de estos instrumentos es recaudatoria (INE, Semarnap, et al., op. cit.: 119). El diseño de estos instrumentos requiere información y capacidad técnico-económica difícil de tener y los diferentes intereses entre instancias gubernamentales, así como el marco institucional y jurídico, limitan y desmotivan su implementación.

A partir de la Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente, además de la definición del SIRG, que sólo rige a la industria, se efectuaron acciones para disminuir la contaminación atmosférica y se hicieron programas integrales para contener las emisiones de las diferentes fuentes. Para el objetivo de este trabajo la información más relevante se refiere a las emisiones de bióxido de azufre ( $\text{SO}_2$ ) y de bióxido de nitrógeno ( $\text{NO}_2$ ) por la participación que tiene la industria respecto al total de ellas.

Conforme a la información del *Sexto informe de Gobierno* se identifica que en las ciudades de México y Guadalajara el bióxido de azufre bajó su concentración en 2005 respecto a 1993, al pasar de 0.02 a 0.01 partes por millón; no así en Monterrey, en donde ha permanecido constante en 0.01. Por lo que respecta al bióxido de nitrógeno los resultados han sido dispares, mejorando su situación ciudad de México al pasar de 0.04 a 0.03, Monterrey permanece en 0.02 y Guadalajara subió al doble la concentración de partes por millón al quedar en 0.04, cuando en 1993 eran 0.02.<sup>13</sup>

Asimismo, la contaminación atmosférica se monitorea y se mide con el Índice Mexicano de la Calidad del Aire (Imecas); el referente para considerar buena la calidad del aire son 100 Imecas. Con los diferentes programas implementados se ha pretendido disminuir el número de días en que se rebasa dicho parámetro.

Para el caso de Guadalajara, en 2004 y 2005 se registró una mejoría en la calidad del aire respecto del periodo 1994 a 1996, ya que los días en que se violó la norma se redujeron en más del 50% al pasar de 68 a 31 días, y que el máximo observado no rebasó los 200 Imecas en los años recientes, cuando en el periodo de comparación llegó hasta más de 250; gran parte de esta mejora se debe a las acciones para un transporte limpio; sin embargo, también se debe a las medidas enfocadas en la industria tales como la vigilancia en la normatividad e incentivos económicos gubernamentales, así como de la adopción de sistemas de administración ambiental. Cuánto de la mejoría se debe a cada sector no es posible cuantificarlo, pero en su conjunto se tienen resultados positivos de esas acciones. Y cuando el problema de contaminación ambiental llega a ser muy grave se implementan dispositivos especiales que, en el caso de empresas, consiste en el paro de labores por horas (OCDE).

El SIRG en su conjunto, aun con una visión integral, no ha logrado que conjuntamente los instrumentos económicos y comerciales con los de autorregulación y regu-

---

13. Al darse la concentración de este tipo de contaminantes en milésimas, las variaciones pueden ser poco exactas.

lación directa den soluciones a problemas particulares (INE, Semarnap, et al.: 119); sin embargo, aun cuando se identifica que el funcionamiento del marco regulatorio y de gestión ambiental de la industria dista de ser totalmente satisfactorio, hoy se tienen mejores recursos técnicos y humanos para enfrentar la problemática ambiental en la industria y son claros los avances en muchos programas e instrumentos, tanto en el sector público como en el privado.

Más allá del SIRG, la evaluación del desempeño ambiental de México que realiza la OCDE, en lo que respecta a la industria destaca que el logro de un desarrollo sustentable es un objetivo explícito del Plan Nacional de Desarrollo, la programación ambiental está coordinada con la programación sectorial y se tiene un Programa Nacional de Medio Ambiente y Recursos Naturales sexenal, así como un Programa para Promover el Desarrollo Sustentable en el Gobierno Federal.

Las metas y los requerimientos de desempeño son establecidos para todas las Secretarías en términos de resultados ambientales. Existe una integración institucional de los asuntos ambientales con las políticas del turismo y las energéticas, pero aun así México no ha logrado una desvinculación de la presión ambiental respecto al crecimiento económico, como se ha hecho en otros países de la OCDE.

Asimismo, señala a la industria entre las fuentes principales de presión ambiental y que faltan impuestos ambientales o fondos específicos para invertir en infraestructura ambiental (OCDE, 2003: 33-35).

### **Criterios para la evaluación de las políticas ambientales**

En el aparatado anterior se muestran avances y limitaciones del SIRG; sin embargo, no se hace referencia a criterios de evaluación de políticas públicas en esta materia; para ello, con base en Field y en los lineamientos que sigue la OCDE en sus análisis de desempeño ambiental de los países, se presentan a manera de propuesta algunos criterios e indicadores para evaluar estos resultados.

Con este modelo sólo se avanza en la identificación de criterios y quedaría para trabajos posteriores operacionalizarlos de acuerdo con cada uno de los instrumentos que componen el SIRG.

### **Evaluación global y perspectivas**

Con el recuento de avances y limitaciones de la gestión ambiental en México y los criterios de evaluación arriba descritos, en este apartado se analiza de una manera muy general qué tanto el Sistema de Regulación y Gestión Ambiental hacia la Industria en México cumple con esos criterios.<sup>14</sup> Se encontró lo siguiente.

---

14. En este trabajo sólo se pretende un acercamiento a la evaluación del SIRG, ya que la complejidad del tema requiere de mucho más espacio, tiempo y de grupos interdisciplinarios.



## Esquema 2

<i>Criterio</i>	<i>Indicadores</i>
Eficacia	Reducción de la contaminación. La eficacia de toda política pública depende del hecho de que quienes la formulan cuenten con información fidedigna sobre el funcionamiento real de la economía y de los ecosistemas (Field, 2003: 93). Cuanto más se adapte una política a situaciones diferentes y heterogéneas, más eficaz será, pero también costará más recabar la información necesaria para fijar las distintas normas y fiscalizarlas una vez que entren en vigor.
Eficiencia en costes	Máxima mejora posible en la calidad ambiental dados los recursos existentes, o mejora deseada al menor coste posible.
Equidad, justicia ambiental	Distribución de costos y beneficios de la política.
Incentivos para mejoras a largo plazo	Comprobar en qué medida inducen mejores prácticas, administrativas y de producción, investigación y desarrollo, uso de tecnologías innovadoras para reducir el impacto en el medio ambiente, normatividad clara y ambiente estable.
Fiscalización	Los costes de fiscalización se toman en cuenta para definir las políticas. Existencia de capacidad económica, administrativa y técnica para supervisar y sancionar. Las sanciones son acordes con los daños.
Si responde y en qué medida a criterios principalmente éticos	Un comportamiento contaminante es inmoral. No pagar para que se deje de contaminar (no subsidios). Los responsables de los problemas deberían pagar mayor proporción de los costos que supone el problema.
Fallos del sector público	Qué tanto las inercias e incentivos en los poderes legislativos y de las instituciones reguladoras en ocasiones dificultan la formulación de políticas públicas eficientes y equitativas, y toman decisiones ambientales con criterios políticos. Que el proceso de definición de políticas públicas esté protagonizado por individuos racionales y con conciencia social que aspiran a resolver eficientemente ciertos problemas.
Otros fallos	Otros aspectos que impiden el cumplimiento de disposiciones y aprovechamiento de incentivos.
Integración de criterios ambientales en decisiones económicas	En general la legislación, los programas y acciones públicas toman en cuenta los aspectos ambientales.
Coordinación ambiental y sectorial	No sólo las dependencias directamente involucradas en los aspectos ambientales toman las decisiones al respecto.
Marco institucional y normativo	Si es apropiado para llevar a cabo las metas ambientales.
Desvinculación entre crecimiento económico y contaminación	Saber si existe una disminución de la contaminación por unidad monetaria de producto.

Fuente: elaboración propia con base en Field, 2003; lineamientos de la OCDE.

### *Eficacia*

El sistema ha demostrado eficacia en cuanto a la reducción de la contaminación atmosférica de 1993 a 2005 por emisión de bióxido de azufre<sup>15</sup> en la ciudad de México y Guadalajara, y el menor número de días en que se rebasa la referencia de 100 Imecas para considerar buena la calidad del aire.

Contribuyen a alcanzar este criterio el mayor número de empresas reguladas, certificadas como industrias limpias, mejores índices de cumplimiento de la normatividad ambiental, control de impacto y riesgo ambiental, y más empresas involucradas en iniciativas de autorregulación, normas y convenios voluntarios y empresas que recurren al arancel cero, depreciación acelerada, créditos blandos o apoyos del FIPREV y del FIDE.

La evidencia de un mejor desempeño ambiental de las empresas no corresponde a la mayoría de ellas, pero sí a las grandes y medianas que son las que generan aproximadamente 60% del valor agregado total de la manufactura.

Los testimonios de autoridades y empresarios sobre la disminución de contaminantes y el cuidado en general del medio ambiente es una constante. Sin embargo, hace falta que el RECT cumpla su cometido y se puedan elaborar indicadores inequívocos sobre las condiciones del medio ambiente.

### *Eficiencia en costos*

Ésta se tiene cuando se alcanza la máxima mejora posible en la calidad ambiental dados los recursos existentes, o cuando la meta deseada se obtiene al menor costo posible. La mayoría de los elementos que se mencionan en las limitantes de los diferentes instrumentos dejan ver fallas en este sentido, ya que la falta de coordinación entre entidades crea duplicidad de funciones y la independencia de los instrumentos no crea sinergias entre ellos.

Hay desaprovechamiento de instrumentos por inadecuada selección, se dejan de lado procesos y actividades sujetas a ser normadas, algunas mediciones son obsoletas. Los procesos administrativos son incongruentes con los objetivos de los instrumentos y se regulan más los efectos que las causas. Por ello hay mucho por hacer antes de poder decir que se tiene un sistema eficiente en costos.

### *Equidad o justicia ambiental*

Se refiere a una distribución justa de costos y beneficios de la política, pero en México no hay estudios completos sobre la distribución de ellos. Con la obligatoriedad del Manifiesto de Impacto Regulatorio (MIR)<sup>16</sup> se pretende cubrir en parte este principio,

---

15. El bióxido de azufre es generado principalmente por fuentes industriales.

16. El MIR es un documento en el que las dependencias y organismos descentralizados públicos deben justificar la creación o modificación de regulaciones de las actividades económicas. [http://www.cuernavaca.gob.mx/old\\_web/comerac/manifiesto/index.html](http://www.cuernavaca.gob.mx/old_web/comerac/manifiesto/index.html)

pero los MIR se enfocan más en cuidar que la norma no tenga un impacto negativo en la economía industrial y no en evaluar en todas sus repercusiones la implementación de las mismas.

Sin embargo, también es cierto que en este sentido la autoridad debe primero determinar la importancia relativa de la eficiencia y la equidad, ya que un resultado eficiente puede no ser equitativo.

### *Incentivos para mejoras a largo plazo*

Los esquemas de mandato control o de regulación directa, aun cuando garantizan un nivel aceptable de cuidado ambiental, normalmente no generan incentivos para hallar formas más baratas de reducir la contaminación ya sea aplicando la mejor tecnología disponible (MTD), incorporando estándares y objetivos de calidad ambiental, o haciendo análisis costo-beneficio para condiciones de operación que tomen en cuenta la variable ambiental.

Los esquemas voluntarios sí han incidido en la búsqueda de MTD, pero como su penetración ha sido limitada ello no ha incidido de manera significativa en el conjunto de la planta industrial.

### *Fiscalización*

Para este criterio hay que tomar en cuenta si hay capacidad económica, administrativa y técnica para fiscalizar, así como los modos para ello. Para este efecto existen dependencias ex profeso; sin embargo, los recursos financieros y humanos son insuficientes para llevar a cabo inspecciones en la cantidad y calidad requerida.

Se fiscalizan tanto el cumplimiento inicial como el continuo; en apoyo a esta actuación la ciudadanía reporta las anomalías detectadas incidiendo en la labor de verificación del cumplimiento. Asimismo, con la apertura de la Procuraduría de Delitos Ambientales se abren juzgados especiales para el seguimiento de ilícitos en este rubro, lo cual traerá como consecuencia que las empresas tomen medidas para no incurrir en estos ilícitos. Por lo tanto, el SIRG tienen fallas pero sí se fiscaliza el cumplimiento de la normatividad.

### *Criterios éticos*

En la política ambiental mexicana el principio rector es: "el que contamina paga"; sin embargo, en el área industrial no hay propiamente impuestos ambientales, aunque tampoco subsidios directos al que deje de contaminar, sólo por medio de financiamiento blando y depreciación acelerada en la compra de equipos anticontaminantes. Por ello se puede decir que en general en México se cumple este criterio.

### *Fallos del sector público*

Este tipo de aspectos se hace presente en la política analizada, ya que inercias e incentivos en el Poder Legislativo y en las instituciones reguladoras en ocasiones dificultan la formulación de políticas públicas eficientes y equitativas.

No se ha logrado una identificación de intereses entre las diferentes dependencias, lo que limita y desmotiva la implementación y puesta en marcha de algunas iniciativas, sobre todo en las de incentivos económicos porque implica negociaciones con dependencias que no siempre se encuentran identificadas con los objetivos ambientales.

### *Otros fallos*

En general, los otros fallos que impiden el cumplimiento de disposiciones y aprovechamiento de instrumentos es que éstos no estén acordes con la sensibilidad y capacidad de los industriales para reconocer la necesidad de actuar de manera congruente para el cuidado del ambiente y los recursos naturales y, por ende, mejorar sus procesos y/o pagar por los daños que ocasionen en el desarrollo de sus actividades.

En el caso de México no está generalizada la actitud por parte de los industriales para un mejor cuidado del ambiente; sin embargo, dentro de las acciones proambientales hay varias que tienen que ver con mejorar este aspecto, sobre todo de las nuevas generaciones.

## **Integración de criterios ambientales en decisiones económicas**

En México la legislación, los programas y acciones públicas deben tomar en cuenta los aspectos ambientales, aunque todavía no se llega a ver esto claramente.

### *Coordinación ambiental y sectorial*

Sí hay una relación intersecretarial, y no sólo las dependencias directamente involucradas en los aspectos ambientales toman decisiones al respecto.

### *Marco institucional y normativo*

El marco Institucional se ha diversificado buscando enfrentar mejor el problema ambiental, y en gran medida es apropiado para llevar a cabo las metas de sustentabilidad. El marco normativo mexicano se ha ido modificando para mejorar y simplificar las normas y procedimientos; ello en un proceso continuo pero muy lento.

### *Desvinculación entre crecimiento económico y contaminación*

Independientemente de todo lo que se haga en una sociedad para disminuir el problema de degradación ambiental, lo relevante es saber si existe una disminución de la

contaminación por unidad monetaria de producto. Es decir, que se logre desvincular el crecimiento económico con la gravedad del agotamiento de recursos naturales y la degradación del medio ambiente; la OCDE juzga que esto no se ha logrado en México. Sin embargo, lo cierto es que aunque se ha trabajado también en un sistema de indicadores ambientales, éstos todavía no son de la calidad que se requiere para hacer tajante esta afirmación.

En síntesis, la política mexicana de regulación directa y gestión ambiental hacia la industria no es del todo eficiente ni equitativa, pero sí ha logrado incidir en la conducta de los productores para un comportamiento menos agresivo al medio ambiente, ha intentado disminuir los contaminantes por unidad de producto y ha logrado un mejor manejo de ellos, aunque no se sabe en qué dimensión debido a la deficiencia en la medición de los mismos.

Por ello, uno de los aspectos en el que más se tiene que trabajar es en elaborar indicadores recurrentes sobre los efectos en la calidad ambiental y económicos derivados del SIRG, ya que es indispensable saber si los esfuerzos públicos y privados están teniendo como resultado la calidad ambiental conveniente en los distintos ecosistemas y/o regiones del país.

## Perspectivas

Aun cuando los avances en el cuidado del ambiente por parte de la industria son notables, todavía queda mucho por hacer. Actualmente la regulación directa es el elemento más utilizado para disminuir la degradación ambiental y no es de esperarse una disminución en sus instrumentos normativos porque se estima que son más o menos los necesarios, dadas las circunstancias del país; lo que sí es muy necesario es el mejoramiento de su calidad.

La autoridad federal promueve la utilización de los instrumentos inductivos y voluntarios que ya existen, así como la creación de nuevos esquemas<sup>17</sup> que permitan intensificar acciones proambientales en el país.

Las propuestas de nuevos instrumentos tendrían que identificar el costo-beneficio de su aplicación e incidencia en las decisiones de consumo y producción de la sociedad; asimismo, que incluyeran mejores maneras de utilizar los instrumentos fiscales que aprovechan o crean mercados, los instrumentos de financiamiento, los esquemas de depósito-reembolso, los apoyos directos y todas sus combinaciones posibles.

Las aportaciones no tendrían que darse sólo alrededor de los impuestos, sino que habría que poner énfasis en los subsidios a las actividades ambientalmente deseables, los instrumentos de fomento, el pago de derechos y servicios, los permisos intercambiables de emisión, el pago de indemnizaciones por daños ambientales y la eliminación

---

17. En 2004 la Semarnat, con el fin de identificar nuevos instrumentos económicos que permitan intensificar acciones proambientales en el país, organizó el foro Instrumentos Económicos como elementos de Política Ambiental; en él participaron representantes gubernamentales, académicos, industriales y ONG.

de subsidios ambientalmente dañinos. Se buscaría también identificar mecanismos que permitan internalizar los beneficios y costos ambientales que generan las actividades económicas por el manejo de recursos naturales y cuidado del medio ambiente.

Como en todo programa público, la falta de recursos es una limitante para el cuidado del ambiente; al respecto está la propuesta del sector ambiental de que un porcentaje del Ramo 33<sup>18</sup> se destine para la infraestructura ambiental y otras actividades relacionadas. Asimismo se insiste en la creación de un fondo de más de dos mil millones de dólares para reducir el azufre de las gasolinas para el fomento de energías renovables. Esto es trascendente, ya que básicamente la contaminación atmosférica tanto de fuentes móviles como fijas se debe a la calidad de los combustibles y a las emisiones de las plantas generadoras de energía eléctrica.

Por lo anterior se puede decir que en México se tiene la voluntad para mejorar el cuidado del ambiente buscando aprovechar de mejor manera la gama de instrumentos existentes, y sobre todo en los inductivos, que hasta ahora se han desaprovechado.

Para concluir, y en función de los objetivos de este trabajo, habría que hacer hincapié en la necesidad de generar una cultura de mayor cuidado ambiental preventivo, asumiendo cada uno de los involucrados la responsabilidad social que le corresponde.

Asimismo, por ser el esquema de regulación directa ahora el más importante, con base en profundo análisis por parte de un grupo de expertos<sup>19</sup> se identifica la necesidad de mejorar las normas enfocándolas más hacia la productividad e intensidad con la que se utilizan los recursos y establecer requerimientos mínimos de ecoeficiencia.<sup>20</sup>

Que las normas promuevan técnicas de prevención y producción menos contaminantes, y de conservación de recursos por menores consumos unitarios de energía, agua y materias primas. Y en gran medida generar habilidades para elaborar los complejos estudios necesarios para diseñar normas “óptimas”.

Y, como bien se vio, atender con urgencia el desarrollo de sistemas de información que permitan medir los resultados de las acciones públicas y privadas a favor del medio ambiente, así como sus costos.

## Referencias bibliográficas

- Azqueta, D. (2002) *Introducción a la economía ambiental*. Madrid: McGraw-Hill.  
Blanco Orozco, M. L. (2002) “El marco fiscal mexicano: ¿en pro o en contra del mejoramiento ambiental?”, *Comercio Exterior*, vol. 52, núm. 3. México: Bancomext.

---

18. El Ramo 33 es la partida del presupuesto federal que se envía a estados y municipios para su aplicación.

19. Véase INE, Semarnat, et al., 2002.

20. La esencia de la ecoeficiencia está comprendida en los siguientes lineamientos: reducir el uso de materiales y energía para producir bienes y servicios, reducir la dispersión de tóxicos y emisiones, incrementar el reciclaje de los materiales usados, maximizar el uso sustentable de los recursos renovables, extender la durabilidad el producto (aumentar su ciclo de vida), e incrementar en los productos su parte intensiva en servicio. De manera general, para ser ecoeficiente se requiere de nuevas formas de pensar, en función de: nuevos productos, nuevos procesos, nuevos mercados (ibíd.: 4).

- Cortinas de Nava, C. (2001) *Hacia un México sin basura. Bases e implicaciones de las legislaciones sobre residuos*. México: Grupo Parlamentario del PVEM, Cámara de Diputados, LVIII Legislatura.
- Field, B., y M. Field (2003) *Economía Ambiental*. España: McGraw-Hill.
- Fox Quesada, V. (2005) *Quinto informe de Gobierno*. México: Presidencia de la República. <http://quinto.informe.presidencia.gob.mx/preventivo/index.html>
- (2006) *Sexto informe de Gobierno*. México: Presidencia de la República. <http://sexto.informe.presidencia.gob.mx/index.php?idseccion=122&ruta=1>
- García Vázquez, M., A. Martínez Cruz, y C. Rodríguez Castelán (2003) *Teoría y práctica de los seguros y fianzas en materia ambiental*. México: INE.
- Guevara Sanginés, A. (2002) “Las microempresas y los sistemas voluntarios de cumplimiento ambiental en México”, *Comercio Exterior*, vol. 52, núm. 2. México: Bancomext.
- INE, Semarnap, CENICA, y PNUD (2002) *Elementos para un proceso inductivo de gestión ambiental en la industria*. México: Centro Mexicano para la Producción más Limpia.
- Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI) (2000) *Indicadores del desarrollo sustentable*, México. <http://www.ine.gov.mx/ueajei/publicaciones/consulta>
- Leff, E., E. Ecurra, e I. Pisanty (2002) *La transición hacia el desarrollo sustentable, perspectivas de América Latina y el Caribe*. México: INE/UAM/PNUMA.
- Martínez Guzmán, A. (2002) “Indicadores de sustentabilidad ambiental de la economía mexicana”, *Comercio Exterior*, vol. 52, núm. 3. México: Bancomext.
- Mercado García, A. (2002) “La emisión de contaminantes industriales en las entidades federativas de México”, *Comercio Exterior*, vol. 52, núm. 3. México: Bancomext.
- Mercado García, A., e I. Aguilar Barajas (2005) *Sustentabilidad ambiental en la industria: conceptos, tendencias internacionales y experiencias mexicanas*. México: El Colegio de México/Tecnológico de Monterrey.
- Moreno Arellano, G. (2002) *Impuestos ambientales, lecciones en países de la OCDE y experiencia en México*. México: Semarnap/INE.
- Organización para el Crecimiento y el Desarrollo Económico (OCDE) (2003) *Evaluación del desempeño ambiental México*. México: OCDE.
- Romero Lankao, P. (1999) “La política ambiental ante los diversos retos de la sustentabilidad”, *Gestión y política pública*, vol. VIII, núm. 2, México.
- Secretaría de Desarrollo Social (Sedesol) (1992) *Los instrumentos económicos aplicados al medio ambiente*, México. [www.ine.gov.mx/ueajei/publicaciones/consultaPublicacion.html?id\\_pub=20](http://www.ine.gov.mx/ueajei/publicaciones/consultaPublicacion.html?id_pub=20)
- Semades (2001) *Plan de Ordenamiento Territorial*. <http://semades.jalisco.gob.mx/site/cultambframeset.htm>
- Semarmap (1997) *Sistema Integrado de Regulación Directa y Gestión Ambiental de la Industria*, México. [www.ine.gov.mx/ueajei/publicaciones/consultaPublicacion.html?id\\_pub=37](http://www.ine.gov.mx/ueajei/publicaciones/consultaPublicacion.html?id_pub=37)

- 
- (1998) *Instructivo general, cédula de operación anual (COA)*, México. [www.sat.semarnat.gob.mx/dggia/retc/coa/formato.html](http://www.sat.semarnat.gob.mx/dggia/retc/coa/formato.html)
- (1998) *Instructivo general, licencia ambiental única (LAU)*, México. [http://www.ine.gob.mx/ueajei/publicaciones/libros/18/1.html?id\\_pub=18](http://www.ine.gob.mx/ueajei/publicaciones/libros/18/1.html?id_pub=18)
- (2000) *Sistema de Indicadores Ambientales y Registro de Emisiones y Transferencias de Contaminantes*, México. [http://www.ine.gob.mx/ueajei/publicaciones/consultaPublicacion.html?id\\_pub=249](http://www.ine.gob.mx/ueajei/publicaciones/consultaPublicacion.html?id_pub=249)
- (2001) *Indicadores ambientales de la industria*, México. <http://www.pnuma.org/reunion%20indicadores/documentos/Presentaci%F3n%20ILAC2.pdf>
- Semarnap, INE, Profepa (2000) *Gestión ambiental hacia la industria, logros y retos para el desarrollo sustentable 1995-2000*, México. [http://www.ine.gob.mx/ueajei/publicaciones/consultaPublicacion.html?id\\_pub=256](http://www.ine.gob.mx/ueajei/publicaciones/consultaPublicacion.html?id_pub=256)
- Semarnat (2002) *Informe de la situación del medio ambiente en México*, México. [www.semarnat.gob.mx/estadisticas\\_2000/informe\\_2000/](http://www.semarnat.gob.mx/estadisticas_2000/informe_2000/)
- Urquidi, Víctor L. (2002a) “El problema de los desechos industriales en México”, *Comercio Exterior*, vol. 52, núm. 3, marzo. México: Bancomext.
- (2002b) “Limitantes y progresos en el comportamiento ambiental de las empresas mexicanas”, *Comercio Exterior*, vol. 52, núm. 2. México: Bancomext.



# Los efectos del tratado comercial de México con Europa.

## El comercio y las inversiones durante los últimos años

MARTÍN GPE. ROMERO MORETT<sup>1</sup>  
JAIME LÓPEZ DELGADILLO<sup>2</sup>

### Resumen

En este trabajo se busca poner las relaciones económicas, el comercio y la inversión directa entre México y la Unión Europea en una dimensión de contraste con la que mantiene la economía nacional con Estados Unidos. Considerados a través del tiempo, los niveles que ha sostenido México con la Unión Europea se reducen a una proporción mucho menor que las que aparentan los responsables de ambos gobiernos.

Las explicaciones al respecto las buscamos en lo que acontece, primordialmente, en el aparato productivo mexicano, haciendo de la productividad el tema central. Para ello se requiere que el aparato productivo funcione de forma eficiente, a la par de políticas públicas orientadas a apoyar a las empresas en tres áreas específicas: tecnología, aprendizaje y grado de economía alcanzado por las organizaciones productivas. El gobierno tiene un campo amplio de apoyo, pero son las empresas las que pueden o no ser productivas, y con ello competitivas en el comercio mundial.

### Introducción

La apertura comercial realizada por México a mediados de los años ochenta le ha permitido avanzar como país exportador, tanto a nivel de América Latina como mun-

- 
1. Jefe del Departamento de Economía del CUCEA, Universidad de Guadalajara. Correo electrónico: mromero@cucea.udg.mx
  2. Profesor-investigador del Departamento de Economía del CUCEA, Universidad de Guadalajara. Correo electrónico: ldj13@cucea.udg.mx

dial. México participaba en 1993 con 117.3 miles de millones de dólares al comercio mundial, mientras que para diciembre del 2005 su participación alcanzó la suma de 435.7 mil millones de dólares (INEGI), lo que representa un incremento del 271%, que contrasta con el bajo nivel de crecimiento del PIB que el país ha registrado durante el mismo periodo.

El crecimiento del comercio exterior de México se esperaría que fuera el resultado de una diversificación de sus mercados, dados los 41 acuerdos suscritos con diferentes grupos de países o países en lo particular (Secretaría de Economía). Sin embargo, su comercio externo continúa concentrado, primordialmente en el caso de las exportaciones, hacia Estados Unidos. En 1993 el 83% de nuestras exportaciones eran hacia ese país, así como 71% de las importaciones provenía del mismo. Para el año 2005 las condiciones no habían variado respecto a nuestras exportaciones, ya que éstas representaban 86%; sin embargo, nuestras importaciones sí han variado, ya que para ese año representaban sólo un 53% (INEGI).

Una región del mundo con la cual México ha mantenido una constante relación, por razones históricas y de asimilación cultural, ha sido con Europa, donde España opera como puerta de entrada. De hecho, el Tratado de Libre Comercio firmado por México con la Unión Europea, el cual entró en vigor a partir del 1 de enero del año 2000, no ha significado un mayor comercio entre ambos. Los datos del comercio son fehacientes al respecto; mientras que en 1993 las exportaciones de México hacia esa parte del continente Europeo representaba 5.1%, para diciembre de 2005 este mismo rubro era de 4.2%. A su vez, nuestras importaciones de la Unión Europea representaban 11.8% del total importado por México, y para fines de 2005 se mantenían en un 11.3% (INEGI).

Las inversiones directas realizadas por la Unión Europea en México constituyen el rubro de mayor dinámica que presentan las relaciones económicas entre ambos. Según datos del INEGI, México recibió de inversión directa en 1994 de esa parte de Europa 18.4% de la inversión total recibida, mientras que en 2005 alcanzaba 29.4%.<sup>3</sup>

Analizar estos rubros, como parte esencial de las relaciones económicas que mantiene México con la Unión Europea, es el objetivo central del presente trabajo. Esta revisión es desde la perspectiva de México, dado que la constitución de la Unión Europea plantea una mayor complejidad debido a la cantidad y diversidad de países que la integran, así como por el grado de ampliación que está teniendo, a pocos años de su constitución. Por tanto, la exploración se realiza a partir de los países que presentan el mayor valor económico de comercio e inversión con nuestro país.

Como una derivación de lo anterior, este trabajo parte de mantener la hipótesis que la diversificación de nuestra economía, primordialmente en la parte de las exportaciones, que representan un factor que incide directamente en el crecimiento de la economía nacional, no se va a resolver con la ampliación de acuerdos o tratados que nuestro gobierno firme con los más diversos países del planeta. La firma de acuer-

---

3. El INEGI sólo reporta inversiones de los siguientes países: Reino Unido, Alemania, Suiza, Francia, España, Suecia, Holanda e Italia.

dos asienta las reglas bajo las cuales pueden las empresas y los agentes económicos funcionar de forma clara y predecible; sin embargo, si nuestro sistema productivo no cuenta con productos capaces de competir en el exterior, los acuerdos se quedan como documentos protocolarios dado que no pueden sustituir a los productos que los demandantes de los diferentes países desean.

El comercio entre México y la Unión Europea

Cuando nos referimos a la Unión Europea, considerada como un bloque conjunto, la vislumbramos como una entidad con una capacidad económica que rebasa a cualquier país en lo particular. Baste mostrar el siguiente cuadro para tener una idea clara del valor económico que representa en el plano internacional.

Cuadro 1  
Comercio mundial durante 2005

	<i>Total<sup>1</sup></i>	<i>Participación porcentual</i>			
		<i>Estados Unidos</i>	<i>Unión Europea<sup>2</sup></i>	<i>China</i>	<i>México</i>
Comercio mundial	20,670.4				
Exportaciones	10,159.1	8.90%	39.38%	7.50%	2.10%
Importaciones	10,511.3	16.48%	39.34%	6.28%	2.20%

<sup>1</sup> Miles de millones de dólares.

<sup>2</sup> Incluye 25 países.

Fuente: OMC.

Lo primero que salta a la vista es el nivel de participación que la Unión Europea, como conjunto de países, tiene en el contexto del comercio mundial. De alguna forma tienen validez los datos antes expuestos, pero también es necesario plantear que cuando nos referimos al mercado de la Unión Europea no la representamos a ésta como un bloque homogéneo en sus necesidades y preferencias de todos los consumidores. Ciertamente muchos productos son de reconocimiento internacional, como McDonalds o Renault, pero hoy es reconocido que todos los empresarios buscan productos para un mercado de competencia monopólica que sea de consumo amplio pero que se diferencie en algo de los demás. De hecho, si dividimos las exportaciones de la Unión Europea entre los 25 países que la integran, encontramos que cada país exportaría el 1.58% respecto al total y cada país importaría un 1.57% respecto al total. Dichas cifras quedan por debajo de la economía mexicana y ya no digamos de las de China o de Estados Unidos.

Por tanto, para realizar un análisis económico de nuestra situación económica con la Unión Europea, debe hacerse a partir de los países específicos.

Por otra parte, autores como Jaime Requeijo (1995) sostienen que el comercio internacional no beneficia en la misma intensidad a todos los participantes, hecho que resulta visible al comparar las condiciones económicas de los países desarrollados con los de bajo desarrollo, entre los cuales se localiza México. El propio autor menciona algunos factores que determinan esta disparidad, lo que se sustenta en la llamada es-

cuela heterodoxa, que expresa que los países que participan en el mercado internacional no presentan los mismos niveles de productividad y de desarrollo tecnológico. Un siguiente argumento consiste en que el intercambio entre los países desarrollados y los de bajo desarrollo es de productos altamente tecnificados contra productos primarios o de bajo valor agregado. Por tanto, el intercambio es desigual y tiende a ampliarse a medida que el intercambio comercial se expande entre ambos grupos de países.

Bajo esta visión es que, primero, presentamos un relato del comportamiento del comercio de México con Europa, para luego indagar algunos aspectos relacionados con la competitividad del sector productivo mexicano.

En el siguiente cuadro se aprecia claramente que el nivel de exportaciones mexicanas hacia Europa sigue una tendencia de crecimiento reducida, no obstante el crecimiento económico de muchas de las economías europeas.<sup>4</sup>

Cuadro 2  
Exportaciones de México a Europa (Millones de dls.)

Año	Total de México	Total a Europa		Principales socios de México			
		Valor absoluto	% respecto a total México	Alemania	España	Francia	Italia
1999	136,362	5,323	3.90	2,093	943	289	170
2000	166,121	5,593	3.37	1,544	1,503	375	222
2001	158,780	5,351	3.37	1,504	1,271	373	240
2002	161,046	5,528	3.43	1,159	1,394	310	196
2003	164,766	6,121	3.71	1,715	1,512	337	276
2004	187,999	6,706	3.57	1,689	2,027	335	235
2005	214,233	9,009	4.21	2,289	2,954	373	195
2006 <sup>1</sup>	185,956	8,060	4.33	2,230	2,556	416	179

Nota: datos hasta septiembre.

Fuente: INEGI.

Queda a la vista que no obstante que el gobierno mexicano ha mantenido un discurso de diversificación de su comercio con el exterior, el comportamiento de los valores exportados a la Unión Europea hace evidente que la penetración de dicho mercado es más complicada que lo previsto. A su vez, contrasta que con países como España y Francia, aunque los valores son muy reducidos, éstos marcan una tendencia ascendente, la cual contrasta con la tendencia que presentan países como Alemania o Italia, cuyo comportamiento es irregular con ascensos y descensos que no se relacionan con el comportamiento general de las exportaciones mexicanas.

Lo anterior revela lo establecido por Requeijo en cuanto a las diferencias productivas y tecnológicas, que sólo las mencionamos en este trabajo. Al revisar los datos de

4. Se incluyen sólo los países con los que México sostiene mayor nivel de comercio a la fecha.

las importaciones de Europa de las principales economías, México no aparece.<sup>5</sup> Según la Secretaría de Economía del gobierno mexicano, las principales exportaciones hacia la Unión Europea son como sigue.

Cuadro 3  
Principales productos exportados por México a la Unión Europea 2003  
(millones de dólares)

<i>Productos</i>	<i>Valor</i>	<i>% respecto al total</i>
Petróleo o aceite de mineral bituminoso	1,406	25.1
Vehículos con motor de émbolo 1500 cl.	620	11.1
Demás medicamentos	141	2.5
Demás jeringas e instrumentos	140	2.5
Circuitos modulares para máquinas automáticas procesadoras	115	2.1

Fuente: Secretaría de Economía.

Al revisar las estadísticas de las importaciones que realiza Europa del exterior en 2005,<sup>6</sup> nos encontramos primero la maquinaria y equipo de transporte, seguido de otras manufacturas y en tercer lugar la energía. Estos tres productos representan 80% de las importaciones realizadas en ese año. Si la economía mexicana desea ampliar su participación en el mercado europeo debe organizar su aparato productivo en los dos restantes rubros en que no tenemos presencia: maquinaria, equipo y manufacturas con mayor tecnología.

El asunto no resulta fácil de resolver para la economía mexicana, porque ello implica entrar en un modelo de competitividad sobre el cual poco se habla en México. Según Porter (1980), la competitividad genérica pasa por tres ámbitos: liderazgo en costos, diferenciación y especialización. México presenta una serie de dificultades productivas que le impiden tener una cantidad importante de productos con costos productivos que le permitan por sí mismos competir en los mercados internacionales. En México hemos aprendido que la “ventaja” de la mano de obra, cuando no se apoya en un sólido aprovechamiento de los demás factores e insumos, resulta, si no nula, demasiado débil para sostenerse como base de competencia en el mediano plazo.

Una revisión del comportamiento de las importaciones mexicanas de la Unión Europea nos ofrece una visión clara del comercio que ambas realizan. El siguiente cuadro relata el comportamiento de los últimos años.

Un primer contraste que salta a la vista es el nivel de importaciones que realiza México de la Unión Europea, al comparar los datos con las exportaciones que aparecen en el cuadro 2. Mientras que las exportaciones en 1999 representaban 3.9% del total exportado, las importaciones alcanzaban ya 9%, tres veces mayor que las exportaciones. A su vez, para el año 2006 las exportaciones hacia esa parte del mundo

5. Véanse las estadísticas de Eurostat.

6. Datos que se localizan en Eurostat.

**Cuadro 4**  
**Importaciones de México de algunos países de Europa**  
**(Millones de dls.)**

<i>Año</i>	<i>Total México</i>	<i>Total de Europa</i>	<i>Importaciones de principales países</i>			
			<i>Alemania</i>	<i>España</i>	<i>Francia</i>	<i>Italia</i>
1999	141,974	12,733	5,032	1,322	1,394	1,649
2000	174,458	15,033	5,758	1,430	1,467	1,849
2001	168,396	16,314	6,080	1,827	1,577	2,100
2002	168,679	16,628	6,066	2,224	1,807	2,171
2003	170,546	18,005	6,218	2,288	2,015	2,474
2004	196,810	20,908	7,144	2,853	2,395	2,817
2005	221,470	24,997	8,667	3,324	2,563	3,496
2006 <sup>1</sup>	187,868	20,579	7,008	2,754	1,953	3,039

<sup>1</sup> Datos hasta octubre de 2006.

Fuente: INEGI.

representaban sólo 4.3%, mientras que las importaciones constituían 10.9% del total importado, 2% más que en 1999.

Otra condición que sobresale de los datos descritos en el cuadro anterior, al compararlos con las exportaciones mexicanas del cuadro 2, es que todos los países se han “beneficiado” de la firma del tratado, sin llegar a establecer qué ha sido determinante para ello. El hecho es que todos los países de mayor cercanía económica con México han enviado mayor cantidad de bienes y servicios que lo que ha podido exportar México. Una parte de la explicación está en el tipo de bienes que la Unión Europea nos exporta: en primer término maquinaria y equipo, en segundo productos manufactureros, y en tercero productos químicos, que significan 90% de los bienes importados durante el año 2005.

### **Las inversiones de la Unión Europea en México**

El saldo negativo de la balanza comercial que ha presentado México respecto a la Unión Europea ha quedado velado por el volumen de inversiones extranjeras directas recibidas de esa parte del mundo. Por supuesto que estas inversiones han sido importantes para el desempeño económico de México, ya que representan recursos que sustituyen la carencia de ahorro nacional, a la vez que le permiten al país estabilizar sus tipos de cambio, primordialmente de dólares, dada la cuantía de comercio que se realiza en esta moneda.

No obstante las bondades de la llegada de inversión extranjera de la Unión Europea, es necesario resaltar algunas consideraciones que ya Vidal (2000) lo hace de forma clara: a) una parte de los recursos que llegan se destina a activos de empresas

en operación, como es el caso de los bancos, lo que no representa un aumento en la capacidad productiva; b) una parte de las entradas de inversión directa puede comportarse como colocaciones, las que se pueden negociar en la bolsa de valores; c) una parte de las inversiones corresponden a reinversión de utilidades que las empresas extranjeras han obtenido en territorio nacional, como en el caso de la Volkswagen.

Lo anterior queda, de alguna forma, evidenciado al revisar las áreas productivas hacia donde llegan las inversiones directas a nuestro país. El siguiente cuadro muestra dicho comportamiento.

**Cuadro 5**  
**Principales áreas de inversión extranjera directa en México**

<i>Periodo</i>	<i>Total IED en México<sup>1</sup></i>	<i>% de inversión en áreas productivas</i>		
		<i>Industria manufacturera</i>	<i>Servicios financieros</i>	<i>Servicios comunales</i>
1999	13,704.20	66.8	5.7	11.6
2000	17,772.60	55.8	27.3	11.5
2001	27,428.60	21.1	52.6	6.2
2002	19,343.90	44.7	29.8	6.4
2003	15,347.90	43.6	21.5	12.0
2004	22,282.60	57.0	24.6	4.1
2005	18,933.80	60.0	5.0	12.2

<sup>1</sup> Millones de dólares.

Fuente: INEGI.

Como se aprecia claramente en el cuadro, la principal área de inversión directa es la manufacturera, dada la cantidad de empresas de capital europeo instaladas desde hace años en México. La siguiente corresponde a la hotelería, la cual también ha sido un área de inversión por parte de los europeos. Por último, la parte que resalta es la financiera, la cual no era un área de inversión de los europeos, pero que en los últimos años ha sido de fuerte atracción, con una participación sustantiva en el área financiera de nuestro país.

Al referir las inversiones directas de la Unión Europea con el nivel de comercio exterior que mantienen con nuestro país, los resultados son contrastantes. Mientras que las exportaciones mexicanas a la Unión Europea apenas rondan el 4% del total exportado y las importaciones superan un 10%, las inversiones directas en los últimos años han representado 28% de la inversión directa recibida en México. En el siguiente cuadro se muestra el comportamiento descrito.

Lo que más destaca es el grado de participación de España en el rubro de inversión directa, la cual se ha dirigido primordialmente al área financiera del país, y ha representado 42.3% del total de las inversiones llegadas de la Unión Europea. Un siguiente elemento a resaltar es la constante aparición de Alemania, cuyas empresas automotrices, principalmente, han tenido una presencia notable, desde la perspectiva económica, en nuestro país. Por último, el caso de Francia cuya presencia con inver-

**Cuadro 6**  
**Inversión extranjera en México por país**  
**(Millones dólares)**

<i>Periodo</i>	<i>Total de inversión directa</i>	<i>Total inversión principales países de Unión Europea</i>	<i>% de participación respecto al total</i>	<i>Participación de inversiones respecto al total de la Unión Europea (%)</i>		
				<i>Alemania</i>	<i>Francia</i>	<i>España</i>
1999 <sup>P</sup>	13,696.00	3,724.0	27.2	20.53	4.51	27.98
2000	17,772.70	2,850.9	16.0	12.20	-87.10	74.10
2001	27,141.70	3,452.9	12.7	-3.20	11.37	21.41
2002	19,044.30	4,833.4	25.4	12.32	7.23	15.11
2003	15,256.20	4,675.5	30.6	9.89	11.33	37.99
2004	18,940.70	9,622.7	50.8	4.14	1.51	71.62
2005	15,993.10	5,427.6	33.9	6.29	7.27	24.57
Promedio periodo	18,263.53	4,941.00	28.10	8.10	-1.46	42.29

Fuente: INEGI.

siones directas resulta muy irregular, desde el caso de desinversión hasta invertir al mismo nivel que Alemania. Los demás países de la Unión Europea presentan inversiones menores que no vale la pena incorporar.

Llama fuertemente la atención que no haya mayores inversiones extranjeras ni de la Unión Europea ni de otras partes del mundo, ya que en este rubro también Estados Unidos mantiene el mayor nivel de inversiones, con un promedio en el mismo período de 63%. Durante algún tiempo se dijo en México que seríamos un atractivo para cuantiosas inversiones directas, dado que habría muchas inversiones deseosas de estar cerca del gran mercado de Estados Unidos. Los años han pasado y la realidad es que no hay indicios de esa presencia en nuestro país, ya que una de las economías con mayor presencia en Estados Unidos es China y a la fecha no hay indicios de inversiones en nuestro país.

### **Propuestas para la operación de políticas del sector externo de México**

La experiencia que ha sustentado México en sus relaciones económicas con la Unión Europea deja claro que son producto de que las partes obtengan beneficios de las mismas. Estos beneficios son el resultado del aprovechamiento de las ventajas comparativas, que siguen siendo la base fundamental para tener una mayor participación en el comercio internacional y de mayor impacto en el crecimiento y desarrollo de cualquier economía. El propio Requeijo (1995) sostiene que “la mayor productividad sostenida en la fabricación de una serie de bienes decidirá el patrón comercial de cada país”.



Lo que la economía mexicana requiere es partir de un modelo económico que no sólo sea productivo, y con ello competitivo, sino a su vez que contenga una fuerte dosis de flexibilidad, dado que las ventajas competitivas de las economías cambian de forma constante; asimismo, la inserción de las economías orientales de forma tan explosiva está contribuyendo a mayores niveles de competencia en el comercio internacional; ello, aunado a los desequilibrios que la propia economía mundial presenta, según informe de la UNCTAD (2006) originados por la turbulencia de los mercados financieros, por la presencia en los países desarrollados de políticas proteccionistas y por una desaceleración de la economía mundial iniciada en Estados Unidos.

A continuación se presentan algunas propuestas de revisión de políticas sobre el comercio exterior que requiere México, tomando como experiencia las relaciones económicas con la Unión Europea. Dos premisas son básicas para comprender mejor dichas propuestas. Primero, que el comercio que realiza México con esa parte del mundo deje de ser deficitaria. Segundo, que la economía mexicana tenga bases para una mayor diversificación de su economía ante el mercado mundial, considerado esto desde una perspectiva de mediano plazo.<sup>7</sup>

1. Ciertamente México presenta serios rezagos en diferentes aspectos, como son los relacionados con seguridad, pobreza y empleo. Aun así, consideramos que a la par de mantener políticas prioritarias sobre este tema, no se pueden postergar políticas de crecimiento económico basadas en las mejoras del aparato productivo nacional. Si queremos ingresar en el mercado europeo, así como a otros mercados, requerimos productos fabricados con altos grados de eficiencia productiva que determinen bajos costos y de alta calidad. Esto es producto de políticas que faciliten la acumulación de capital en la mayoría de las empresas, así como el acceso a factores e insumos productivos de bajo costo. En México tenemos décadas con un discurso político sobre la necesidad de contar con insumos baratos; sin embargo, las políticas arancelarias y de favorecer insumos nacionales baratos sin necesidad de recurrir al subsidio, no son lo cotidiano en la actividad productiva nacional.
2. Las políticas de apoyo al aparato exportador deben contener altos grados de flexibilidad. El apoyo de diferente índole que deben recibir las empresas es para lograr una madurez que les permita competir en los mercados internacionales. Tres áreas productivas debieran ser la base para el otorgamiento de los apoyos: a) el desarrollo de sus procesos tecnológicos; b) el nivel de aprendizaje de las organizaciones productivas, y c) el nivel de economía de escala alcanzado. Las políticas de apoyo deben encontrar aquellas organizaciones productivas con alto potencial productivo cuyos apoyos les permitan incursionar de forma eficiente en el comercio con Europa, donde por sus características económicas y culturales demandan productos con mayor complejidad productiva.

---

7. Estas propuestas se formulan con base en el informe de la UNCTAD (2006).

3. La recepción de inversiones extranjeras, incluyendo las directas, debe cumplir ciertos compromisos con las condiciones prevalecientes en nuestro país. Dichas condiciones se refieren a los niveles de innovación y tecnológicos que prevalecen en el aparato nacional. Gran parte de la incapacidad de incorporar las inversiones directas en el desarrollo nacional, y en gran medida en la solución del desempleo que afronta nuestra economía, es que son parte de conglomerados industriales asentados con anterioridad en nuestro país y cuyos procesos productivos nada tienen que ver con el desarrollo productivo nacional en materia de tecnología, diseño y materiales utilizados en su producción.

Esta situación descrita demanda de nuestro país un marco regulatorio y fiscal exigente para que los inversionistas extranjeros colaboren en el desarrollo nacional. Las inversiones extranjeras llegadas a nuestro país, de todas partes, las hemos visto como una compensación al déficit de la balanza de cuenta corriente, y no como un complemento para el avance tecnológico y de aprendizaje de nuestro aparato productivo. Hoy el país cuenta con suficiente estabilidad para incursionar en nuevas visiones para aprovechar la apertura económica. El avance que están registrando diferentes países, sobre todo de la parte asiática, nos obliga a intensificar el aprovechamiento de inversiones del exterior haciendo que generen beneficios mutuos y no paliativos de nuestra estabilidad.

4. La fabricación de un monto importante de los productos nacionales se efectúa con materias primas e insumos provenientes del exterior. Por ello, la política arancelaria debe orientarse no a proteger los beneficios de quienes producen materiales o insumos, sino a contar con bienes finales con precios competitivos en el mercado internacional. Para los estudios del sistema productivo nacional es reconocido el ancestral fenómeno de la carencia de una integración en las cadenas productivas. Esta desintegración ocasiona que cada área productiva presione al gobierno en turno para imponer aranceles a las importaciones de los materiales e insumos que se consideran compiten, por diferentes motivos, de forma desleal con los producidos en México. De esta forma, los precios de gran parte de los bienes finales dependen del comportamiento de dichos aranceles. Por tanto, la política arancelaria debe considerarse de forma integrada para que atienda los intereses de los productos finales y no de cada material o insumo en lo particular.

Al revisar los documentos oficiales del gobierno mexicano encontramos que todos señalan los grandes avances de las relaciones económicas con la Unión Europea. En este trabajo no se busca negar los avances, sino ponerlos en una dimensión tal que permita conocerlos en proporción con el comercio que el país ha sostenido por décadas con Estados Unidos. El comercio con la Unión Europea no sólo no ha sido relevante, sino que en los últimos años tiende a estancarse en un porcentaje menor. Este hecho contrasta con el nivel de inversión directa que la Unión Europea ha realizado en nuestro país, el cual sí ha llegado a tener una proporción y tendencia mayores.

El análisis que hemos realizado intenta poner en su justa dimensión la relación entre nuestro país y esa parte de Europa. No la podemos despreciar por el nivel de

ingreso que sostiene, por el ámbito cultural muy semejante al nuestro —cuando menos en la parte latina—, y por la relación ancestral que nos une. Sin embargo, todo lo anterior no es suficiente para que demanden productos nuestros que no contengan los requisitos exigidos a los bienes y servicios que se encuentran en el mercado mundial, como son precio y calidad. Estos productos no los podrá proporcionar la economía mexicana si no atendemos la problemática de forma inmediata e intensa, convirtiéndola en prioridad de nuestro aparato productivo.

### Referencias bibliográficas

- Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI) (s/f) *Bies*, México. [www.inegi.gob.mx](http://www.inegi.gob.mx)
- Lanzas Molina, Juan Ramón, y Encarnación Moral Pajares (2000) “Las relaciones comerciales de la Unión Europea y España con México”, *Comercio Exterior*, agosto. México: Banco Nacional de Comercio Exterior.
- Organización Mundial de Comercio (OMC) (s/f) *Recursos, estadísticas*. [www.wtp.org](http://www.wtp.org).
- Porter, Michael E. (1980) *Competitive strategy. Techniques for analyzing industries and competitors*.
- Requeijo, Jaime (1995) *Economía mundial, un análisis entre dos siglos*. Madrid: McGraw-Hill.
- Secretaría de Economía (s/f) *Negociaciones comerciales*, México. [www.economía.gob.mx](http://www.economía.gob.mx)
- UNCTAD (2006) *Informe sobre el comercio y el desarrollo, 2006*, Nueva York/Ginebra. [www.unctad.org](http://www.unctad.org)
- Vidal, Gregorio (2000) “Comercio exterior, inversión extranjera y grandes empresas en México”, *Comercio Exterior*, julio. México: Banco Nacional de Comercio Exterior.



# La toma de decisiones en las organizaciones: un enfoque cuantitativo

SALVADOR SANDOVAL BRAVO<sup>1</sup>  
SEMEI LEOPOLDO CORONADO RAMÍREZ<sup>2</sup>

## Resumen

En este trabajo se analiza la elección de alternativas en las organizaciones desde el punto de vista normativo y formal, y desde la perspectiva de los métodos cuantitativos. Se examina el proceso racional de la toma de decisiones donde se enfatiza el aspecto de la estructuración de un problema y el análisis del mismo, más que la implementación y evaluación de los resultados. Se analizan los aspectos metodológicos del enfoque cuantitativo y se compara con el enfoque cualitativo, resaltando sus ventajas y desventajas en el ámbito de las organizaciones. En este sentido, se abordan las herramientas más populares de los métodos cuantitativos, tales como la programación lineal y los modelos probabilistas, en cuanto son factores decisivos en las organizaciones, es decir, permiten elegir de manera óptima la solución de un problema, tomando en consideración todos los factores relevantes del mismo. Se mencionan las áreas de aplicación más importantes de las distintas herramientas y sus limitaciones teóricas y prácticas.

## Introducción

En el presente trabajo se hace una revisión crítica de la literatura acerca del actual estado de la toma de decisiones en las organizaciones; se efectúa una recopilación, análisis y síntesis de las herramientas cuantitativas más utilizadas en la dinámica de

- 
1. Maestro en Administración. Profesor-investigador del Departamento de Métodos Cuantitativos, CUCEA, Universidad de Guadalajara. Correo electrónico: sanb@cucea.udg.mx
  2. Maestro en Negocios y Estudios Económicos. Profesor-investigador del Departamento de Métodos Cuantitativos, CUCEA, Universidad de Guadalajara. Correo electrónico: scrs514@cucea.udg.mx

las organizaciones para la elección racional de alternativas a su problemática diversa y compleja.

Las organizaciones exigen que se resuelvan diariamente muchos problemas, desde la más trivial situación operativa (que puede resolverse por reglas simples, procedimientos rutinarios y cálculos sencillos) hasta el más complejo de los problemas de producción (que requieren planteamientos novedosos y algoritmos numéricos sofisticados). Los métodos utilizados por el tomador de decisiones (gerente, administrador, decisor) abarcan desde procedimientos cualitativos basados en la observación y experiencia, hasta el enfoque cuantitativo con técnicas matemáticas precisas, las que se describen en este trabajo con mayor detalle.

Para solucionar tales cuestiones los tomadores de decisiones en las organizaciones pueden encontrarse teóricamente en tres situaciones posibles, dependiendo de la disponibilidad de la información<sup>3</sup> (Taha, 2004):

- *La certeza*, cuando quienes toman las decisiones tienen la información completa y precisa. Tales situaciones pueden ser estudiadas por medio de modelos deterministas.
- *La incertidumbre*, que ocurre siempre que los tomadores de decisiones no poseen información suficiente.
- *El riesgo*, el cual se da cuando se puede asignar probabilidad a los diferentes estados de la naturaleza de un problema. Los casos de incertidumbre y riesgo son analizados mediante una gran variedad de técnicas probabilistas tales como las matrices de pago, los árboles de decisión, entre otros.

Las herramientas del análisis cuantitativo para la toma de decisiones pueden ser estudiadas por modelos matemáticos, que son representaciones formales de un problema particular, cuya estructura general será abordada en este estudio, de la misma manera que sus modelos más generales: los deterministas y los probabilistas.

Aunque en este estudio se subraya el rol de los métodos cuantitativos en los procesos decisorios de las organizaciones, por cuestiones de acotación natural del objetivo de estudio cabe mencionar que existen otros instrumentos analíticos analizados en detalle en la vasta literatura del tema, como el método normativo de Simon, el del bote de basura, el político, etcétera; además, un repertorio cuantioso de herramientas cualitativas que se comentan brevemente a lo largo del estudio. Todas estas armas de análisis para la toma de decisiones son totalmente válidas, y muchas de ellas están en el mismo nivel de importancia y asertividad que los métodos cuantitativos en cuanto proporcionan criterios de decisión útiles y aplicables en contextos concretos y bien definidos; no se trata, de ninguna manera, de discriminación sistemática de estas metodologías que se han ganado a pulso un lugar muy importante en la literatura del tema en cuestión.

---

3. En estos tres escenarios, en cuanto a la disponibilidad de información, coinciden la mayoría de los autores del área de investigación de operaciones: Taha, Hillier y Lieberman, por citar autores clásicos.

## **El proceso general de la toma de decisiones**

Podemos definir una decisión como una determinación o una resolución que se toma o que se da ante una problema concreto; en este sentido, tenemos un problema cuando se produce una situación o un estado de la realidad que es diferente del estado deseado o es susceptible de mejora. Puede ocurrir esto cuando hay desviaciones en los resultados o planes esperados, cuando se presentan contingencias o nuevos retos en las organizaciones, cuando la competencia realiza mejor las cosas o cuando las condiciones del ambiente externo de las organizaciones cambian drásticamente. Así, en el momento en que se presenta un problema las empresas deben elegir un curso de acción específica para solucionar el problema, tienen que actuar en consecuencia y resolver la situación de la mejor manera.

Aunque las decisiones en las organizaciones pueden elegirse de diferente manera y llevarse a cabo de distintas formas, existe una manera sistemática y sencilla de desarrollar esta tarea que proporciona mayores posibilidades de resolver eficazmente un problema: el modelo racional. Este modelo para la toma de decisiones consiste en un proceso sistemático que dirige los esfuerzos de los decisores a ponderar las alternativas de acción para un problema específico y a elegir la mejor entre ellas (la que tenga mayores probabilidades de éxito en los modelos probabilistas).

El modelo racional de la toma de decisiones administrativas se puede dividir generalmente en seis etapas: identificación y diagnóstico del problema, generación de soluciones alternativas, evaluación de alternativas, selección de alternativas, implementación de la decisión, y evaluación de la decisión (Bateman y Snell, 2004).

Las primeras cuatro fases constituyen en sí la toma de decisiones; si incluimos las dos últimas etapas tenemos la solución de un problema integral. Ahora bien, las cuatro primeras etapas, "la toma de decisiones", incluyen la estructuración del problema, es decir, la identificación, el diagnóstico y la identificación de alternativas (primeras dos etapas del modelo racional); y al análisis del problema en sí las etapas tres y cuatro. Podemos resumir estas ideas con el siguiente diagrama:

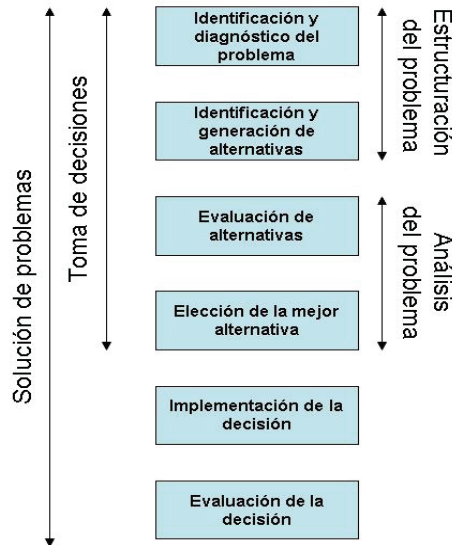
## **Los enfoques cualitativo y cuantitativo**

En este punto se destaca que, dependiendo de la complejidad y naturaleza del problema que debe resolverse, pueden darse dos enfoques no necesariamente excluyentes, que debieran idealmente ser complementarios: el enfoque cualitativo y el cuantitativo.

El análisis cualitativo se basa sobre todo en la experiencia, en el juicio y en la intuición del tomador de decisiones. Sus métodos se basan en la descripción de los fenómenos a partir de observaciones de la realidad, se interesan más en lo real que en lo abstracto, en lo global y lo concreto más que en lo disgregado y cuantificable. Su naturaleza es fundamentalmente inductiva en el sentido que va de las situaciones concretas a su planteamiento teórico. Sus procesos son abiertos y flexibles, pues generalmente se mueven en los terrenos de la ambigüedad e incertidumbre. Su metodología implica la comprensión mediante la experiencia, la interpretación como método prevaleciente

Figura 1

### Modelo racional para la toma de decisiones



Fuente: elaboración propia.

y el trato holístico de los fenómenos en la construcción de conocimientos. Así por ejemplo, si el tomador de decisiones ha tenido experiencias previas con problemas similares, o si el problema es relativamente sencillo, el enfoque cualitativo es una buena opción, convirtiéndose en todo un arte guiado por la intuición. También podemos incluir en este rubro factores tales como la motivación, el liderazgo, la responsabilidad social, la ética empresarial (Piore, 1979; Maanen, 1979).

Pero, si el tomador de decisiones no tiene la suficiente pericia con un problema, o si el problema es muy complejo, es muy recomendable el enfoque cuantitativo. Al utilizar este enfoque el gerente se basa en los datos disponibles relativos al problema y construye modelos matemáticos que abstraigan las relaciones entre los hechos y describan la situación formalmente a base de restricciones, variables, objetivos y relaciones. En este sentido, no basta con la intuición y la experiencia, es necesario que el gerente posea los conocimientos técnicos del análisis cuantitativo, de las herramientas especiales de la investigación de operaciones.<sup>4</sup>

4. Generalmente se acepta que los temas estudiados por la investigación de operaciones forman parte de un abanico más amplio de métodos matemáticos conocidos como métodos cuantitativos. En realidad títulos como "ciencias de la administración", "investigación de operaciones", "ciencias de la decisión", "métodos cuantitativos para los negocios", "métodos cuantitativos para la administración", se utilizan recientemente para referirse al mismo cuerpo de conocimientos.



De esta manera, las habilidades administrativas inherentes al enfoque cualitativo se verán reforzadas, si el tomador de decisiones estudia los métodos del análisis cuantitativo, ya que podrá combinar lo mejor de ambos enfoques, tomar decisiones más acertadas, ecuanímes y eficaces. Por ejemplo, el enfoque cuantitativo puede producir soluciones óptimas para determinado problema; sin embargo, puede ser una solución no aplicable en un contexto organizacional específico; así la intuición administrativa y el buen juicio deberán complementarse con la solución óptima proporcionada por los métodos cuantitativos.

### Modelos matemáticos

Una característica esencial de estos enfoques es que se basan en el supuesto de la racionalidad, es decir, las personas y las organizaciones actúan de manera reflexiva, poseen información, calculan los riesgos y los beneficios de sus decisiones y tratan de maximizar su utilidad o de minimizar sus costos, es decir, optimizan en función de sus expectativas y tienen recursos limitados.

Un elemento esencial en el enfoque cuantitativo es la formulación del modelo — el cual es una representación abstracta de situaciones o problemas reales— por medio de símbolos, relaciones o expresiones matemáticas.<sup>5</sup> La función principal del modelo es entonces deducir conclusiones formalmente válidas del problema real mediante el estudio del modelo abstracto (Sweeney et al., 1978).

Cabe señalar que, incluso en el enfoque de racionalidad limitada (Simon, 1962) se afirma que un modelo matemático no tiene que ser exacto, sólo tiene que ser lo bastante aproximado como para proporcionar mejores resultados que los logrados mediante el sentido común.

Generalmente, cuando abordamos un problema económico en las organizaciones el planteamiento y diagnóstico del mismo conduce al planteamiento de un objetivo particular, que por lo regular se presenta como problema de maximización de utilidades o minimización de costos, y en un sentido genérico optimización,<sup>6</sup> dependiendo del sentido de ésta. El modelo general para un problema económico tiene el siguiente esquema (Jensen, 1983):

$$\max \text{ o } \min V = V(Y_i, Z_j) \\ \{x_k\}$$

Sujeta a:

[*Restricciones matemáticas*]

5. Existen diferentes tipos de modelos (como los físicos y analógicos, por ejemplo), aunque para el propósito del trabajo me referiré sólo a modelos matemáticos o simbólicos.

6. El término optimización se utiliza indistintamente para problemas de maximización o minimización, dependiendo de la naturaleza del problema a resolver.

Donde:

max = máximo

mín = mínimo

V = función objetivo

X = variables endógenas

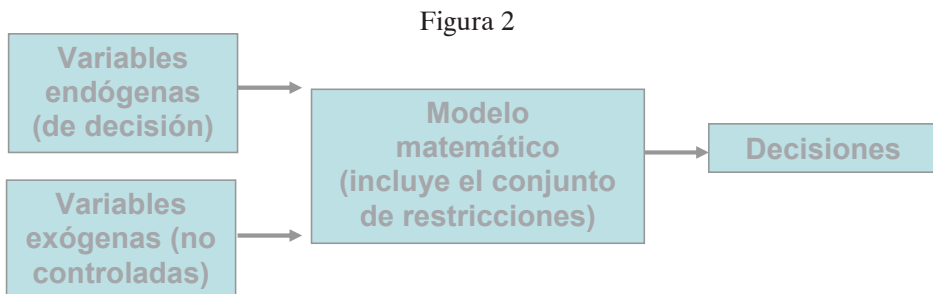
Z = variables exógenas

Para ser más específico,  $V$  es la función a maximizar, llamada función objetivo;  $Y_i(x_k)$  son variables endógenas, las cuales son controladas o determinadas por el tomador de decisiones (los tiempos y materiales necesarios para la fabricación de un producto); las  $Z_j$  son variables exógenas, es decir, variables no controladas (sobre las que no se puede influir) por el administrador, como los factores ambientales que rodean el problema económico (como la inflación y la tasa de cambio). Los métodos cuantitativos posibilitan la optimización matemática de tales funciones. Las restricciones representan el conjunto de limitaciones del problema, generalmente asociadas a la disponibilidad de recursos (por ejemplo, las materias primas existentes o las horas de trabajo disponibles); estas restricciones comúnmente toman la forma de ecuaciones, o de desigualdades.

En los resultados obtendremos los valores de las variables de decisión, las  $x_k$ , que maximizan la función objetivo. Por ejemplo, producir  $x_k$  cantidad del bien  $k$  para obtener el nivel de utilidad máxima  $U$ . En otras palabras, habremos encontrado la solución óptima, es decir la mejor alternativa para la solución estudiada. Si una solución en particular cumple todas las restricciones del sistema, la solución se considera factible, y no factible en el caso contrario; es decir, si viola al menos una de las condiciones estructurales del modelo, en la mayoría de los casos representan limitaciones de recursos tanto materiales como financieros.

Si los valores de las variables exógenas son conocidos con exactitud, estamos ante un modelo determinista. Por el contrario, si las variables exógenas son inciertas, o se tiene una idea acerca de su distribución de probabilidad, el modelo es probabilista.

Podemos esquematizar lo anterior de la siguiente manera:



La mayoría de los problemas organizacionales requieren para su solución de datos, es decir, los hechos, números y cantidades que se recaban y extraen de la realidad

y que constituyen el soporte empírico del problema, pero la interpretación y análisis de los mismos necesitan el marco metodológico y conceptual que proporciona el modelo. Los datos son, pues, los cimientos sobre los que se construyen modelos realistas y eficaces; deben, por tanto, ser precisos y confiables.

Los modelos pueden adoptar diferentes roles en las organizaciones dependiendo del nivel en el que se apliquen. Así, en los niveles altos de la organización éstos coadyuvarán en el diseño de la planeación estratégica, en la obtención de pronósticos y proyecciones, en la elaboración de planes de contingencia, en el establecimiento de objetivos concretos de la dirección, en la exploración de escenarios que proporcionan flexibilidad a la organización y al uso racional de sus recursos.

En los niveles inferiores los modelos proporcionan soluciones concretas a problemas concretos, ya que los objetivos suelen ser más claros y las variables tanto endógenas como exógenas están generalmente bien definidas y es más fácil especificar cuantitativamente las variables y las relaciones entre las mismas; de igual manera, la obtención de los datos se obtiene de sus fuentes primarias. De la misma forma, el grado de incertidumbre respecto al futuro se reduce y los escenarios se hacen más predecibles. Además, debido a que la frecuencia en la toma de decisiones se hace más habitual los modelos tienden a simplificarse y a ser más exactos.

### **Los métodos cuantitativos deterministas para la toma de decisiones**

Los modelos deterministas suponen que toda la información necesaria para la toma de una decisión administrativa se conoce. Por ejemplo, el número de unidades de producción que deben generarse para maximizar la utilidad, cuando se conoce la disponibilidad de materia prima y la cantidad de mano de obra requerida para la producción de un bien.

Estos tipos de modelos son excelentes para situaciones en las que existen muchas variables y restricciones. Son útiles cuando muy pocas variables no controladas por el modelo presentan incertidumbre; por lo tanto, son ideales para la toma de decisiones internas de la organización y, como consecuencia, una gran parte de los problemas de uso corriente en las empresas pueden formularse con estas herramientas, además de que existen aplicaciones informáticas poderosas que facilitan la resolución de dichos problemas. Estos modelos también son estructuralmente sencillos y pueden aplicarse a problemas tan dispares como situaciones de producción, logística, planificación de la fuerza de ventas, etcétera. A continuación se mencionan las herramientas clásicas de este enfoque:

- *Programación lineal (PL)*.<sup>7</sup> Se denomina programación lineal a una técnica matemática de optimización en la que tanto la función objetivo como las restricciones

---

7. El nombre de esta disciplina, "programación lineal", no tiene nada que ver con programas de computadoras ni con desarrollo de *software*; el origen del vocablo programación en este contexto se relaciona con los planes de acción de naturaleza militar desarrollados en la Segunda Guerra Mundial.

involucran relaciones lineales entre las variables de decisión.<sup>8</sup> De esta forma, el modelo general de PL es el mismo reseñado por Jensen, con la salvedad de que tanto las restricciones como las variables son lineales.

Los procedimientos utilizados por la PL para elegir y determinar la mejor alternativa posible (la que optimice la función objetivo y que cumpla todas las condiciones estructurales del problema) son esenciales para los modelos deterministas, pues constituyen el núcleo fundamental de la optimización restringida. Es decir, representan los cimientos de toda una serie de procedimientos formales aplicables a una gran cantidad de situaciones administrativas y organizacionales como problemas de producción, transportes, logística, asignación de recursos, etcétera.

Además, existen procedimientos de estudio de sensibilidad que son primordiales en el análisis postoptimización, ya que proporcionan elementos adicionales que permiten refinar las decisiones óptimas con información acerca de las holguras<sup>9</sup> para restricciones, precios sombra<sup>10</sup> de los recursos, costos reducidos,<sup>11</sup> entre otros (Taha y Curry, 1971).

La PL, cuyos procedimientos incluyen gran parte de los métodos que se exponen a continuación, como el problema de transporte, de asignación, redes, programación por objetivos, programación entera, etcétera, tiene el inconveniente de que bajo ciertas circunstancias tanto la función objetivo como las restricciones no son de naturaleza lineal; por ejemplo, una función de utilidad con rendimientos decrecientes podría expresarse por medio de una ecuación cuadrática detalle simple por el cual la PL no sería aplicable.

Finalmente, la PL forma parte de un tema mucho más extenso de optimización denominado programación matemática, cuya función objetivo y restricciones no necesariamente son relaciones lineales de las variables de decisión. Aun así, los métodos de la programación lineal son bastantes generales y sus aristas con la programación matemática bastante comunes, en esencia.

- *El problema de transporte.* Una variante interesante de los modelos de PL es el modelo de transporte; en términos muy generales se aplica a situaciones donde existen  $n$  centros de distribución o de oferta (orígenes) y  $m$  puntos de demanda (destinos); se conocen, además, los costos unitarios de llevar una unidad del origen  $i$  al destino  $j$ ; el problema consiste en encontrar el plan de distribución óptima de tal suerte que se satisfagan las condiciones de la demanda sin sobrepasar la existencia disponible en los orígenes, de modo que minimicen<sup>12</sup> los costos de traslado.

8. Una variable es lineal si tiene un exponente uno.

9. La holgura es la cantidad sobrante de un recurso una vez que las variables de decisión toman sus valores óptimos.

10. El precio sombra de un recurso es la cantidad que incrementa (disminuye) la función objetivo cuando la magnitud del recurso aumenta (disminuye) una unidad.

11. El costo reducido es el costo de incluir una variable de decisión en la solución óptima.

12. Aunque el problema de transporte es una situación eminentemente de minimización de costos, la metodología que subyace a su solución puede aplicarse, eventualmente, también a problemas de maximización.

Aunque el problema de transporte es una aplicación muy sencilla de la PL, sus aplicaciones abarcan una gama muy diversa de situaciones que van desde el mantenimiento de equipos, los planes de publicidad, problemas de inventarios, traslados desde bodegas de materias primas a líneas de producción, proyectos de construcción, planeación de recursos humanos, etcétera.

- *El modelo de asignación.* Un caso especial del problema de transporte tiene lugar cuando existen  $n$  orígenes,  $n$  destinos, y la capacidad de cada uno de éstos es la unidad; se aplica a situaciones donde se tienen  $n$  tareas y  $n$  recursos y debemos adjudicar de manera biunívoca un recurso a una tarea.

Estos algoritmos se utilizan en un sinnúmero de situaciones, como en selección de personal, asignación de la fuerza de ventas, determinación de máquinas por tarea productiva, especificación de responsables por proyecto, planificación de tareas, etcétera.

No obstante que pueden utilizarse los procedimientos generales de PL, tanto para problemas de asignación como de transporte, existen procedimientos simplificados y específicos para tales modelos.

- *Programación entera.* Existen decisiones administrativas cuyas soluciones involucran variables de decisión en las cuales sus soluciones necesariamente deben ser números enteros; por ejemplo, si debemos elegir el número de unidades producidas de  $n$  bienes, para maximizar la utilidad y tales bienes no permiten tratamientos fraccionarios, entonces la herramienta ideal de PL es la programación entera. En este caso la solución óptima contiene variables que únicamente pueden tomar valores enteros.

Teóricamente puede aplicarse esta técnica a todos los problemas de PL referidos anteriormente si, por lo menos, alguna de sus variables debe asumir valores enteros, y podemos encontrar gran diversidad de tales situaciones que involucran número de personas, número de recursos de tratamiento discreto, número de materias en un ciclo escolar por sistema de créditos, por mencionar algunas (Glover, 1969).

- *Programación de metas múltiples.* Uno de los campos de aplicación más recientes en la PL es, sin duda, la programación de metas múltiples, que ocurre cuando el administrador se encuentra ante un problema bastante complejo en el que existen dos o más objetivos. Adicionalmente, puede ser que los objetivos estén jerarquizados y, más aún, que los objetivos puedan ser conflictivos en el sentido de que utilicen los mismos recursos. O puede ser que tales objetivos no sean compatiblemente conmensurables, es decir, que no tengan las mismas medidas de desempeño. Por ejemplo, una empresa puede tratar de maximizar su utilidad, minimizar los costos de desperdicio de materia prima, minimizar los tiempos muertos de trabajo de sus obreros y maximizar sus ingresos por ventas de una manera simultánea (Ignizio, 1978).

La programación por criterios múltiples es un área de desarrollo nueva, pero importante; en este caso las elecciones respecto a las variables de decisión se refieren a restricciones o conjuntos de restricciones con diferentes objetivos, algunos medidos con diferentes criterios y que atañen a situaciones disímiles. Aun así, las ideas involucradas son sumamente interesantes y poderosas y es posible que este tópico tenga desarrollos importantes en el futuro.

Además, algunas de estas ideas sugieren el concepto de soluciones heurísticas (Taha, 2004), que son resultados aproximados pero eficientes para modelos concretos. En este caso, retomamos nuevamente la idea de Simon de que para ciertas situaciones las personas y las organizaciones no buscan soluciones óptimas, sino más bien soluciones suficientemente buenas y aproximaciones aceptables; en el contexto de la programación de metas múltiples esto significa optimizar varios objetivos simultáneamente a niveles mínimamente aceptables.

- *Programación no lineal*<sup>13</sup> (PNL). Tales modelos precisan de técnicas diferentes a la PL, como la programación cuadrática<sup>14</sup> (PC), y son inherentemente más complejos. Se aplican en situaciones de control de inventarios, problemas de costos, ingresos y utilidad para funciones y relaciones no lineales, selección de cartera de inversiones, etcétera. Algunos problemas de PNL son modelos dinámicos que consideran decisiones y cálculo de variables de decisión para varios periodos de tiempo sucesivos; de entrada, tales modelos significan abstracciones más apegadas a la realidad, ya que la toma de decisiones suele ser un desarrollo secuencial en el tiempo en el que las decisiones tomadas en una etapa concreta de un proceso tienen implicaciones reales en las etapas sucesivas y éstas, además, se vieron influenciadas en su momento por las precedentes (Hillier, 2002).

Aunque la programación matemática subsana muchas de las limitaciones de la PL, no debemos olvidar que es esencialmente determinista, por lo que son indispensables instrumentos matemáticos complementarios para poder resolver un abanico todavía más amplio de problemas complejos a los que se enfrentan las organizaciones, como problemas de demanda incierta o probabilista.

### Los métodos cuantitativos probabilistas para la toma de decisiones

Por otro lado, los modelos probabilistas suponen que la información disponible no es suficiente, no se dispone o no puede tenerse con un margen de certeza expresado por la probabilidad o una distribución de probabilidad. Se les conoce también como modelos estocásticos. Estos modelos suponen que existen variables con valores desconocidos que se denominan variables aleatorias, que deben incluirse necesariamente en el modelo antes de tomar una decisión. Por ejemplo, debemos elegir cuántas unidades de un bien producir, pero no sabemos cuál será el nivel de demanda, aunque con los registros históricos disponibles es posible construir una distribución de probabilidad.

Los modelos probabilistas incorporan la incertidumbre por medio de tales variables aleatorias y son ideales cuando existe un buen número de variables inciertas y pocas restricciones; por tal razón se utilizan para una gran gama de situaciones que involucren decisiones estratégicas de la organización con su medio ambiente externo,

---

13. Programación no lineal (PNL) son técnicas matemáticas de optimización en las que la función objetivo, tanto como las restricciones, pueden ser no lineales.

14. Programación cuadrática (PC) se refiere al conjunto de técnicas matemáticas de optimización con función objetivo cuadrática y restricciones del tipo lineal.

ya que las variables generalmente no están totalmente bajo el control de los tomadores de decisiones.

Una de las limitaciones de los modelos probabilistas es inherente a la naturaleza de los datos; como muchas de sus variables son inciertas o aleatorias, las soluciones que emanan de ellas sólo reflejan elecciones que optimizan los valores esperados de las alternativas de decisión, es decir, la solución óptima es la que tiene mayores probabilidades de éxito, aunque teóricamente sí podamos calcular su nivel de certeza. A continuación se enumeran los principales instrumentos del análisis cuantitativo probabilista:

- *Redes*. Los modelos matemáticos para la toma de decisiones utilizados para planear, administrar y coordinar actividades interrelacionadas de un proyecto se denominan redes.

Las redes son importantes por varias razones. Primero, permiten esquematizar y visualizar globalmente todas las tareas que forman un programa de acción con un fin específico y las relaciones temporales entre las mismas. Segundo, facilitan un seguimiento puntual de cada una de las actividades del proyecto, coadyuvando a la supervisión y el control de las mismas para poder efectuar los ajustes pertinentes y adecuados del plan. Tercero, su metodología permite el cálculo del tiempo estimado de terminación del proyecto, que es un estimado del tiempo ideal de finalización tomando en cuenta los tiempos proyectados de duración de cada actividad. Cuarto, determina la ruta crítica, que es la secuencia de actividades del proyecto cuya suma de sus tiempos es la más larga en duración, de tal suerte que al vigilar exhaustivamente las actividades dentro de la ruta crítica podemos evitar retrasos en la terminación del proyecto.

Las diferentes herramientas de redes como PERT (Program Evaluation and Review Technique) y CPM (Critical Path Method), permiten algunos análisis más concretos, como los intercambios de duración y costos en el diseño de la red, lo cual deja valorar ahorros de tiempo por incrementos en los costos del proyecto, y viceversa. Además tales instrumentos permiten introducir tiempos inciertos para el término de cada una de las actividades y así determinar el tiempo esperado de terminación del proyecto, y de esta manera calcular la probabilidad asociada de terminar un proyecto en un intervalo preciso de tiempo, asumiendo una distribución de probabilidad teórica, que generalmente es la distribución normal.

Notemos que estas técnicas de gerencia de proyectos también pueden aplicarse en la etapa de la implementación de la decisión, convirtiéndose en un instrumento polifacético de administración integral que comprende las fases de planeación, organización, control y dirección en las organizaciones.

- *Análisis de decisiones*. La teoría de las decisiones estudia la elección racional de alternativas en situaciones de incertidumbre y riesgo, cuando es posible especificar entre diferentes cursos de acción (decisiones) y también eventos asociados a estas decisiones (Bierman, 1962; Fishburn, 1987, 1991).

Cuando estamos ante situaciones de incertidumbre (en este caso no conocemos la distribución de probabilidad de los estados de la naturaleza ligados al problema)

existen varios métodos de elección basados en criterios gerenciales racionales, pero que de algún modo llevan el sello o estilo gerencial del tomador de decisiones. Una característica distintiva de estos modelos radica en la subjetividad del criterio de decisión, lo cual es otro punto a favor de la racionalidad limitada de Simon, al menos en este tipo de metodología.

Entre ellos está el maximax,<sup>15</sup> que consiste en elegir la alternativa asociada al mayor de los pagos posibles de la matriz de decisiones;<sup>16</sup> es un criterio optimista que considera que la naturaleza del problema actuará siempre a favor del tomador de decisiones.

Existe el criterio pesimista llamado maximin,<sup>17</sup> que consiste en elegir la decisión asociada al máximo de los valores mínimos de la matriz de decisiones. En este caso, el razonamiento es el siguiente: elegir lo mejor entre lo peor que pueda pasar para cada una de las decisiones; de hecho es una forma de proceder más prudente y natural en relación con el criterio optimista.

Está el criterio Hurwicz, que asigna valores de probabilidad a los estados de la naturaleza que dependan del buen juicio del tomador de decisiones; es, de alguna manera, el punto medio entre el criterio optimista y el pesimista (en particular una probabilidad para el estado de la naturaleza a su juicio más probable, llamado índice de optimismo, y la probabilidad complementaria, que es medida de su pesimismo ligada al estado de la naturaleza con menos probabilidad de ocurrir). Al final de cuentas, elegirá la decisión asociada a un valor ponderado entre los pagos asociados a estos dos estados de la naturaleza.

También está el criterio de Laplace que, ante la falta de información referente a los estados de la naturaleza, evita complicaciones teóricas y le asigna democráticamente la misma probabilidad a cada uno de ellos, obteniéndose para cada decisión un promedio ponderado de los pagos; al final elegimos la decisión asociada al mayor de los pagos ponderados.

Finalmente podemos mencionar, en cuanto a situaciones de incertidumbre, el criterio del arrepentimiento; éste estima la diferencia entre los valores que se consigue al elegir la alternativa y el mejor pago que se obtendría sabiendo qué estado de la naturaleza ocurriría. La diferencia no es otra cosa que el costo de oportunidad, es decir, una valoración de la pérdida incurrida por no elegir la mejor opción.

Una característica fundamental de los criterios bajo condiciones de incertidumbre se refiere a que un mismo problema, a la luz de los diferentes enfoques del análisis de decisiones, puede tener varias soluciones, lo cual es un reflejo del estilo gerencial de los decisores.

---

15. Maximax es un nemotécnico abreviado que significa máximo de los máximos.

16. La matriz de decisiones se construye colocando sobre las filas las alternativas de decisión, y sobre las columnas los estados de la naturaleza del problema; se supone además que el tomador de decisiones puede calcular los valores económicos (utilidades, costos, ingresos, etcétera) asociados a cada decisión y cada estado de la naturaleza (pagos).

17. Maximin es un nemotécnico abreviado que significa máximo de los mínimos.



En cuanto a situaciones de riesgo, que ocurren cuando podemos construir a partir de datos históricos la distribución de probabilidades de los estados de la naturaleza, tenemos las matrices de pago, que no son otra cosa que la misma matriz de decisiones, pero con probabilidades concretas. Elegimos entonces la decisión asociada al mayor de los pagos ponderados.

Estos modelos tienen aplicaciones muy útiles en el ámbito de las organizaciones; por ejemplo, decisiones acerca de la localización de una planta; discernir entre construir, ampliar o cambiar de ubicación un negocio; elegir entre diferentes proyectos, etcétera.

- *Árboles de decisión.* Este tipo de modelo probabilista tiene la característica de que se elige todo un plan de acciones sucesivas a lo largo del tiempo, en la que en cada una de las etapas o puntos de decisión se tienen diferentes alternativas y cada uno de éstas tiene eventos asociados con probabilidades concretas. Elegir la mejor alternativa consiste en elegir la decisión de mayor valor ponderado a lo largo de una ruta de decisiones continuas, como producir o comercializar, construir o ampliar una planta, elegir entre diferentes proyectos de inversión, etcétera (Hausman, 1969).

Debemos mencionar, sin embargo, que visualizar eventos futuros asociados a decisiones presentes es una cuestión sumamente compleja, más aún cuando una decisión involucre  $n$  puntos de decisión en el tiempo.

- *Teoría de juegos.* Esta herramienta se utiliza básicamente para elegir entre diferentes estrategias de acción bajo condiciones de conflicto, es decir, cuando existen oponentes activos. Para tal herramienta también se construye una matriz, utilizándose en algunos casos los criterios maximin y minimax, entre otros procedimientos probabilistas. Los juegos pueden utilizarse para múltiples situaciones tales como negociaciones sindicales, negociaciones entre grupos al interior o fuera de la organización, en cuestiones de economía internacional, etcétera (Binmore, 1994).

No obstante, considerar situaciones de varios oponentes activos, cooperación entre los oponentes, juegos de ganar-ganar, estrategias múltiples, son difíciles de modelar.

- Existen otros modelos de decisión probabilistas, como el control de inventarios, cuyos métodos favorecen la gestión óptima de los inventarios para decisiones como la existencia óptima de mercancías, el tamaño ideal de los pedidos, la aceptación de descuentos, etcétera.

Las líneas de espera que pueden utilizarse para medir la efectividad y optimizar los tiempos de atención en sistemas de distribución, o bien, elegir mecanismos alternativos de atención a clientes.

Las cadenas de Markov, que permiten hacer pronósticos y proyecciones para la toma de decisiones cuando existe un patrón de comportamiento que puede ser representado mediante una matriz de transición con aplicaciones importantes en cuanto al comportamiento del consumidor, decisiones de compra o venta, etcétera.

La simulación, que mediante la emulación de situaciones reales con base en la generación de números aleatorios posibilita al administrador el cálculo aproximado de situaciones futuras cuando el experimento empírico asociado resulta demasiado

costoso; se puede utilizar para emular el control de inventarios, líneas de espera, control de la producción, etcétera.

Los pronósticos, cuyas técnicas permiten hacer estimaciones, predicciones, proyecciones para cualquier campo del conocimiento y particularmente en el ámbito de las organizaciones; algunas de las herramientas más útiles en este campo son el análisis de regresión y las series de tiempo.

La teoría de la utilidad y el análisis de riesgos que buscan la elección de alternativas que maximicen la utilidad esperada, aunque esta utilidad no sea necesariamente un valor económicamente preciso; cuestiones como amante del riesgo, aversión al riesgo, confianza, anclaje y ajuste, selectividad y disponibilidad son conceptos clave en esta disciplina (Hillier, 2002).

- Por último podemos citar toda una serie de desarrollos teóricos recientes cuyo propósito es ayudar a las organizaciones a elegir de la mejor manera posible con la información disponible; entre tales herramientas podemos mencionar el análisis envolvente de datos, los métodos no paramétricos, las redes neuronales, el análisis bayesiano de las decisiones, etcétera. Cabe mencionar también que existen métodos matemáticos que pueden involucrar elementos cualitativos, tales como los modelos econométricos que incluyen variables ficticias o factores cualitativos y permiten incorporar cuantitativamente esta información a través del modelo. Tales modelos permiten analizar políticas de decisión, evaluar programas de acción o efectuar pronósticos basados en información no cuantitativa; los modelos de probabilidad lineal son un claro ejemplo de estos instrumentos estadísticos.

### **Las limitaciones del modelo racional**

Si bien es cierto que el modelo racional para la toma de decisiones considera que las personas eligen optimizando y tomando en cuenta todas las variantes y con la información perfecta, cual auténticas computadoras, la realidad dista mucho de ese quimérico escenario. En realidad, las personas en las organizaciones no tienen la información completa y tienen limitaciones neurofisiológicas principalmente ligadas al lenguaje y a sus percepciones subjetivas y juicios a priori de los problemas, o simplemente a su falta de tiempo y de recursos (entre los que podemos contar a sus conocimientos técnicos del análisis cuantitativo).

De este modo, los tomadores de decisiones elegirán las decisiones que sean mínimamente aceptables, que representen aproximaciones útiles y aplicables a los problemas, que no choquen con su sentido común, que sean compatibles con su buen juicio y experiencia. Además, los decisores se apoyan en procedimientos heurísticos que proporcionan herramientas intuitivas que guían, simplifican y permean la toma de decisiones, ya que representan estrategias mentales de sencilla aplicación para los tomadores de decisión (Tversky y Kahneman, 1971, 1986). Tienen particular importancia directrices tales como la pericia, el estilo gerencial, el conocimiento y la práctica

administrativa; la capacidad de analogía y discriminación; la capacidad de reconocer patrones y hacer los ajustes pertinentes, etcétera.

No obstante, en el proceso de la toma de decisiones debemos evitar los yerros e inconvenientes producto de nuestra confianza excesiva en la memoria, el análisis incompleto y apresurado, la insensibilidad ante información relevante, las generalizaciones fáciles basadas en información insuficiente y los cálculos equivocados por apreciaciones limitadas, entre otros. Asimismo, debemos evitar negligencias y descuidos, decisiones apresuradas, proceder con cautela y mesura y evitar a toda costa prejuicios.

Finalmente, cabe mencionar que las decisiones importantes en la organización por lo general involucran la acción coordinada de varias áreas funcionales, o simplemente de grupos de interés, las cuales tienen sus propios decisores, por lo que eventualmente se presentan conflictos de intereses de las partes implicadas. De este modo, las decisiones organizacionales son resultado de procesos de negociación, de relaciones sociales complejas y de factores políticos cuya relevancia trasciende incluso el más preclaro argumento cuantitativo. Así, las decisiones individuales se tornan en decisiones colectivas, las cuales deben integrar información relevante de las diferentes áreas, deben considerar diferentes enfoques de las personas afectadas; en ellas puede reflejarse el peso específico de los líderes de la organización, aunque idealmente las decisiones deberían de ser consensuadas para inducir el compromiso de los integrantes de la organización; adicionalmente, muchas decisiones deben ser negociadas considerando grupos al exterior de la organización, por lo que los factores políticos y coyunturales adquieren singular importancia.

## **Conclusiones**

El contexto de las organizaciones modernas es complejo e incierto, la información fluye y cambia día con día, y es, en ocasiones, desconcertante. En este ambiente dinámico los tomadores de decisiones eligen y llevan a la práctica soluciones a problemas ordinarios y trascendentes. Tales soluciones tienen que ser eficaces y eficientes, y son los métodos cuantitativos una de las opciones preferidas de los administradores, ya que sus herramientas proporcionan todo un arsenal teórico y metodológico para abordar la mayoría de los problemas organizacionales de una manera razonablemente exacta y apegada a la realidad.

Sus métodos y técnicas van desde sencillos procedimientos aplicables a situaciones simples y rutinarias, hasta algoritmos altamente elaborados que se utilizan en problemas complejos de las empresas; desde procedimientos para resolver situaciones con información completa y precisa, hasta técnicas para abordar situaciones inciertas o con riesgos implícitos con probabilidades asociadas; desde cálculos simples y llanos hasta complicadas técnicas de procesamiento de datos utilizando los más vanguardistas equipos de cómputo; desde técnicas específicas para áreas funcionales particulares

que implican soluciones a corto plazo, hasta métodos holísticos y heurísticos que implican respuestas a problemas de criterios múltiples y planes a largo plazo.

Finalmente, no debemos olvidar que los métodos cuantitativos son sólo un recurso, que debe ser complementado con las herramientas cualitativas adecuadas y con las habilidades administrativas deseables de todo tomador de decisiones como son su intuición, su sentido común, su experiencia y su capacidad de negociación. Es, a final de cuentas, todo este mosaico de destrezas lo que permitirá resolver integralmente y de manera óptima los problemas más diversos que enfrentan las organizaciones.

### Referencias bibliográficas

- Bateman, Thomas, y Scott Snell (2004) *Administración*, McGraw-Hill.
- Bierman, Harold (1962) "Probability Statistical Decision Theory and Accounting", *The Accounting Review*, vol. 37, núm. 3, pp. 400-405.
- Binmore, Ken (1994) *Teoría de juegos*, McGraw-Hill.
- Fishburn, Peter (1987) "Reconsiderations in the Foundations of Decision under Uncertainty", *The Economic Journal*, vol. 97, núm. 388, pp. 825-841.
- (1991) "Decision Theory: the Next 100 Years", *The Economic Journal*, vol. 101, núm. 404, pp. 27-32.
- Glover, Fred (1969) "Management Decision and Integer Programming", *The Accounting Review*, vol. 44, núm. 2, pp. 300-303.
- Hausman, Warren (1969) "Sequential Decision Problems: a Model to Exploit Existing Forecasters", *Administrative Science Quarterly*, vol. 16, núm. 2, pp. B93-B111.
- Hillier, Frederick, y Gerald Lieberman (2002) *Investigación de operaciones*, McGraw-Hill.
- Ignizio, James (1979) "A Review of Goal Programming: a Tool for Multiobjective Analysis", *The Journal of Operations Research Society*, vol. 29, núm. 11, pp. 1109-1119.
- Jensen, Michael (1983) "Organization Theory and Methodology", *The Accounting Review*, vol. 58, núm. 2, pp. 319-339.
- Maanen, John (1979) "Reclaiming Qualitative Methods for Organizational Research", *Administrative Science Quarterly*, vol. 24, núm. 4, pp. 520-526.
- Piore, Michael (1979) "Qualitative Research Techniques in Economics", *Administrative Science Quarterly*, vol. 24, núm. 4, pp. 560-569.
- Simon, Herbert (1962) *El comportamiento administrativo*. Madrid: Aguilar.
- Sweeney, Dennis, E. Winkofsky, Roy Probir, y Norman Baker (1978) "Composition vs. Decomposition: Two Approaches to Modelling Organizational Decision Processes", *Management Science*, vol. 24, núm. 14, pp. 1491-1499.
- Taha, Hamdy (2004) *Investigación de operaciones*, Prentice Hall.
- Taha, Hamdy, y Guy Curry (1971) "Classical Derivation of the Necessary and Sufficient Conditions for Optimal Linear Programs", *Operation Research*, vol. 19, núm. 4, pp. 1045-1050.

- Tversky, Amos, y Daniel Kahneman (1971) "The belief in law numbers", *Psychological Bulletin*, vol. 76, pp. 105-110.
- (1986) "Rational Choice and the Framing of Decisions", *The Journal of Business*, vol. 59, núm. 4, pp. S251-S278.



# Canasta básica e índice de precios en la zona metropolitana de Guadalajara 2005

HÉCTOR LUIS DEL TORO CHÁVEZ<sup>1</sup>

## Resumen

Durante los últimos 40 años nuestro país ha experimentado tasas altas y variables de inflación, lo cual ha incidido en el crecimiento económico, principal condición para contribuir al abatimiento de la pobreza y la desigualdad que ha venido caracterizando a la economía mexicana. El presente análisis es producto de un trabajo más amplio de investigación, cuyo objetivo central es analizar el comportamiento del fenómeno inflacionario, mismo que tiene un impacto negativo sobre el crecimiento económico y que se constituye como un elemento que agudiza el problema de la pobreza y el de la desigualdad en la distribución del ingreso. El estudio de la inflación en esta ocasión corresponde al observado a lo largo del año 2005, y se realiza en el área comprendida por los municipios integrantes de la zona metropolitana de Guadalajara.

## Introducción

Uno de los fenómenos sociales que en la actualidad genera incertidumbre y preocupación es sin duda alguna el fenómeno inflacionario. Esta preocupación obedece a los efectos nocivos que un proceso de incremento de precios representa sobre el poder de compra de las familias en general, en especial en aquéllas con bajos ingresos.

De esta manera, el proceso inflacionario que se vive y sus efectos sobre la estructura social justifica cualquier intento por evaluar el impacto de dicho problema en los niveles de vida de la población. Entonces, es defendible la tarea de diseñar, revisar y perfeccionar aquellos instrumentos estadísticos que comúnmente son utilizados para

---

1. Director del Centro de Investigaciones en Teoría Económica y profesor-investigador del Departamento de Métodos Cuantitativos, CUCEA, Universidad de Guadalajara. Correo electrónico: hlthc@hotmail.com

la generación de información concerniente a índices de precios, imprescindibles en la toma de decisiones de carácter económico.

El trabajo tiene como objetivo precisar lo más posible un proceso de captación y análisis de información sobre precios, así como los efectos que las variaciones de éstos tienen sobre el poder adquisitivo de los trabajadores.

Es importante establecer que no se plantea realizar un análisis en detalle concerniente a los cambios en el sistema de precios relativos. No obstante, se pretende generar información suficiente (indicadores) para, en su caso, poder realizarlo. Es fundamental subrayar lo anterior, puesto que un estudio de índice de precios es importante en tanto la información que se reporta constituye un elemento básico para el análisis socioeconómico.

### **Objetivos**

El trabajo está sujeto a una realidad que se manifiesta por los aumentos continuos en el nivel general de precios de los artículos que forman una “canasta básica” de consumo para las familias que perciben bajos ingresos.

Los objetivos se relacionan todos con los niveles de vida de la población, producto del fenómeno “alcista” de los precios, y son similares a los que se han fijado en trabajos de investigación anteriores que al respecto se han realizado, como son:

- La estimación periódica de índices de precios con base en un conjunto de artículos seleccionados integrantes de una canasta básica familiar.
- Cuantificar el incremento en el costo de la vida en la ZMG y su impacto en los niveles de bienestar de los grupos sociales que perciben el salario mínimo.
- Evaluar con base en la estimación de índices de precios, la pérdida del poder adquisitivo de la unidad monetaria.
- Determinar, sobre la base de la estimación de índices de precios, el deterioro que durante un año experimenta el salario mínimo establecido institucionalmente.
- Identificar dentro de la canasta básica los grupos de artículos que experimentan las mayores variaciones de precios, de periodo a periodo, apoyándose para esto en índices por grupos.
- Cuantificar el costo de la canasta básica dentro de los diferentes periodos de análisis.
- Proporcionar elementos necesarios para justificar incrementos en los salarios mínimos vigentes para que la población no vea afectado su bienestar familiar.
- Generar, con base en la información producto de esta investigación, diversos análisis en relación con las variaciones de precios registrados en los periodos de estudio para la ZMG.

### **Hipótesis**

Dadas las características económicas, sociales y políticas por las que atraviesa nuestro país, por ende el estado de Jalisco y particularmente la ZMG, la tendencia alcista de



los precios continuará en todos los bienes y servicios, generando con ello un deterioro permanente en el bienestar de la población.

Lo anterior, aun cuando los cálculos y resultados en el comportamiento inflacionario proyectado por el sector oficial han sido regularmente controlados y, por tanto, favorables. Sin embargo, es lógico argumentar que en la medida que se incrementen los precios y en consecuencia los salarios reales se restrinjan a mínimos de subsistencia, las familias tendrán que modificar sus hábitos de consumo, con lo cual se acelerará y agudizará el proceso de empobrecimiento de amplios sectores de la población.

Máxime si se toma en cuenta que en la ZMG aproximadamente 28% de la población económicamente activa percibe ingresos de entre uno y dos salarios mínimos, 13% recibe menos de un salario, en tanto que aproximadamente 7.8% no recibe ingreso alguno, lo que resulta insuficiente y problemático para cubrir las necesidades básicas.

## Metodología

La canasta básica incluye la selección de bienes o artículos que son valorados por el papel que cada uno de ellos cumple dentro de los hábitos de consumo de las familias. En este caso, se encuentra integrada por 121 artículos, clasificados a su vez en 23 grupos, mismos que se caracterizan por incluir bienes de primera necesidad no sólo de índole alimenticia, sino también por aquellos que desempeñan un papel importante en el cuidado personal, el de los bebés y aquéllos necesarios comúnmente en el hogar.

La cobertura temporal para la estimación de los indicadores propuestos es anual, manteniendo una periodicidad bimestral, donde el campo de estudio se la ZMG, misma que incluye los municipios de Guadalajara, Tlaquepaque, Tlajomulco de Zúñiga, Tonalá y Zapopan.

En el trabajo de campo se levantaron 46 cuestionarios en diversos mercados, supermercados y centros de venta de considerable importancia de la citada área metropolitana. El número de cuestionarios es producto de una estimación que fue obtenida mediante un muestreo aleatorio estratificado, donde cada estrato hace referencia a los municipios que integran la zona. Se cuidó que la selección de mercados fuera equitativa, buscando con ello equilibrio en su designación y por tanto validez y confiabilidad en la información captada.

El instrumental estadístico que se utilizó permitió medir los cambios de una o diversas variables (precios) de un periodo respecto a la misma variable de otro periodo considerado base; para ello se utilizaron números índice, específicamente el modelo de Laspeyres. Cabe señalar que este índice fue seleccionado, fundamentalmente, debido a que pondera la cantidad consumida por parte de la población, apoyándose en un coeficiente que mide el consumo promedio de una familia típica.

En este sentido, debe entenderse el ponderador como el estándar en la cantidad de producto consumida de cada uno de los bienes que integran la canasta básica. Cabe señalar que la información para la estimación de esos ponderadores se ha originado

en las encuestas ingreso-gasto que han sido aplicadas por parte del Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI).

Para el presente estudio las ponderaciones han sido estimadas para la canasta básica con base en valores promedio de consumo físico, artículo por artículo, por parte de las familias cuyo tamaño es de cinco a seis personas.

### **Análisis de la canasta básica e índice de precios**

Al concluir el sexto bimestre de 2005, la inflación estimada de manera acumulada se ubicó en 4.90% con relación a diciembre de 2004, considerado en el estudio como periodo base.

Al mismo tiempo el índice calculado impactó el poder adquisitivo del salario. Prueba de ello es que el salario mínimo mensual vigente en el periodo, que ascendió a \$1,360.50, sufrió una pérdida del 4.67%, que en términos monetarios equivale a \$63.55. De manera que el salario real se ubicó en \$1,296.95, lo que significa que tan sólo se aprovechó 95.33% del salario vigente en el periodo (cuadro 1).

Cuadro 1  
Comportamiento inflacionario del índice de precios,  
poder adquisitivo, salario real y recomendable zona metropolitana de Guadalajara  
(1 de enero al 31 de diciembre de 2005)

<i>Concepto</i>	<i>Resultados acumulados 6º bimestre de 2005</i>	<i>Variación proporcional</i>
Índice de precios (Laspeyres) de la canasta básica	1.0490	4.90%
Pérdida del poder adquisitivo del salario*		
a) Nominal	\$1,360.50	-4.90%
b) Real	\$1,296.95	
Salario mínimo recomendable:		
a) Mensual	\$1,427.16	
b) Por día	\$47.57	4.90%

Periodo base: diciembre de 2004.

Fuente: cálculos propios. Proyecto de investigación "Canasta Básica e Índice de Precios al Menudeo en la Zona Metropolitana de Guadalajara durante el 2005". Departamento de Métodos Cuantitativos, CUCEA, Universidad de Guadalajara, enero 6 de 2006.

Cabe señalar que con el ánimo de resarcir la capacidad de compra manifiesta por las familias durante el bimestre en cuestión, fue necesario recomendar un salario mínimo de \$1,427.16 por mes, producto de percibir \$47.57 por día en lugar de los \$45.35 establecidos oficialmente.

De igual manera, la investigación permitió identificar que de los 23 grupos de artículos considerados en la canasta básica, 20 grupos, esto es el 87% del total reportaron algún tipo de incremento. De ellos, 11 grupos manifestaron alzas por encima del índice promedio calculado (4.90%), en tanto que los nueve grupos restantes lo hicieron con aumentos por debajo del promedio.

Según los resultados obtenidos, los precios de tan sólo tres grupos de artículos disminuyeron, el caso de los vinos y licores y el grupo de las aves con -3.2%, y el de la carne de res con -0.28%.

Por otro lado, de los 121 artículos que integran la canasta, 84% de ellos, es decir 101 bienes, reportaron alzas en proporciones diferentes. Específicamente 37 bienes productos, esto es 31% de los incluidos, sufrieron los principales aumentos de precios, como en el caso de la papa con 64.45%, la sal molida 52.71%, el chile ancho 42.43%, la calabacita 34.53%, el limón 34.38%, la lima 31.35%, el chile serrano 30.49%, la harina de trigo 27.74%, el plátano 26.15%, el ajo 25.36%, el azúcar 21.85%, el chayote 18.16%, el queso 18.10%, y el chile de árbol 17.20%, entre los más representativos.

Igualmente 64 productos, 53% del total, manifestaron aumentos en sus precios, sólo que en una proporción menor al índice calculado (4.90%), oscilando éstos entre 0.01% y 4.37%, como ocurrió con el pan dulce con 4.37%, el atún 3.86%, el detergente para trastes 3.68%, las servilletas 3.64%, el insecticida 3.45%, el pan blanco 3.35%, el desodorante personal 3.27%, los pañuelos faciales 3.04%, el jabón de barra 2.24%, y el jabón de tocador 2.23%, entre otros.

Cabe hacer notar que únicamente 20 artículos de los 121 reportaron disminución en sus precios durante el periodo que comprende el presente análisis, es decir durante los meses de noviembre y diciembre, en un rango que va de -0.03% a -38.23%, destacando el caso del cilantro con -38.23%, la lechuga de res -19.19%, el jitomate bola -16.49%, la cerveza de bote (*six*) -13.72%, el frijol -13.52%, la crema de leche -13.22%, el jamón americano -11.77%, el tequila blanco -11.07%, y el pollo -10.70, entre los principales.

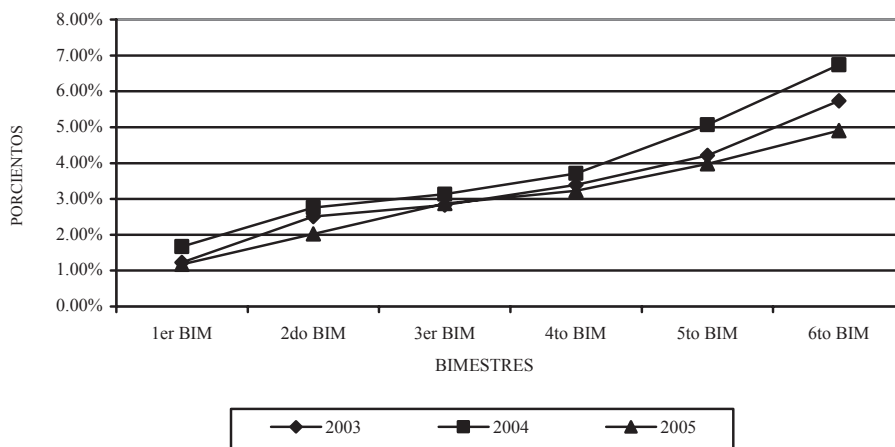
La investigación permite corroborar a partir de los resultados alcanzados, que la inflación ha persistido y continuará a lo largo de los años en la ZMG, afectando a toda la población, particularmente la que trabaja por un salario mínimo (cuadro 2 y gráfica 1).

**Cuadro 2**  
**Índices de precios y efectos experimentados a lo largo de 2005**  
**en la zona metropolitana de Guadalajara**

Lugar	Periodo	Salario mínimo	Índice inflac.	Salario real	%	Pérdida (\$)	%	Salario recom.
ZMG	1er bim./ 05 (ene-feb)	\$1,360.50 \$45.35	1.18%	\$1,344.63	98.8%	\$15.87	1.22%	\$1,376.55 \$45.89
ZMG	2° bim./ 05 (mar-abr)	\$1,360.50 \$45.35	2.02%	\$1,333.56	98%	\$26.94	2.00%	\$1,387.98 \$46.27
ZMG	3° bim./ 05 (may-jun)	\$1,360.50 \$45.35	2.87%	\$1,322.54	97%	\$37.96	3.00%	\$1,399.55 \$46.65
ZMG	4° bim./ 05 (jul-ago)	\$1,360.50 \$45.35	3.23%	\$1,317.93	97%	\$42.57	3%	\$1,404.44 \$46.81
ZMG	5° bim./ 05 (sep-oct)	\$1,360.50 \$45.35	3.98%	\$1,308.42	96.17%	\$52.08	4%	\$1,414.65 \$47.15
ZMG	6° bim./ 05 (nov-dic)	\$1,360.50 \$45.35	4.90%	\$1,296.95	95.33%	\$63.55	4.67%	\$1,427.16 \$47.57

Fuente: cálculos propios. Proyecto de investigación “Canasta Básica e Índice de Precios al Menudeo en la Zona Metropolitana de Guadalajara durante el 2005”. Departamento de Métodos Cuantitativos, CUCEA, Universidad de Guadalajara, enero 6 de 2006.

**Gráfica 1**  
**Comportamiento del índice inflacionario en la zona metropolitana de Guadalajara**



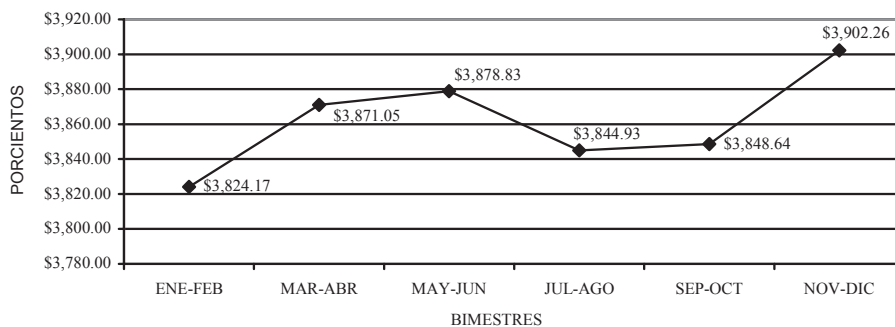
Fuente: estimaciones propias. Proyecto de investigación “Canasta Básica e Índice de Precios al Menudeo en la Zona Metropolitana de Guadalajara durante el 2005”. Departamento de Métodos Cuantitativos, CUCEA, Universidad de Guadalajara, enero 6 de 2006.

Los resultados expuestos, no obstante que evidencian una tendencia alcista de los precios, ésta es menor que la acontecida en años anteriores. Sin embargo, confirman que el costo de la vida continúa siendo difícil para la población, lo que ha provocado cambios en los hábitos de consumo, puesto que se dejan de consumir ciertos bienes que, aunque necesarios, son sustituidos para así poder adquirir aquéllos imprescindibles para satisfacer las necesidades más apremiantes.

Lo anterior obedece a que el costo de la canasta en su conjunto, al cerrar el sexto bimestre de 2005, alcanzó los \$3,902.26. Si consideramos que el salario mínimo vigente en el área geográfica “B”, que es donde se encuentra ubicada la ZMG de acuerdo con lo establecido por la Comisión Nacional de Salario Mínimos, y que ascendió a \$1,360.50, se tiene entonces que un trabajador debe destinar alrededor de 2.9 salarios mensuales, prácticamente tres para tener acceso a ella.

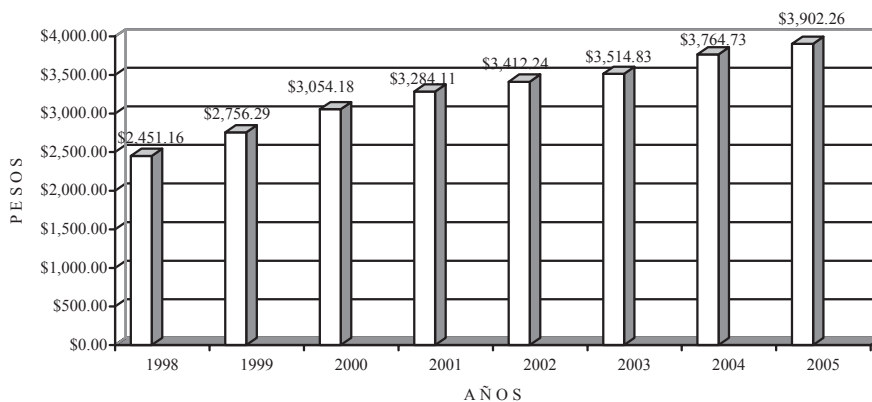
No obstante que algunos productos bajan sus precios, algunos otros lo elevan o multiplican, dependiendo del periodo de tiempo analizado, de las condiciones físicas y climatológicas que prevalezcan o hayan prevalecido alrededor del periodo de estudio, de diversos factores como la especulación, el acaparamiento, el intermediarismo, los costos de movilidad a que son sujetos, gastos en energía y pago de insumos en el proceso productivos, entre otros. Así, el costo de la canasta sigue paulatinamente siendo cada vez más alto (gráficas 2 y 3).

Gráfica 2  
Costo de la canasta básica en la zona metropolitana  
de Guadalajara durante el 2005



Fuente: estimaciones propias. Proyecto de investigación “Canasta Básica e Índice de Precios al Menudeo en la Zona Metropolitana de Guadalajara durante el 2005”. Departamento de Métodos Cuantitativos, CUCEA, Universidad de Guadalajara, enero 6 de 2006.

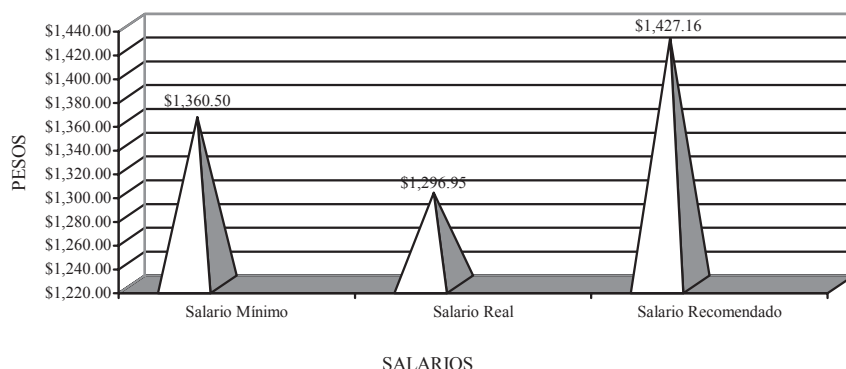
Gráfica 3  
Costo de la canasta básica al quinto bimestre zona metropolitana  
de Guadalajara 1998-2005



Fuente: estimaciones propias. Proyecto de investigación “Canasta Básica e Índice de Precios al Menudeo en la Zona Metropolitana de Guadalajara durante el 2005”. Departamento de Métodos Cuantitativos, CUCEA, Universidad de Guadalajara, enero 6 de 2006.

Es importante destacar que el poder adquisitivo del salario es el más afectado como consecuencia de los aumentos de precios de los productos, lo que se debe, como se ha mencionado, a diversos factores que inciden en el proceso productivo, además de insumos y tecnología, por mencionar algunos más (gráfica 4).

Gráfica 4  
Salario mínimo, real y recomendable zona metropolitana  
de Guadalajara 6To. Bimestre del 2005

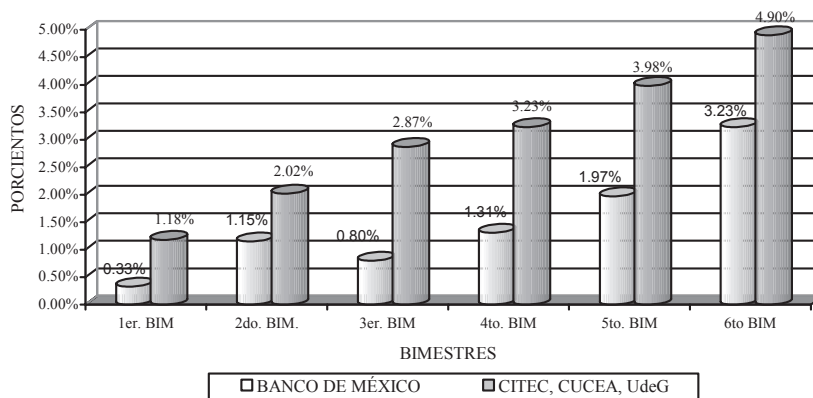


Fuente: estimaciones propias. Proyecto de investigación “Canasta Básica e Índice de Precios al Menudeo en la Zona Metropolitana de Guadalajara durante el 2005”. Departamento de Métodos Cuantitativos, CUCEA, Universidad de Guadalajara, enero 6 de 2006.

Ante tal situación, la búsqueda de ingresos más altos obliga a que conforme avance el tiempo un mayor número de integrantes de la familia busque la posibilidad de integrarse al mercado laboral con el propósito de lograr percepciones mejores de manera conjunta, lo que también es difícil dada la falta de empleos, lo que trae consigo que una alternativa como el mercado informal crezca en forma acelerada.

Se puede argumentar que el deterioro en la capacidad de compra de los trabajadores es constante y que se presenta como un reflejo de la realidad económica que actualmente se vive, no únicamente en la ZMG, sino en todo el país. No obstante, el gobierno federal ha manifestado optimismo en cuanto al crecimiento de la riqueza; sin embargo, también es cierto que el poder de consumo de la población se ha visto deteriorado como fruto de las políticas económicas y del afán de controlar la inflación, misma que persiste e impacta de forma significativa a las estructuras sociales, puesto que muchos de los objetivos esperados en la materia por varios años han sido rebasados (gráfica 5).

Grafica no. 5  
Estimaciones inflacionarias según Banco de México  
y el CITEC del CUCEA, UdeG durante 2005



Fuente: estimaciones propias. Proyecto de investigación “Canasta Básica e Índice de Precios al Menudeo en la Zona Metropolitana de Guadalajara durante el 2005”. Departamento de Métodos Cuantitativos, CUCEA, Universidad de Guadalajara, enero 6 de 2006.

El deterioro salarial es evidente, al grado que actualmente diversas organizaciones laborales estiman que para revertir dicha tendencia se deben buscar incrementos a los mínimos salariales de un 7.0 ó 7.5% que, de no lograrse, consideran que el ingreso real de los trabajadores quedaría muy limitado y se perdería toda posibilidad de recuperación del poder adquisitivo.

Al respecto se precisó que, ante el inicio de las negociaciones para fijar los salarios mínimos que entraron en vigor a partir del primero de enero de 2006, las 38

organizaciones del Congreso del Trabajo pedían ante la CNSM del ramo un incremento del 10%.

Lo anterior, de acuerdo con la pérdida del poder adquisitivo de los minisalarios y los niveles de inflación esperados para el próximo año, calculados por el Banco de México (BM) entre 3.5 y 4%. Se argumentó que tal petición permitiría a la representación obrera ante la CNSM negociar con mayor holgura y tener la posibilidad de que los nuevos salarios mínimos y profesionales queden finalmente en un ajuste del 7 ó del 7.5% ya señalado.

Sin embargo, como todos sabemos el incremento otorgado a los mínimos salariales, a partir del uno de enero del 2006, fue del orden del 4%; de esta manera, el salario diario que le corresponde a la ZMG, que se ubicaba en \$45.35 por día, pasó a \$47.16, con un incremento efectivo de \$1.81, mismo que quedó rebasado por muchos incrementos en los precios de los bienes y servicios desde mucho antes de otorgarse a los trabajadores. Ahora, con \$1,414.80, enfrentarán diversos gastos como los alimenticios, aquéllos propios del hogar, los relacionados con los niños pequeños y los personales, además de efectuar algunos gastos tradicionales como el pago de contribuciones, agua potable, refrendos y tenencias vehiculares, gas, teléfono, energía eléctrica y los incrementos en el pago de la renta o los créditos hipotecarios, por mencionar algunos más.

La situación pues, para nada es halagadora, lo que pronostica un año en el que el repunte de la inflación parece ser evidente, dados los diversos fenómenos especulativos y los vaivenes de la economía.

## Conclusiones

La lucha contra la inflación presenta resultados poco favorables a pesar de los esfuerzos realizados mediante diversos programas instaurados. Los frutos no han sido los esperados y, más que eso, han contribuido al debilitamiento de la imagen pública de las instituciones responsables de esta tarea, provocando incredulidad en sus políticas y anuncios.

Ha disminuido la credibilidad en la población, los trabajadores y sus familias ante los señalamientos del sector oficial, puesto que día con día su poder adquisitivo se debilita, requiriendo cada vez más dinero para adquirir los mismos bienes y servicios que antes se compraban con una menor cantidad.

Constantemente escuchamos la frase: “Antes, con menos dinero comprábamos más. Ahora con más dinero compramos menos”. Cuántos trabajadores dicen que aunque su salario era menor hace 10 años, el mandado rendía más.

Es evidente que continúa bien marcada la diferencia. Un salario mínimo no es suficiente para conseguir una canasta básica, para alcanzar a comprarla se necesitan por lo menos tres o cuatro, máxime que en la utilizada en este estudio no se consideraban gastos en ciertos bienes y servicios que son imprescindibles dentro del consumo familiar, como gasto en transporte, gasolina, energía eléctrica, teléfono, agua potable,



ropa, calzado, medicinas, servicios médicos, gastos escolares o las diversiones, entre otros importantes.

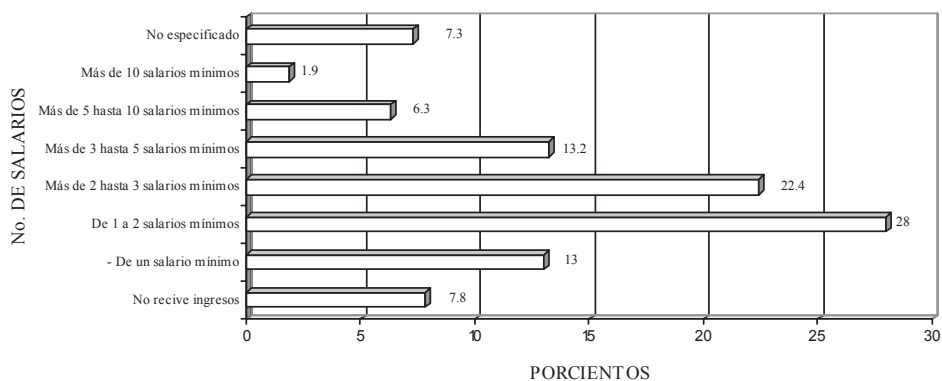
Dado lo anterior, muchos trabajadores piensan que una canasta básica no está constituida exactamente por determinados productos, sino más bien “para lo que alcance”. Luego, “la necesidad básica: tres o cuatro salarios por lo menos, para adquirir los productos contemplados en la canasta”.

Ante tal situación, la búsqueda de mayores ingresos obliga a que día con día mayor número de integrantes de la familia busquen la posibilidad de integrarse al mercado laboral, lo que también es difícil, lo que trae consigo que una alternativa como es el mercado informal crezca aceleradamente.

A nivel nacional el número de personas con un salario inferior al mínimo suman alrededor de 6.2 millones, que representa 15.4% del total de trabajadores. Los que cuentan con ingresos de uno a dos salarios son 9.9 millones y constituyen una cuarta parte de la clase trabajadora. Incluso se ha dado el caso de que trabajadores agropecuarios, dos millones 659 mil, subsisten con \$1,245 al mes, o \$41.50 pesos diarios, lógicamente insuficientes.

En este renglón los niveles de ingresos salariales de la población ocupada en Jalisco, de acuerdo con el *Anuario Estadístico del Estado* y el *Censo de Población y Vivienda* de 2000 señalan que aproximadamente 48.2% de la población se ubica entre la que no recibe ingreso y la que lo hace hasta en dos salarios mínimos, lo que evidencia aún la marcada tendencia de concentración del ingreso (gráfica 6).

Gráfica 6  
Población ocupada según nivel de ingreso mensual  
estado de Jalisco (Porcientos)



Fuente: INEGI (2000) *Anuario de estadísticas por entidad; XII Censo General de Población y Vivienda, 2000*.

Como una estimación de la realidad económica de las grandes ciudades de nuestro país, la inflación en la ZMG representa una variable importante a tomar en

consideración, tanto para la toma de decisiones económico-administrativas como en la determinación de niveles de bienestar de nuestra comunidad.

Debe recordarse que estabilizar una economía constituye una de las aristas más difíciles de controlar, por lo que los incrementos en la capacidad de compra de los ciudadanos tienen que ser graduales a fin de acelerar el comportamiento inflacionario. Sin embargo, las estadísticas parecen señalar lo contrario.

La inflación, pues, es sin duda la distorsión más costosa que el gobierno puede introducir en la economía; entre los efectos más negativos que causa destacan el de inhibir el crecimiento económico y el de hacer más inequitativa la distribución del ingreso y de la riqueza. Se considera que existe una marcada relación negativa entre inflación y crecimiento, lo cual es clave puesto que el crecimiento económico es el principal elemento para batir la pobreza, y el hecho de que la economía se desenvuelva en un entorno inflacionario hace más difícil y costoso reducir los altos índices de pobreza que actualmente existen.

Mientras no se elimine permanentemente la inflación y se recupere el crecimiento económico sostenido, difícilmente podrán llevarse a cabo las reformas estructurales requeridas para generar esa necesaria igualdad de oportunidades que se traduzca en una menor desigualdad en la distribución de la riqueza y del ingreso.

## **Bibliografía**

- Aguirre, Víctor, Alejandro Alegría Hernández, Begoña Artaloitia, y otros (2003) *Fundamentos de probabilidad y estadística*. México: Jit Press.
- Anderson, Sweeney y Williams (2004) *Estadística para administración y economía*, 8ª edición. México: Thomson.
- Butler, Joseph H. (1986) *Geografía económica (aspectos espaciales y ecológicos de la actividad económica)*. México: Limusa.
- Claval, Paul (1980) *Geografía económica*. España: Oikos-Tau.
- Hadley, G. (1979) *Probabilidad y estadística: una introducción a la teoría de la decisión*. México: Fondo de Cultura Económica.
- Infante Gil, Said, y Guillermo P. Zárate de Lara (1984) *Métodos estadísticos: un enfoque interdisciplinario*. México: Trillas.
- Shao, Stephen P. (1978) *Estadística para economistas y administradores de empresas*. México: Herrero Hermanos.

# Desarrollo de las competencias profesionales en la formación de estudiantes del área económico-administrativa

MARTÍN VILLALOBOS MAGAÑA<sup>1</sup>

## Resumen

El modelo de aprendizaje basado en competencias sugiere no sólo la aplicación de una metodología continua de trabajo dentro del desarrollo y el diseño curricular en la educación superior, con el fin de alcanzar un alto desempeño de los estudiantes y una futura posición privilegiada para la inserción en el mundo laboral. Además de esto, la implementación de esta metodología plantea la necesidad de que los docentes, estudiantes y administradores de la educación construyan una reflexión argumentativa sobre las implicaciones pedagógicas, sociales y laborales que el establecimiento de esta metodología sugiere como proyecto educativo.

## Antecedentes

A medida que los procesos de globalización de las economías se van extendiendo e imponiendo, el cambiante mundo de la economía y el trabajo pone énfasis en controlar y elevar la calidad de la producción y de las mercancías, lo cual requiere a la vez aumentar la productividad de los recursos humanos involucrados. Una consecuencia de lo anterior ha sido el debate acerca de los mecanismos con que las instituciones educativas forman los recursos necesarios para el mundo laboral, y la necesidad de plantear modificaciones en su organización, en los contenidos y en los métodos de enseñanza (Amezola, Pérez y Castellanos, 2001).

---

1. Profesor-investigador del Departamento de Economía, CUCEA, Universidad de Guadalajara. Correo electrónico: martinvi95@cucea.udg.mx

De esta manera, es necesario plantear una reflexión sobre las necesidades sociales, educativas y empresariales y las modificaciones que estos sectores deben realizar en torno a su finalidad, contenidos y métodos de enseñanza.

La necesidad de relacionar de una manera más efectiva la educación superior con el mundo del trabajo ha motivado al sector oficial —normalmente originado en las organizaciones internacionales: la UNESCO, el Banco Mundial, el FMI etc.— a promover la implementación de opciones educativas basadas en diferentes modelos de eficiencia que permita la movilidad laboral de los egresados del sistema educativo, no siempre en correspondencia con las finalidades sociales de la educación, pero con una opción clara en los objetivos organizacionales. Dentro de estos modelos se encuentra el denominado modelo de educación basado en el aprendizaje por competencias.

### **Génesis de la política oficial hacia el modelo de competencias**

*Contexto global: las declaraciones de la UNESCO sobre la calidad*

Según la Comisión de la UNESCO y el texto de Jaques Delors *La educación encierra un tesoro* —quien lo señala puntualmente—, la educación de calidad debe girar en torno a cuatro ejes y/o habilidades: aprender a aprender, aprender a hacer, aprender a ser y aprender a convivir con los demás; éstas serían algunas de las habilidades y destrezas que deberán caracterizar a un buen profesional, pero para adquirirlas será necesario replantear el modelo educativo actual y sus componentes más generales y específicos. Transformación que se está realizando en la actualidad pero que se ha enfrentado a un factor importante: la inercia social.

El aporte de Jaques Delors (1996: 14) se refiere a la presentación de cuatro pilares fundamentales de la educación, como proveedora de las cartas náuticas y la brújula para el mundo complejo y agitado donde vivimos, permitiéndonos un futuro más humano y viable en términos de desarrollo sustentable.

Estos cuatro pilares, que incluyen el aprender a conocer, aprender a hacer, aprender a vivir juntos y aprender a ser, interactúan en diversas formas enriqueciendo las posibilidades de la educación y una visión más cercana para construcción de una educación con parámetros de calidad consensuados.

En su publicación el autor asegura que en cualquier sistema de enseñanza debidamente estructurado, cada uno de estos pilares deberá cumplir un papel fundamental en la construcción de un conocimiento significativo de los educandos, aportando una experiencia que involucre los planos cognoscitivo y práctico. En su motivada apuesta, Delors (1996: 24) anuncia que la Comisión Internacional de Educación de la UNESCO pretende aportar una nueva concepción de la educación que permita a las personas descubrir, despertar e incrementar sus posibilidades creativas, activando el valioso tesoro que cada ser humano posee, trascendiendo la visión puramente mecanicista de la educación, para llegar a considerarla como una vía para la realización de todas las personas.

El aprender a conocer se centra en el dominio de los instrumentos mismos del saber, el medio y finalidad de la vida humana. Esto significa que cada persona aprende a comprender acerca del mundo que lo rodea, viviendo con dignidad y desarrollando sus capacidades profesionales y comunicacionales. La finalidad aporta una dimensión ontológica de significado, un lugar y una función significativa en el mundo. En los niveles de enseñanza secundaria y superior, la formación deberá promover la conciencia clara del progreso científico y la comprensión de los paradigmas de la época.

Delors hace referencia a que el conocer y el hacer son prácticas indisolubles, y relaciona este último con la formación profesional, desde un postulado que ya nos es familiar del *know-how* proveniente de la instrucción instrumentalista y los diseños del ambiente de la ingeniería. De allí que pronto salga a colación el concepto de competencias que, como se sabe, no nace de las ciencias de la educación, sino del mundo de la ingeniería y de su implementación en el entorno productivo (Argüelles, 2001).

En los estudios realizados, continúa Delors, se considera que el futuro de éstos estará estrechamente vinculado con la adquisición de una cultura científica que les permitirá acceder a la tecnología moderna, sin dejar de lado las capacidades concretas de innovación y creación que son inherentes al contexto local. El tercer pilar enunciado por Delors se refiere al aprender a vivir juntos, a vivir con los demás, como tarea de la educación contemporánea. La situación de violencia del planeta generada por la falta de convivencia con los demás, ha devenido en guerras que proliferan por razones religiosas, económicas, étnicas y culturales, y concluye que la educación ha impactado en forma muy limitada la reproducción y desarrollo de estas formas de violencia. La escuela contemporánea, anota, debe promover espacios de convivencia y a observar con cuidado y estudio la tendencia a la competencia y al éxito individual, estudiando el estilo económico de la competencia que provoca una tensión cada vez más desmedida entre los poseedores y los desposeídos, fragmentando el mundo y colocándolo en situación de rivalidad. La escuela debe generar un espacio de equidad, promoviendo proyectos conjuntos que hagan posible la cooperación y la amistad. La escuela deberá enseñar el respeto a la diferencia en todas sus dimensiones, a la diversidad y a la multiculturalidad para poder descubrir al otro y en el otro, dado que este proceso pasa por el necesario conocimiento de uno mismo.

Delors enuncia el último pilar: aprender a ser, donde la educación deberá contribuir al desarrollo global de cada persona en su mente, cuerpo, inteligencia, sensibilidad, sentido estético, responsabilidad individual y espiritualidad. Todos los seres humanos debemos estar en condiciones de dotarnos de criterio, que incluye el pensamiento autónomo y crítico, para elaborar juicios y darnos una idea del mundo, una cosmogonía propia. La función de la educación será conferir a todos los seres humanos la libertad de pensamiento, de juicio, de sentimientos y de imaginación que se requieren para desarrollar sus talentos a plenitud y ser autogestivos de su propio destino.

Finaliza el autor comentando que la educación deberá aportar un campo de conocimiento científico, un afecto por la ciencia e, igualmente, un espíritu de amplia curiosidad y conocimiento por sí mismo y por el otro, descubriendo así nuevos espacios de

interacción, comunicación y cooperación entre los seres humanos, que hagan posible la convivencia y el trabajo basado en objetivos y en fines concertados y conjuntos.

Con lo anterior lo que se pretende decir es que los grupos sociales no educativos (empleadores) siguen preocupándose por aspectos poco significativos del rendimiento escolar; un ejemplo de ello es la excesiva credencialización en el mercado laboral. En México, al igual que en otros países, las orientaciones de la política educativa sufrieron un desplazamiento del vértice planificador al vértice evaluador, buscando con ello que el país lograra una mejor inserción en un mundo globalizado que reclama nuevas condiciones de producción y transmisión del conocimiento; aunado a ello el estado a exhortado a las IES a que exploren nuevas vías y/o estrategias para su financiamiento, por lo que dichas políticas han girado en torno a un nuevo modelo denominado educación basada en normas de competencia (EBNC), que en nuestro país se empezó a instaurar a mediados de los años noventa, tal como lo anota Argüelles (1997).

La importancia de dicho modelo radica en que representa el ejemplo más claro de las siguientes tendencias mundiales en ámbitos nacionales:

1. Es la expresión de las políticas educativas recomendadas por organismos financieros internacionales como la UNESCO, el Banco Mundial, etc., que señalan, entre otros aspectos, la privatización de la educación superior por ofrecer ésta, primordialmente, rendimientos privados.<sup>2</sup>
2. Representa un claro ejemplo de la transición de modelos educativos rígidos (modelo napoleónico) a los flexibles (modelo departamental por créditos).
3. Un cambio en el marco socioinstitucional a fin de incorporar el nuevo paradigma tecno-productivo, basado en la tercera revolución tecnológica industrial en el ámbito educativo.
4. Forma parte de la política económica de inversión en capital humano, que incluye la protección a la propiedad industrial, investigación y desarrollo, además de estímulos a la vinculación educación-sector productivo-empleo (buscando con ello una especie de “empresarialización” de la educación y “academización” de la empresa; véanse por ejemplo, las cada día más comunes ferias de negocios en las IES y el nuevo giro de apoyos económicos otorgados por el Conacyt).
5. Políticas de formación de recursos humanos en un marco de descentralización creciente, entrenamiento de la fuerza de trabajo, incentivos para que las empresas realicen capacitación, flexibilización laboral, curricular y educativa en general.
6. La flexibilización del marco socio-institucional-educativo se complementa con otros instrumentos creados previamente, como la adecuación del marco jurídico para la protección a la propiedad industrial (creación del IMPI, 1993), la creación de fideicomisos privados (como las unidades de transferencia tecnológica UTT, 1993) por la Secofi (hoy Secretaría de Economía), la Canacindra, la IBM, con la finalidad de brindar soluciones tecnológicas a pymes.

---

2. Cf. Psacharopoulos, 1992.

7. Formación de bloques comerciales (que en nuestro país se ha enfrentado con una inserción en los procesos de apertura comercial iniciados desde 1986, como lo fue el ingreso al GATT, denominada hoy OMC, la OCDE y el TLC).

Por lo que dicho modelo constituye una de las principales políticas educativas con las que se intenta de esta forma vincular la educación, principalmente en su nivel superior, con el sector productivo, justificándose en la distinta estructura comercial de México a partir de los años noventa.

Esto, principalmente (se dice desde la perspectiva oficial) por la creciente participación de la industria en los mercados mundiales y el cambio hacia los sectores altamente tecnológicos; dinámicas donde destacan las exportaciones del vidrio, automotriz, química básica, plástico, metales no ferrosos, petroquímica, electrodomésticos, computadoras, hierro y acero. Productos que contienen un nivel tecnológico intermedio, pero que han generado una internacionalización de la industria mexicana, cuyo coeficiente de exportación en relación con el PIB pasó de 4% en los años ochenta a 12% en los noventa, y el de importación de 12 a 22%, respectivamente (INEGI, 2000).

### *Contexto local*

La política oficial se concretó en 1993 al crearse el Sistema Normalizado por Competencias Laborales y el Sistema de Certificación Laboral, sistemas derivados del proyecto general sobre educación tecnológica y modernización de la capacitación. El proyecto fue realizado conjuntamente por la Secretaría de Educación Pública y la Secretaría de Trabajo y Previsión Social. Originalmente fue propuesto principalmente por el doctor Ernesto Zedillo —en ese entonces secretario de Educación Pública— como parte de la reforma integral de la educación. Entre sus planteamientos se establecía que

Con la reforma del sistema de formación y capacitación se pretende que el país cuente con recursos humanos calificados que demanda la transformación productiva, la innovación tecnológica y la competencia en los mercados globales (Ibarra, 1996).

Por lo tanto, uno de los problemas más agudos y complejos que deben enfrentar en la actualidad las instituciones de educación superior (IES), es sin lugar a dudas la pertinencia con el sector productivo o las relaciones entre la universidad y la empresa en términos de finalidades y aplicación de conocimientos adquiridos.

En los últimos 20 años en los países en vías de desarrollo se ha venido imponiendo la tendencia de la planeación en la educación, para que su desarrollo se someta a criterios racionales que consideren la evolución de la demanda, los requerimientos laborales, los costos y el financiamiento, además de una constante revisión de sus métodos y contenidos programáticos.

Desde antes de la década de los ochenta en el siglo pasado, los criterios de eficiencia y eficacia han estado íntimamente relacionados con el concepto de competitividad y éste, a su vez, con el de productividad, que para el caso de la educación superior en

nuestro país esto ha sido alimentado por crisis económicas cada vez más recurrentes que han impactado en forma directa el financiamiento público de las IES.

Como se mencionaba anteriormente, desde el ámbito oficial se han venido impulsando cambios sustanciales en la metodología y objetivos de las IES, intentando adecuarlas a las corrientes pedagógicas contemporáneas, principalmente hacia modelos con rasgos constructivistas. Como tal, esta corriente pedagógica plantea una coherencia-vinculación entre los contenidos curriculares y las necesidades laborales.

### *Los retos de la eficiencia y la calidad*

De esta manera, se hace necesario que toda institución educativa contemporánea deba responder a las necesidades sociales con un proyecto educativo que se fundamente en el desarrollo de competencias, habilidades y destrezas de sus estudiantes.

Igualmente, las IES deberán responder a las necesidades del entorno con eficiencia y calidad, entendiendo por calidad no sólo las nociones tradicionales de la enseñanza e investigación de alto nivel y la de un nivel académico superior (posgrado), sino que deben enfocarse también en la importancia que tiene la educación y la investigación en la vida contemporánea y futura de los estudiantes. Al mismo tiempo, que promueva el desarrollo del país con un sentido de eficiencia y conciencia social.

La calidad, como concepto, está dotada de una naturaleza polisémica que complica su abordaje y su comprensión, dado que coexisten en ella motivaciones, estrategias y finalidades diferentes. Sin embargo, en todos los ámbitos de la existencia humana se presenta este concepto con las pretensiones de garantizar lo que se desea o lo que se aspira en forma perfectible, en los términos de confiabilidad y garantía. Por tanto, se asocia al reconocimiento, al valor y a la excelencia. En todas las sociedades contemporáneas se presenta el objetivo de la calidad como un aspecto relevante, necesario y urgente de incluir.

La calidad no es un aspecto que pueda separarse de las funciones sustantivas de las IES,

[...] más bien constituye el reflejo y producto de la variedad de componentes y características que definen a cada institución específica. Los determinantes de la calidad incluyen, por ejemplo, el sistema de administración y de dirección; las características propias de los maestros y los estudiantes; los programas de estudio y las técnicas y métodos de enseñanza; las bibliotecas, los laboratorios y otros servicios; las fuentes de financiamiento, recursos y la eficacia con que se les utiliza; las relaciones entre una universidad determinada y su comunidad [...] así como con el sector productivo y las organizaciones e instituciones educativas del extranjero [...] a fin de mejorar la calidad se requiere de una estrategia adaptable, pensada para fortalecer e integrar todos los componentes y características que la determinan (Coombs, 1991).

El modelo de EBNC es sólo una parte de una reconversión mucho más amplia del citado marco socio-institucional-educativo, que incluye la aparición de las universidades tecnológicas, los parques científico-tecnológicos y las incubadoras de empresas de base



tecnológica, a la vez que estos factores se ligan a la aparición de un nuevo concepto de competencia profesional, entendiendo por esto la capacidad de actividades de planificación, ejecución y control autónomo de conocimientos y destrezas a procesos productivos en nuevas situaciones (mercado global). Pasando por ello, que los objetivos del aprendizaje sean ahora la búsqueda de altos niveles de rendimiento y el certificado de logros constituido fundamentalmente por unidades de créditos (véase cómo para el caso de la Universidad de Guadalajara se instauraron como mecanismos de ingreso la prueba de aptitud académica y el sistema de créditos como modelo curricular).

La EBNC en México surgió de un acuerdo combinado entre la SEP y la STYPS con las consultas a organismos empresariales, sindicales y civiles, aunque siguiendo las directrices técnicas y financieras expuestas por el Banco Mundial. Ello derivó en el llamado sistema normalizado de competencias laborales (SNCL) el cual instaló su consejo el 2 de agosto de 1995 por decreto presidencial. Sus antecedentes se encuentran en un proyecto sobre educación tecnológica y modernización de la capacitación de la SEP-STYPS en 1993, con la participación de organismos corporativos de trabajadores y empresarios, que se materializaron en instituciones como los Conalep y los Cebeti, fundamentalmente.

Dicho SNCL se encargará de definir las “normas de competencia laboral” por ramas de actividad o grupo ocupacional, y el SCCL (sistema de certificación de competencia laboral) establecerá los mecanismos de evaluación, verificación y certificación de conocimientos y habilidades y destrezas de los individuos, independientemente de la manera de adquisición, siempre y cuando satisfagan las normas técnicas de competencia laboral.

### **El contexto del sistema normalizado de competencias laborales (SNCL) mexicano**

En la actualidad el sistema educativo de nivel superior en México suma 569 instituciones públicas, que incluyen universidades federales y estatales, universidades tecnológicas, institutos tecnológicos y escuelas normales, que atienden al 72% del total de estudiantes matriculados; el 28% restante consta de instituciones privadas (ANUIES, 2000).

De acuerdo con los análisis de la Asociación Nacional de Universidades e Institutos de Educación Superior (ANUIES), en 1997 el total de egresados ascendió a 183,417 estudiantes, 137,746 de escuelas públicas y 45,671 de privadas. El total de egresados apenas correspondió al 0.49% del total de la población económicamente activa (PEA) de ese año, que sumó 37.6 millones de personas, encontrando empleo tan sólo 61 mil, principalmente quienes estudiaron en instituciones privadas, que corresponden al 35% del total que concluyó el nivel superior. De acuerdo con un estudio realizado por Carlos Muñoz Izquierdo (1996), denominado *Diferenciación institucional de la educación superior y mercados de trabajo*, afirma que los pocos empleos que se ofrecen al año están dirigidos principalmente al perfil que presentan los egresados de escuelas privadas y después a los estudiantes de universidades e institutos públicos, aunado esto a las pocas posibilidades que tienen dichos egresados de incorporarse en un puesto laboral que co-

responda a su perfil profesional; por otro lado, para que el país pueda ofrecerles a los universitarios un empleo tendría que crecer a tasas anuales de 6 a 8%.

De acuerdo con información de la ANUIES (2000), durante la administración pasada (1994-2000) se crearon 73 nuevas instituciones públicas y la matrícula en educación superior creció en poco más de 30%, al pasar de un millón 450 mil estudiantes en el ciclo 1994-1995 a un millón 950 mil en el 1999-2000; pese a superarse con mucho la meta oficial, dicho monto ha resultado insuficiente frente a la cada día creciente demanda. Por otro lado, vale mencionar también que según cifras oficiales, en los últimos cuatro años tan sólo se han generado 2.5 millones de empleos, frente a una demanda de por lo menos 4.5 millones de plazas para atender al crecimiento natural de la población económicamente activa (PEA), lo que arroja un déficit de por lo menos dos millones de empleos, aspecto que explica en gran medida el crecimiento desmesurado del empleo informal que a la fecha, de acuerdo con estimaciones del INEGI, representa 52% de la PEA.

Existen estudios que demuestran cómo a partir de 1980 los salarios reales se han estancado y que las reformas impulsadas desde entonces, si bien han ejercido una considerable fuerza para elevar los salarios y disminuir las ganancias, en el caso de nuestro país, dado que existe una oferta ilimitada de mano de obra, los salarios reales no han aumentado, provocando tan sólo que el incremento en el empleo calificado que ha tenido lugar en todos los sectores económicos no obedezca a un cambio tecnológico generalizado real, sino que se deba al incremento de los requisitos formales de educación (credenciales educativas superiores), como una forma de conseguir empleo en un mercado cada día más estrecho laboralmente, ocasionando con ello una sobrecualificación del capital humano, que finalmente resulta en un desperdicio de recursos.<sup>3</sup>

Con base en los resultados preliminares que muestran el comportamiento del empleo en la PEA con educación superior tanto en áreas más urbanizadas como en las menos urbanizadas (Encuesta Nacional de Empleo, 1999 y 2002), nos sirven como punto de partida para el análisis de cómo los cambios ocurridos en el ámbito educativo han impactado al profesionista al momento que éste se incorpora en el mercado laboral y dar sustento, así, a la hipótesis de que lo que ha venido ocurriendo en los últimos años en el mundo laboral ha sido una creciente credencialización, que ha consistido fundamentalmente en la elevación de los requisitos de escolaridad en los empleos.

Al mismo tiempo, también como consecuencia de un aumento en la demanda relativa por trabajadores más educados, pero que esto no implica necesariamente que se estén gestando cambios tecnológicos que demanden fuerza laboral más calificada, ya que un cambio tecnológico implica una modificación en algunas o todas las relaciones entre los factores de la producción que traiga consigo un cambio en la productividad media del trabajo, sino más bien lo que se está presentando en la actualidad es, lo que algunos investigadores afirman, la sobrecualificación de la fuerza laboral (CUCEA, 2003).

---

3. Cf. Puyana y Romero, 2003.

## El concepto de las competencias

El desarrollo de las competencias requiere ser comprobado en la práctica mediante el cumplimiento de criterios de desempeño claramente establecidos. Los criterios de desempeño, entendidos como los resultados esperados en términos de productos de aprendizaje (evidencias), establecen las condiciones para inferir el desempeño; ambos elementos (criterios y evidencias) son la base para evaluar y determinar si se alcanzó la competencia. Por lo mismo, los criterios de evaluación están estrechamente relacionados con las características de las competencias establecidas.

El concepto de competencia otorga un significado de unidad e implica que los elementos del conocimiento tienen sentido sólo en función del conjunto. En efecto, aunque se pueden fragmentar sus componentes, éstos por separado no constituyen la competencia: ser competente implica el dominio de la totalidad de elementos y no sólo de alguna(s) de las partes.

Un rasgo esencial de las competencias es la relación entre teoría y práctica. En esta relación la práctica delimita la teoría necesaria. Malpica (1996), apoyándose en Schwartz, señala que la relación entre las condiciones y demandas de las situaciones concretas en el trabajo (la práctica) con las necesidades de sistematización del conocimiento (la teoría), es más significativa para el individuo si la teoría cobra sentido a partir de la práctica; es decir, si los conocimientos teóricos se abordan en función de las condiciones concretas del trabajo y si se pueden identificar como situaciones originales.

Como se hace evidente con los planteamientos previos, la demanda inicial era dar respuesta a las competencias formuladas desde el ámbito laboral, en estrecha relación con los procesos de capacitación en las empresas y con la formación tecnológica en las instituciones educativas. Sin embargo, con el tiempo gran parte de los rasgos de las competencias se han incorporado a las instituciones que forman profesionistas desde una visión más integral, no reducida al ámbito técnico. Desde esta visión holística e integral, se plantea que la formación promovida por la institución educativa (en este caso, la universidad) no sólo debe diseñarse en función de la incorporación del sujeto a la vida productiva por medio del empleo, sino más bien

[...] partir de una formación profesional que además de promover el desarrollo de ciertos atributos (habilidades, conocimientos, actitudes, aptitudes y valores), considere la realización de varias tareas (acciones intencionales) que suceden simultáneamente dentro del contexto (y la cultura del lugar de trabajo) en el cual tiene lugar la acción; y a la vez permita que algunos de estos actos intencionales sean generalizables (Gonczi, 1996).

Este modelo no se refiere a las normas de competencia laboral que son reguladas por organismos nacionales e internacionales, sino más bien a los criterios de desempeño profesional que estarían normados por los colegios de profesionistas o asociaciones relacionadas con desempeños laborales en ciertas áreas o, también, aquellos criterios que pudieran establecerse mediante la vinculación entre las instituciones educativas y los profesionales que realizan determinada práctica profesional.

De este modo, un currículum por competencias profesionales integradas que articula conocimientos globales, conocimientos profesionales y experiencias laborales se propone reconocer las necesidades y problemas de la realidad laboral. Tales necesidades y problemas se definen mediante el diagnóstico de las experiencias de la realidad social, de la práctica de las profesiones, del desarrollo de la disciplina y del mercado laboral. Esta combinación de elementos permiten identificar las necesidades hacia las cuales se orientará la formación profesional, de donde se desprenderá también la identificación de las competencias profesionales integrales o genéricas, indispensables para el establecimiento del perfil de egreso del futuro profesional.

### **Las competencias profesionales**

El modelo de competencias profesionales integrales establece tres niveles: las competencias básicas, las genéricas y las específicas, cuyo rango de generalidad va de lo amplio a lo particular. Las competencias básicas son las capacidades intelectuales indispensables para el aprendizaje de una profesión; en ellas se encuentran las competencias cognitivas, técnicas y metodológicas, muchas de las cuales son adquiridas en los niveles educativos previos (por ejemplo el uso adecuado de los lenguajes oral, escrito y matemático). Las competencias genéricas son la base común de la profesión o se refieren a las situaciones concretas de la práctica profesional que requieren de respuestas complejas. Por último, las competencias específicas son la base particular del ejercicio profesional y están vinculadas a condiciones específicas de ejecución (Gonczi, 1996).

Las competencias se pueden desglosar en unidades de competencia, definidas dentro de la integración de saberes teóricos y prácticos que describen acciones específicas por alcanzar, las cuales deben ser identificables en su ejecución. Las unidades de competencia tienen un significado global y se les puede percibir en los resultados o productos esperados, lo que hace que su estructuración sea similar a lo que comúnmente se conoce como objetivos; sin embargo, no hacen referencia solamente a las acciones y a las condiciones de ejecución, sino que su diseño también incluye criterios y evidencias de conocimiento y de desempeño (Iberfop-OEI, 1998). La agrupación de diferentes unidades de competencia en grupos con clara configuración curricular da cuerpo a las mismas competencias profesionales.

Una vez establecidos los niveles de competencia, las unidades de aprendizaje (asignaturas) se articulan en relación con la problemática identificada por medio de las competencias genéricas o específicas y a partir de las unidades de competencia en las que se desagregan.

Como se señaló antes, ya que aborda los procesos formativos como una totalidad, la propuesta de la educación profesional por competencias integrales implica replantear la relación entre la teoría y la práctica. Sin embargo, para fines de análisis es necesario desagregar los saberes implicados en saberes prácticos, teóricos y valorativos. Los saberes prácticos incluyen atributos (de la competencia) tales como los saberes técnicos, que consisten en conocimientos disciplinares aplicados al desarrollo de una

habilidad; y los saberes metodológicos, entendidos como la capacidad o aptitud para llevar a cabo procedimientos y operaciones en prácticas diversas. Por su parte, los saberes teóricos definen los conocimientos teóricos que se adquieren en torno a una o varias disciplinas. Finalmente, los saberes valorativos incluyen el querer hacer, es decir, las actitudes que se relacionan con la predisposición y motivación para el autoaprendizaje; y el saber convivir, esto es, los valores asociados a la capacidad para establecer y desarrollar relaciones sociales.

Entendidos de esta manera, los modelos educativos basados en competencias profesionales implican la revisión de la finalidad de las organizaciones de trabajo, los procedimientos de diseño de los objetivos educativos, de las concepciones pedagógicas que orientan las prácticas centradas en la enseñanza (y con ello, la propia práctica educativa), así como de los criterios y procedimientos para la evaluación.

### **Cualidades de la educación por competencias profesionales**

Una de las dimensiones de la relación entre las instituciones educativas y las organizaciones de trabajo se refiere a la posibilidad de asegurar que los conocimientos obtenidos en las aulas serán transferidos a los contextos concretos en los que ocurren las prácticas profesionales. Una educación basada en competencias trata de superar este problema mediante el principio de transferibilidad. Este principio plantea que el profesional que ha adquirido ciertas habilidades para realizar tareas o acciones intencionales a partir de determinadas situaciones educativas (simulaciones en el ambiente académico o en lugares similares a aquellos en los que se trabajará), deberá poseer la capacidad para solucionar problemas y para enfrentarlos de manera creativa en contextos diferentes.

Otro aspecto problemático de la relación escuela/organizaciones de trabajo se refiere al reiterado señalamiento de que lo que se enseña en las instituciones educativas no es lo que se requiere en un ámbito laboral actual, y de que existe un desfase entre las necesidades empresariales reales y la formación de los estudiantes en las escuelas. Los modelos por competencias intentan vincular estos dos ámbitos. La multirreferencialidad (referentes para comparar situaciones) es un rasgo de las competencias, el cual hace referencia a la posibilidad de orientar las acciones educativas intencionales en función de las características de diferentes contextos profesionales. El supuesto de base es que las competencias profesionales desarrolladas durante la formación deben permitir al profesionista resolver problemas semejantes en distintos contextos. Si en el diseño de las competencias no se consideran los diversos contextos y culturas, es difícil esperar que la transferencia y la multirreferencialidad se alcancen, ya que ambas cualidades están muy relacionadas. Por ello, es importante que la práctica educativa también tome en cuenta la diversidad de contextos y culturas de donde provienen los estudiantes.

### **Punto crítico de la formación profesional**

Otro punto crítico de la formación de profesionistas tiene que ver con las concepciones rígidas del aprendizaje, en las cuales sólo se puede aprender lo que estipulan los planes y programas de estudio durante la etapa de formación como estudiante. El modelo por competencias profesionales integradas intenta formar profesionistas que conciban el aprendizaje como un proceso abierto, flexible y permanente, no limitado al periodo de formación escolar. En consecuencia, esta perspectiva promueve la combinación de momentos de aprendizaje académico con situaciones de la realidad profesional; este proceso se denomina formación en alternancia e implica integrar la capacitación en ámbitos reales con la formación en las aulas. Este pasaje de una situación de aprendizaje formal a contextos reales de la práctica profesional requiere del establecimiento de niveles progresivamente superiores de formación para cada individuo, mediante la combinación estratégica de estos dos escenarios de aprendizaje.

Esta perspectiva pretende ser permanente, por lo que el estudiante deberá adquirir la competencia para estudiar y trabajar en continua alternancia entre los dos escenarios (Miklos, 1997). La vinculación de la educación con situaciones reales del trabajo es otra de las características de la educación por competencias profesionales integradas.

Con una formación desde el marco de las competencias profesionales integradas se espera promover una preparación más realista, que retome las necesidades de la sociedad (experiencia social, práctica profesional y desarrollo disciplinar). Sin embargo, tales necesidades, así como los contextos que enfrentará el futuro profesional, se encuentran en permanente cambio, situación que requiere que los estudiantes se preparen no sólo para combinar momentos de trabajo con momentos educativos, sino también para ser capaces de transitar por ellos.

### **El reto innovador de las competencias**

El cambio continuo de los contextos y de las necesidades requiere que los profesionistas sean capaces de aprender nuevas competencias y de “desaprender” las que eventualmente sean obsoletas; esto es, los estudiantes deben ser capaces de identificar y manejar el surgimiento de nuevas competencias. El supuesto de base es que los individuos formados en el modelo de competencias profesionales reciben una preparación que les permite responder a los problemas que se les presenten. El deseo es formar profesionistas capacitados para una vida profesional de larga duración, que no se limiten a poner en práctica sólo los conocimientos durante la formación. Con este tipo de cualidades los egresados pueden incorporarse más fácilmente a procesos permanentes de actualización, independientemente del lugar en donde se desempeñen como profesionistas.

Un elemento más, inherente a la formación por competencias profesionales integradas, se refiere a la capacidad del estudiante para que reflexione y actúe sobre situaciones imprevistas o disfuncionales, las cuales pueden presentarse tanto en am-

bientes educativos como en ámbitos generales de la vida. El principio de aprendizaje por disfunciones requiere poner en juego las capacidades de pensamiento y reflexión, haciendo posible el desarrollo de la creatividad, la iniciativa y la capacidad para la toma de decisiones en situaciones problemáticas no consideradas durante la formación (Miklos, 1997).

Como se observa, las cualidades resultantes de una formación por competencias profesionales integradas implican una preparación más completa y realista de los estudiantes, de acuerdo con las demandas actuales que requieren individuos con un pensamiento flexible, creativo, imaginativo y abierto al cambio.

### **Elementos mínimos para la enseñanza por competencias**

Conceptualizar formas diferentes para educar a los futuros profesionales no significa descalificar toda la experiencia anterior. Los cambios son necesarios ante una sociedad que plantea nuevas exigencias y retos a las instituciones educativas. En general, la propuesta de las competencias profesionales integradas constituye un modelo que permite incorporar las actuales demandas laborales sin descuidar la formación integral de los estudiantes en los ámbitos humano, profesional y disciplinar. En ese sentido, la educación basada en competencias enriquece y retroalimenta considerablemente la currícula sin contradecirlos de fondo; por el contrario, puede constituirse en una propuesta de formación profesional más actualizada y de mayor calidad.

La educación superior aún no ha ingresado al proceso de formación basado en competencias; la discusión sobre el tipo de competencias que se deben adquirir en este nivel se deriva de las funciones, responsabilidades y objetivos que la sociedad le demanda a las universidades; ante esto se precisa identificar las competencias laborales, científicas y tecnológicas del egresado universitario. Se requiere precisar qué caracteriza a un profesional para considerarlo como tal, cuál es el dominio o el desempeño profesional que se debe reconocer en un egresado, ya que esto último se reflejará en sus acciones de trabajo.

Por lo tanto se destaca la necesidad de que las universidades identifiquen claramente las competencias tecnológicas, metodológicas, cooperativas, sociales y obviamente las laborales para el óptimo desempeño de un profesionista. Si se toman en cuenta las experiencias de países europeos (Alemania, Inglaterra, España) y latinoamericanos (Chile, Argentina), la discusión debe centrarse en la definición, clasificación y caracterización de competencias básicas, genéricas, específicas y laborales; lo preocupante podría ser que en las universidades siga predominando un desinterés por ofrecer formación profesional sin consultar a la sociedad, a los empresarios, a los gremios económicos y al imperativo desarrollo tecnológico del país.

En síntesis el objetivo fundamental debe ser, en la formación universitaria, que opere bajo el enfoque de competencias, articular el mundo educativo con el mundo del trabajo y además el compromiso social con el desarrollo tecnológico. Por lo tanto, el punto de partida para la identificación de las necesidades de formación es la inves-

tigación del mercado de trabajo y el empleo, o bien, la investigación de la oferta y la demanda laboral.

### Conclusiones

- Con el nuevo modelo educativo de EBNC la política educativa pretende corregir el rezago educativo, ampliando la educación hacia los espacios productivos bajo esquemas de eficiencia y eficacia.
- Lograr una escolaridad más alta, reteniendo matrícula de estudiantes desfavorecidos mediante un sistema de becas altamente selectivo.
- Fomentar a gran escala la vinculación educación-producción mediante la implementación de contenidos programáticos-curriculares con una orientación empresarial que respondan a necesidades locales y/o regionales.
- Modernizar la capacitación para y en el trabajo, buscando complementariedad con la educación.
- Mejoramiento de la eficiencia en la fuerza laboral, buscando con ello elevar la productividad.
- Retomar y actualizar los programas “aprender haciendo”, “enseñar produciendo” y “aprender a hacer” recomendados por la UNESCO (1973).
- Revaloración social y capacitación dentro del enfoque de normas de competencia.
- Creación de áreas de investigación en problemas de vinculación, educación y capacitación, en conjunto con el sector empresarial.
- Llevar a cabo sistemáticamente estudios, mediante encuestas, para la detección de necesidades en recursos humanos, asistencia técnica y desarrollo tecnológico en el sector productivo.
- Revertir la estructura de la oferta educativa adecuándola en la medida de lo posible a los requerimientos del mercado laboral.
- Ampliar la participación social en educación, principalmente del sector productivo, mediante la formación de los consejos sociales, que ya en algunas universidades funcionan.
- Fomento de una cultura de selección, negociación, adaptación, generación y difusión de tecnologías locales y externas con promoción a la innovación técnica.
- Instauración permanente de programas de actualización, capacitación y mejoramiento docente.

En este modelo el papel del maestro sigue siendo fundamental, pero ahora como diseñador de los ámbitos y experiencias de aprendizaje para los estudiantes. Los profesores estudian, diseñan y aplican los mejores métodos y se comprometen con el éxito de cada estudiante, proponiendo diversas maneras para promover el desarrollo integral del educando.

A partir de lo antes señalado, es claro que uno de los propósitos que se plantea la institución al adoptar un modelo educativo por competencias profesionales integradas es elevar la calidad de la educación impartida, así como mejorar de manera



continua la calidad del aprendizaje de los estudiantes, para ayudarles a conseguir sus propósitos en la vida y en el trabajo.

El modelo educativo por competencias profesionales integradas para la educación superior es una opción que busca generar procesos formativos de mayor calidad, pero sin perder de vista las necesidades de la sociedad, de la profesión, del desarrollo disciplinar y del trabajo académico. Asumir esta responsabilidad implica que la institución educativa promueva de manera congruente acciones en los ámbitos pedagógico y didáctico que se traduzcan en reales modificaciones de las prácticas docentes; de ahí la importancia de que el maestro también participe de manera continua en las acciones de formación y capacitación que le permitan desarrollar competencias similares a aquellas que se busca formar en los estudiantes.

### Referencias bibliográficas

- Area, M. (coord.) (2001) *Educación en la sociedad de la información*, Desselcé de Brouwer.
- Broking, Annie (1997) *El capital intelectual, el principal activo de las empresas*. Barcelona: Paidós.
- Castells, M. (2000) *La era de la información*, vol 1, Madrid.
- (2001) *La galaxia Internet*. Madrid: Plaza & Janés.
- Castillo, J. J., et al. (1999) *División del trabajo, cualificación, competencias: una guía para el análisis de las necesidades de formación para los trabajadores*. Madrid: Universidad Complutense-Departamento de Sociología.
- Confederación de Cámaras de Comercio/MECD (2002) *Manual de formación en centros de trabajo*, Madrid.
- Coombs, Phillip H. (coord.) (1991) *Estrategia para mejorar la calidad de la educación superior en México*, informe para el secretario de Educación Pública realizado por el Consejo Internacional para el Desarrollo de la Educación. México: SEP/FCE, pp. 37 y 38.
- Delors, Jaques (1996) *La educación encierra un tesoro*. París: Correo de la UNESCO.
- Escorsa, P., y R. Maspons (2001) *De la vigilancia tecnológica a la inteligencia competitiva*. Madrid: Earson Educación.
- Escudero, J. M. (2001) *La educación y la sociedad de la información. Cuestiones de contexto y bases para un diálogo necesario*, F. Blázquez.
- Gonczy, Andrew (1996) "Instrumentación de la educación basada en competencias. Perspectivas teóricas y prácticas en Australia", en A. Argüelles (comp.), *Competencia laboral y educación basada en normas de competencia*. México: Limusa/SEP/CNCL-Conalep.
- Ibarra Almada, A. (2000) "Formación de recursos humanos y competencia laboral", *Boletín Cinterfor*, núm. 149, mayo-agosto.
- Joyanes Aguilar, L. (1997) *Cibersociedad. Los retos sociales ante un nuevo mundo digital*. Madrid: McGraw-Hill.

- (1998) “El capital intelectual. La nueva riqueza de las empresas”, *Datamation*, núm. 147, septiembre, Barcelona, pp. 62-70.
- (1999) “La sociedad del conocimiento ¿Hacia una nueva utopía?”, *Convergencia IT*, vol. 1, núm. 1, pp. 45-51.
- (2000) “Portales de conocimiento de empresa”, *Datamation*, núm. 116, mayo, pp. 20-22.
- Lindemann, H. J. (2000) “Competencias fundamentales; competencias transversales; competencias clave: aportes teóricos para la reforma de la formación técnico profesional”, *Boletín Cinterfor*, OIT.
- Maldonado García, Miguel Ángel (2002) *Las competencias, una opción de vida. Metodología para el diseño curricular*, Col. Textos Universitarios. Bogotá: Ecoe Ediciones.
- Navarro, R. (2002) “Tendencias y factores clave en la nueva economía: el papel de la formación profesional”, *Recursos Humanos Magazine*, octubre.
- Psacharopoulos, George (1992) “Los rendimientos de la educación: un estudio comparativo internacional actualizado”, en Pablo Latapí (coord.), Martha del Río, Milagros Fernández y Florinda Riquer (comps.), *Educación y escuela, III. Problemas de política educativa*. México: SEP/Nueva Imagen.
- Puyana, Alicia, y José Romero (2003) “Reforma estructural y remuneraciones a los factores: La experiencia mexicana”, Documentos de trabajo, núm. V. México: Centro de Estudios Económicos-El Colegio de México.
- Sierra Bravo, R. (1986) *Tesis doctorales y trabajos de investigación científica*. Madrid: Thomson.
- Tejada Fernández, J. (1999) “Acerca de las competencias profesionales”, *Revista Herramientas*, núm. 57, Madrid.
- Udaondo Durán, M. (2003) *La gestión del conocimiento*. [gestióndelconocimiento.com](http://gestióndelconocimiento.com), marzo.
- Vargas Zúñiga, F. (2000) “De las virtudes laborales a las competencias clave: un nuevo concepto para antiguas demandas”, *Boletín Cinterfor*, núm. 149, mayo-agosto.
- Varios autores (2001) “Monográfico sobre la sociedad de la información. TIC y educación”, *Revista Iberoamericana de Ciencia, Tecnología, Sociedad e Innovación*, sept-dic, OEI.

# Contextos económicos



# Interpretación económica de la teoría del control óptimo

ROBERT DORFMAN<sup>1</sup>

La teoría del capital es la economía del tiempo. Su tarea consiste en explicar si, y por qué, un instrumento de producción duradero puede esperarse que contribuya más al valor de la producción durante su vida útil de lo que cuesta producirlo o adquirirlo. A partir de la explicación se deducen conclusiones tanto normativas como descriptivas acerca de la trayectoria temporal de la acumulación de capital por parte de las unidades económicas y de las economías enteras.

Tradicionalmente, la teoría del capital, como todas las otras ramas de la economía, se estudiaba en el contexto del equilibrio estacionario. Por ejemplo, el estado estacionario de los economistas clásicos, y el equilibrio de la teoría de Böhm-Bawerk del periodo de producción, ambas describen al estado de la situación en la cual una mayor acumulación de capital no vale la pena. Una forma de análisis que está confinada a una posición distante y última es pobremente adecuada para el entendimiento de la acumulación y el crecimiento,<sup>2</sup> pero ninguna otra teoría apareció disponible en la mayor parte de la historia de la teoría del capital.

Durante los 50 años pasados se ha percibido, de modo más o menos vago, que la teoría del capital formalmente corresponde a un problema del cálculo de variaciones.<sup>3</sup> Pero se considera al cálculo de variaciones como una materia de estudio más bien misteriosa por parte de la mayoría de los economistas y, además, en sus formulaciones convencionales aparece demasiado rígido para aplicarse a muchos problemas económicos. La aplicación de esta herramienta conceptual a la teoría del capital se mantuvo periférica y esporádica hasta muy recientemente, y la teoría del capital permaneció acotada por las limitaciones tan restrictivas del equilibrio final.

- 
1. Dorfman, Robert (1969) "An Economic Interpretation of Optimal Control Theory", *The American Economic Review*, vol. LIX, núm. 5, diciembre, pp. 817-831. Traducción de José Héctor Cortés Fregoso, economista y pedagogo, profesor e investigador titular de tiempo completo del Departamento de Métodos Cuantitativos, División de Economía y Sociedad, Centro Universitario de Ciencias Económico Administrativas de la Universidad de Guadalajara, agosto de 2003. La presente traducción ha sido realizada con la anuencia de la *American Economic Review*, según correo electrónico recibido el 29 de septiembre de 2006 enviado por Edda Leithner, cuya dirección electrónica es <edda.r.leithner@vanderbilt.edu>.
  2. Un aspecto que Joan Robinson en [9] puntualiza de manera muy enérgica, al igual que otros autores.
  3. Ejemplos notables son Hotelling [6] y Ramsey [8].

Todo esto ha cambiado abruptamente en el último decenio como resultado de un reavivamiento, o mejor de una reorientación, del cálculo de variaciones impulsado en gran medida por los requerimientos de la tecnología espacial.<sup>4</sup> En su versión moderna, el cálculo de variaciones se conoce como teoría del control óptimo. Se ha convertido, merecidamente, en el instrumento central de la teoría del capital, a la que le ha infundido un nuevo soplo de vida. Como consecuencia de ello, la teoría del capital ha sido transformada tan profundamente que ha sido rebautizada como teoría del crecimiento, y se ha avenido con numerosas cuestiones importantes prácticas y teóricas que previamente ni siquiera pudieron formularse.

La principal tesis de este documento es que la teoría del control óptimo formalmente es idéntica a la teoría del capital, y que sus principales ideas se pueden lograr mediante el razonamiento económico estricto. Dicha tesis se sostendrá al derivar el teorema principal de la teoría del control óptimo, llamado el principio del máximo, mediante el análisis económico.

### Las ecuaciones básicas

Con el propósito de disponer de un vocabulario concreto, considérese el problema decisorio de una empresa que desea maximizar sus ganancias totales durante cierto periodo de tiempo. En cualquier fecha  $t$ , esta empresa heredará un cierto nivel de capital y otras condiciones de su comportamiento anterior. Denótenseles por  $k(t)$ . Con dichas existencias de capital y otras instalaciones  $k$  y en tal fecha, en particular  $t$ , la empresa se halla en una posición para tomar ciertas decisiones que podrían referirse a la tasa de producción, el precio del producto, el diseño del producto, o cualquiera otra cosa. Denótense por  $x(t)$  a las decisiones tomadas en cualquier fecha. Con base en el nivel de capital heredado en la fecha especificada, junto con las decisiones especificadas actuales, la empresa deriva una cierta tasa de beneficios o ganancias netas por unidad de tiempo. Indíquense éstas por  $u(k(t), x(t), t)$ .<sup>5</sup> Esta función  $u$  determina la tasa a la cual las ganancias se están obteniendo en el tiempo  $t$  como resultado de tener  $k$  y tomar las decisiones  $x$ .

Considérese ahora la situación que se presenta en la fecha inicial  $t = 0$ . Las ganancias totales que se obtendrán desde entonces hasta cierta fecha terminal  $T$  están dadas por:

$$W(k_0, \bar{x}) = \int_0^T u(k, x, t) dt$$

lo que es simplemente la suma de la tasa a la cual se está obteniendo una ganancia en cualquier instante descontada a la fecha inicial (si se desea) y sumada para todos

4. Las fuentes gemelas del nuevo cálculo de variaciones son R. Bellman [4] y L. S. Pontryagin, et al. [7]. Bellman enfatizó desde el principio las implicaciones de su obra para la economía.

5. En el desarrollo del trabajo con frecuencia se omitirán los argumento del tiempo en aras de la simplicidad, y entonces se escribirá simplemente  $u(k, x, t)$ .

los instantes.<sup>6</sup> En esta notación  $\bar{x}$  no denota un número ordinario sino la trayectoria temporal completa de la variable de decisión  $x$  desde la fecha inicial hasta  $T$ . Esta notación asegura que si la empresa empieza con una cantidad de capital inicial  $k_0$  y luego sigue la política de decisión indicada por  $\bar{x}$ , se obtendrá un resultado total  $W$ , el cual es la integral de los resultados obtenidos en cada instante; estos resultados a su vez dependen de la fecha del instante pertinente, luego del nivel de capital y de la decisión aplicable a ese momento. La empresa está en libertad, dentro de límites, para elegir la trayectoria temporal de la variable de decisión  $\bar{x}$  pero no puede elegir independientemente la cantidad de capital en cada instante; esto es una consecuencia del capital en la fecha inicial y la trayectoria temporal elegida para la variable de decisión. Esta restricción se expresa al decir que la tasa de cambio de las existencias de capital en cualquier momento es función de su situación presente, la fecha y las decisiones adoptadas. Simbólicamente:<sup>7</sup>

$$(1) \quad \dot{k} = \frac{dk}{dt} = f(k, x, t).$$

Así, las decisiones tomadas en cualquier instante tienen dos efectos. Influyen la tasa a la que las ganancias se obtienen en ese momento y también influyen la tasa a la cual las existencias de capital están cambiando, y por lo tanto el nivel de capital que estará disponible en instantes de tiempo subsiguientes.

Estas dos ecuaciones expresan la esencia del problema de tomar decisiones en un contexto dinámico. El problema consiste en seleccionar la trayectoria temporal simbolizada por  $\bar{x}$  de manera que se haga el valor total del resultado,  $W$ , tan grande como sea posible al tomar en cuenta el efecto de la elección de  $x$  tanto en la tasa instantánea de ganancias como de las existencias de capital que tienen que trasladarse al futuro. Esto es en realidad un problema difícil, y no solamente para principiantes. La dificultad esencial estriba en que se tiene que seleccionar una trayectoria temporal completa de alguna variable. El cálculo elemental enseña cómo elegir el mejor número posible para asignarlo a una variable única o los mejores números para unas pocas variables mediante la diferenciación de alguna función y la igualación de las derivadas parciales a cero. Pero el encontrar la mejor trayectoria temporal posible es un asunto totalmente diferente y conduce a ciertas matemáticas avanzadas. La estrategia de la solución apunta a reducir el problema, el cual, como se presenta, nos requiere encontrar una trayectoria temporal completa para un problema que nos demanda determinar solamente un único número (unos pocos números), lo que es algo que se sabe cómo hacerlo con base en el cálculo ordinario. Dicha transformación del problema se puede realizar de diversas formas. Una de ellas, que data del siglo XVIII, conduce al cálculo de variaciones clásico. Otra, que se adoptará aquí, lleva al principio

6. El argumento  $t$  permite la introducción de cualquier ecuación de descuento que pueda ser apropiada.

7. El punto se utilizará frecuentemente para indicar una tasa de cambio respecto al tiempo.

del máximo de la teoría del control óptimo. Este método depende en grado sumo de la introducción de la notación apropiada. Primero, se introduce una ecuación para el valor que se puede obtener por parte de la empresa, dando comienzo en una fecha arbitraria  $t$  con cierta cantidad de capital  $k$  y siguiendo luego una política de decisión arbitraria  $\bar{x}$  hasta la fecha terminal. Es

$$W(k, \bar{x}, t) = \int_t^T u[k, x, \tau] d\tau$$

la que, por supuesto, no es otra cosa que la generalización de la ecuación de la  $W$  introducida previamente.

Divídase ahora a  $W$  en dos partes. Considérese un intervalo corto de tiempo de duración  $\Delta$  que comienza en el tiempo  $t$ . Se considera a  $\Delta$  como un periodo tan corto que la empresa no cambiaría a  $x$  en el transcurso del mismo no obstante que pudiera hacerlo. Entonces se puede escribir

$$(2) \quad W(k, \bar{x}, t) = u(k, x_t, t)\Delta + \int_{t+\Delta}^T u[k(t), x, \tau] d\tau$$

Esta ecuación establece que si la cantidad de capital disponible en el tiempo  $t$  es  $k$  y si la política indicada por  $\bar{x}$  se continúa de entonces en adelante, luego el valor que se contribuye a la suma total a partir de la fecha  $t$  está compuesta de dos partes. La primera parte es la contribución de un corto intervalo que inicia en la fecha  $t$ . Es la tasa a la cual las ganancias se obtienen durante el intervalo, multiplicadas por la duración del intervalo. Depende del nivel actual de capital, de la fecha y del valor corriente de la variable de decisión, que aquí se indica por  $x_t$ . La segunda parte es una integral precisamente de la misma forma que antes, pero que inicia en la fecha  $t + \Delta$ . Se debe observar que las existencias iniciales de capital para esta última integral no es  $k(t)$  sino  $k(t + \Delta)$ . Este hecho, que las existencias de capital cambiarán durante el intervalo de una manera influida por  $x_t$ , desempeñará un papel muy significativo. Se puede aprovechar el hecho de que se ha regresado a la misma forma de la integral al escribir

$$W(k_t, \bar{x}, t) = u(k, x_t, t)\Delta + W(k_{t+\Delta}, \bar{x}, t + \Delta)$$

en donde los cambios en los subíndices se hacen notar con mucho cuidado.

Ahora algo más de notaciones. Si la empresa conociera la mejor selección de  $\bar{x}$  de la fecha  $t$  en adelante, podría darle seguimiento y por lo tanto obtener un valor seguro. Se indica este valor, el cual resulta de la elección óptima de  $\bar{x}$  mediante  $V^*$ , como sigue

$$V^*(k_t) = \text{máx } W(k_t, \bar{x}, t).$$

Obsérvese que  $V^*$  no incluye a  $\bar{x}$  como un argumento. Esto se debe a que  $\bar{x}$  ha sido maximizada. El valor máximo que se puede obtener al inicio de la fecha  $t$  con capital



$k$  no depende de  $\bar{x}$  sino que es el valor que se puede obtener en las condiciones de la mejor elección posible de  $\bar{x}$ . Supóngase ahora que a la política designada por  $x_t$  se le da seguimiento en el corto intervalo de tiempo de  $t$  a  $t + \Delta$  y que posteriormente se sigue la mejor política posible. Por la ecuación (2) la consecuencia de esta política peculiar se puede escribir como

$$V(k_t, x_t, t) = u(k_t, x_t, t)\Delta + V^*(k_{t+\Delta}, t + \Delta)$$

Con palabras, los resultados de seguir tal política son los beneficios que se generan durante el periodo inicial al utilizar la decisión  $x_t$  más las ganancias máximas posibles que se pueden concretar al empezar la fecha  $t + \Delta$  con el capital  $k(t + \Delta)$  que resulta de la decisión tomada en el periodo inicial.

Se ha llegado ahora al problema ordinario de cálculo de encontrar el mejor valor posible para  $x_t$ . Si la empresa adopta este valor, entonces la  $V$  de la última ecuación será igual a  $V^*$ . El cálculo nos enseña que con frecuencia una manera efectiva de descubrir un valor de una variable que maximiza una función dada consiste en diferenciar la función respecto a la variable e igualar la derivada parcial a cero. Éste es el método que se utilizará. Pero primero se debe prevenir que tal método no es a prueba de fuego. Es completamente posible que las derivadas parciales desaparezcan cuando la función no está maximizada (por ejemplo, pueden desaparecer cuando se minimiza), y no son raros los casos en los cuales las derivadas parciales difieran de cero en el máximo. Posteriormente se retomarán estas implicaciones. Por el momento se supone que la derivada parcial se desvanece en el máximo, se diferencia  $V(k_t, x_t, t)$  respecto a  $x_t$ , y se obtiene

$$(3) \quad \Delta \frac{\partial}{\partial x_t} u(k_t, x_t, t) + \frac{\partial}{\partial x_t} V^*(k(t + \Delta), t + \Delta) = 0.$$

El problema con esta ecuación, aparte del hecho de que la función  $V^*$  todavía es desconocida, es que se pide derivar  $V^*$  respecto a  $x_t$ , en tanto que no se implica a  $x_t$  de forma explícita. Para resolver tal problema, obsérvese que

$$\frac{\partial V^*}{\partial x_t} = \frac{\partial V^*}{\partial k(t + \Delta)} \frac{\partial k(t + \Delta)}{\partial x_t}.$$

Ambas expresiones merecen cierto análisis y se empezará con la segunda. Puesto que se está tratando con periodos de tiempo cortos, se puede usar la aproximación

$$k(t + \Delta) = k(t) + \dot{k}\Delta.$$

Es decir, la cantidad de capital en  $t + \Delta$  es igual a la cantidad de capital en  $t$  más la tasa de cambio del capital durante el intervalo multiplicada por la duración del intervalo. Al recordar la ecuación (1),  $\dot{k}$  depende de  $x_t$ :

$$\dot{k} = f(k, x_t, t).$$

Entonces, se puede escribir

$$\frac{\partial k(t + \Delta)}{\partial x_t} = \Delta \frac{\partial f}{\partial x_t}.$$

Retómese, ahora, el primer factor,  $\partial V^* / \partial k$ . Esta derivada es la tasa a la cual el flujo de ganancias máximo posible del tiempo  $t + \Delta$  en adelante cambia respecto a la cantidad de capital disponible en  $t + \Delta$ . Por lo tanto, es el valor marginal del capital en el tiempo  $t + \Delta$ , o la cantidad por la que un incremento unitario en el capital que ocurra en ese tiempo incrementaría el valor máximo posible de  $W$ . Se denota al valor marginal del capital en el tiempo  $t$  por  $\lambda(t)$ , definido por

$$\lambda(t) = \frac{\partial}{\partial k} V^*(k, t).$$

Al insertar estos resultados en la ecuación (3), se obtiene

$$(4) \quad \Delta \frac{\partial u}{\partial x_t} + \lambda(t + \Delta) \Delta \frac{\partial f}{\partial x_t} = 0$$

y además, la constante  $\Delta$  se puede cancelar. Se tiene que hacer una simplificación más antes de obtener la primera conclusión importante. El valor marginal del capital cambia gradualmente en el tiempo y, de esta manera, para una aproximación suficientemente buena,

$$\lambda(t + \Delta) = \lambda(t) + \dot{\lambda}(t)\Delta.$$

En otras palabras, el valor marginal del capital en  $t + \Delta$  es el valor marginal en  $t$  más la tasa a la cual está cambiando durante el intervalo multiplicado por la duración del intervalo. Al insertar esta expresión en la ecuación (4), y una vez que se cancela el factor común  $\Delta$  como está escrito, se obtiene

$$\frac{\partial u}{\partial x_t} + \lambda(t) \frac{\partial f}{\partial x_t} + \dot{\lambda}(t) \Delta \frac{\partial f}{\partial x_t} = 0.$$

Hágase ahora que  $\Delta$  se aproxime a cero. El tercer término se hace insignificante en comparación con los otros dos. Al no tomarlo en cuenta, resulta

$$(5) \quad \frac{\partial u}{\partial x_t} + \lambda \frac{\partial f}{\partial x_t} = 0.$$

Éste es el primer resultado importante y constituye cerca de la mitad del principio del máximo. Para el economista tiene sentido completo. Afirma que a lo largo de la trayectoria óptima de la variable de decisión en cualquier momento el efecto marginal de corto plazo de un cambio en la decisión sólo tiene que contrarrestar el efecto de tal decisión en el valor total del nivel de capital un instante después. Se observa eso debido a que el segundo término de la ecuación es el efecto marginal de la decisión actual sobre la tasa de crecimiento del capital con el capital valuado en su valor marginal,  $\lambda$ . La empresa debe elegir  $x$  a cada momento de forma que la ganancia inmediata marginal precisamente iguale el costo marginal de largo plazo, el cual se mide por el valor del capital multiplicado por el efecto de la decisión en la acumulación de capital.

Supóngase ahora que  $x_t$  está determinada de manera que se satisface la ecuación (5). Con el supuesto de que este procedimiento descubre el valor óptimo de  $x_t$ , entonces  $V(k_t, x_t, t)$  será igual a su valor máximo posible o  $V^*(k, t)$ . Así,

$$V^*(k, t) = u(k, x_t, t)\Delta + V^*(k(t + \Delta), t + \Delta).$$

Derívese ahora esta expresión respecto a  $k$ . La derivada del lado izquierdo es por definición  $\lambda(t)$ . La derivación del lado derecho es muy semejante al trabajo que ya se ha hecho y se desarrolla como sigue:

$$\begin{aligned} \lambda(t) &= \Delta \frac{\partial u}{\partial k} + \frac{\partial}{\partial k} V^*(k(t + \Delta), t + \Delta) \\ &= \Delta \frac{\partial u}{\partial k} + \frac{\partial k(t + \Delta)}{\partial k} \lambda(t + \Delta) \\ &= \Delta \frac{\partial u}{\partial k} + \left(1 + \Delta \frac{\partial f}{\partial k}\right) (\lambda + \lambda \Delta) \\ &= \Delta \frac{\partial u}{\partial k} + \lambda + \Delta \lambda \frac{\partial f}{\partial k} + \Delta \lambda + \lambda \frac{\partial f}{\partial k} \Delta^2. \end{aligned}$$

Se puede ignorar el término con  $\Delta^2$  y realizar las cancelaciones obvias para obtener

$$(6) \quad -\lambda = \frac{\partial u}{\partial k} + \lambda \frac{\partial f}{\partial k}.$$

Ésta es la segunda ecuación importante del principio del máximo y posee una interpretación económica esclarecedora.

Para un matemático,  $\dot{V}$  es la tasa a la cual el valor de una unidad de capital está cambiando. Para un economista, es la tasa de cambio a la que el capital se está apreciando. Por lo tanto,  $-\dot{V}$  es la tasa a la cual una unidad de capital se deprecia en el tiempo  $t$ . De acuerdo con esto, la ecuación establece que cuando se sigue la trayectoria temporal óptima de la acumulación de capital, la disminución en valor de una unidad de capital en un intervalo de tiempo corto es la suma de su contribución a las ganancias generadas durante el intervalo, y su contribución a la mejoría del valor de las existencias de capital al final del intervalo. Es decir, una unidad de capital pierde valor o se deprecia a medida que el tiempo transcurre a una tasa a la que su contribución potencial a las ganancias se transforma en su contribución pasada.

Este hallazgo tiene parecido con la figura sintáctica empleada por los teóricos del capital del siglo XIX. Decían que un bien de capital incorpora una cierta cantidad de valor, la cual impartía gradualmente a las mercancías que eran elaboradas con su asistencia. Esto es precisamente lo que aquí sucede. Cada unidad del bien de capital gradualmente está disminuyendo en valor precisamente a la misma tasa a la cual está dando origen a los productos valiosos, ya sea que se vendan actualmente o se almacenen para el futuro en el capital acumulado. También se puede interpretar a  $-\dot{V}$  como la pérdida en que se incurriría si la adquisición de una unidad de capital fuera pospuesta durante un corto periodo.

### El principio del máximo

En realidad se ha llegado a la construcción de la función auxiliar o función hamiltoniana

$$H = u(k, x, t) + \lambda(t)f(k, x, t),$$

para calcular su derivada parcial respecto a  $x$ , e igualar dicha derivada parcial a cero. Esta construcción tiene un significado económico sustancial. Si uno se imagina que se multiplica a  $H$  por  $\Delta$ , se puede ver que es la suma de las ganancias totales generadas en el intervalo  $\Delta$  más la acumulación de capital durante el intervalo evaluado en su valor marginal. Entonces  $H\Delta$  es la contribución total de las actividades que continúan durante el intervalo  $\Delta$ , lo cual incluye tanto a su contribución directa a la integral  $W$  como al valor del capital acumulado durante el intervalo. Naturalmente, entonces, la variable de decisión  $x$  durante el intervalo actual debe elegirse de forma que se haga  $H$  tan grande como sea posible. A esto se debe que el procedimiento que se está describiendo se conozca como el principio del máximo. Una manera sencilla y con frecuencia efectiva de realizar esto consiste en elegir un valor de la variable de control para el cual la derivada parcial se elimine, como se ha hecho.

En efecto, también se ha calculado la derivada parcial de  $H$  respecto a  $k$  e igualado dicha derivada parcial a  $-\lambda$ . El sentido común de esta operación se puede observar mejor a partir del hamiltoniano modificado

$$H^* = u(k, x, t) + \frac{d}{dt} \lambda k = u(k, x, t) + \lambda k + \dot{\lambda} k$$

$H^* \Delta$  es la suma de las ganancias generadas durante un intervalo de duración  $\Delta$  y el incremento en el valor de las existencias de capital a lo largo del intervalo o, en cierto sentido, el valor de la contribución total de actividades durante el intervalo a las ganancias actuales y futuras.<sup>8</sup> Si se maximiza  $H^*$  formalmente respecto a  $x$  y  $k$  se obtiene:

$$\begin{aligned} \frac{\partial u}{\partial x} + \lambda \frac{\partial f}{\partial x} &= 0, \\ \frac{\partial u}{\partial k} + \lambda \frac{\partial f}{\partial k} + \dot{\lambda} &= 0, \end{aligned}$$

que son las ecuaciones (5) y (6).

Por supuesto que la empresa no puede maximizar  $H^*$  respecto a  $k$  ya que  $k$  no es una variable sujeta a elección. Pero se ve ahora que las ecuaciones (5) y (6) le sugieren a la empresa elegir las trayectorias temporales de  $x$  y  $k$  de manera que los valores que resulten de  $k$  sean los que elegiría, si pudiera hacerlo, para hacer a la suma de las ganancias y el incremento en el valor del capital tan grande como sea posible en cada intervalo corto de tiempo.

Como nota técnica, al derivar  $H$ , el valor marginal  $\lambda$  no se considera como función de  $x$  y  $k$ , sino como una trayectoria temporal separada, la cual se tiene que determinar óptimamente.

Se tienen ahora al frente las ideas básicas del principio del máximo. Naturalmente existe mucho más con referencia al método que estas dos ecuaciones. Se requiere una buena cantidad de elaboración matemática antes de que las dos ecuaciones se puedan implementar, y posteriormente se indicarán algunas de las complicaciones que pueden surgir. Pero existe una característica adicional que tiene que mencionarse antes de que se hayan terminado de manejar los fundamentos. Esto tiene que ver con las condiciones de frontera; por ejemplo, la cantidad de capital disponible al principio del periodo de planificación y el monto requerido que esté disponible en la fecha terminal.

Para observar cómo estos datos de contorno afectan la solución del problema, considérese cómo operan las tres ecuaciones básicas. Son:

$$(I) \quad \dot{k} = f(k, x, t)$$

---

8.  $H^*$  difiere de  $H$  al incluir las ganancias de capital.

$$(II) \quad \frac{\partial u}{\partial x} + \lambda \frac{\partial f}{\partial x} = 0$$

$$(III) \quad \frac{\partial u}{\partial k} + \lambda \frac{\partial f}{\partial k} = -\lambda.$$

La primera de estas ecuaciones es parte de los datos del problema. Especifica cómo crece el capital en cualquier instante como consecuencia de su situación actual y las elecciones hechas. Las otras dos ecuaciones representan los resultados principales del principio de maximización. La ecuación II dice que la variable de decisión a cada instante debe seleccionarse de forma que las ganancias marginales inmediatas estén en equilibrio con el valor de la contribución marginal a la acumulación de capital. La ecuación III establece que el capital se deprecia a la misma tasa que la que contribuye al producto útil.

Las tres ecuaciones se escriben y recuerdan convenientemente en términos del hamiltoniano. De esta manera, las ecuaciones son:

$$(I) \quad \frac{\partial H}{\partial \lambda} = \dot{k}$$

$$(II') \quad \frac{\partial H}{\partial x} = 0$$

$$(III') \quad \frac{\partial H}{\partial k} = -\lambda.$$

Obsérvense los papeles recíprocos desempeñados por  $k$  y  $\lambda$  en estas ecuaciones. La derivada parcial de  $H$  respecto a cualquiera de las dos simplemente está relacionada con la derivada temporal de la otra.

Estas tres ecuaciones determinan conjunta y completamente las trayectorias temporales de la variable de elección, las existencias de capital y el valor del capital. Se iniciará en el tiempo cero con unas ciertas existencias de capital y un cierto valor inicial para el capital. Véase ahora la ecuación II desarrollada un poco más explícitamente:

$$(II) \quad \frac{\partial}{\partial x} u(k, x, t) + \lambda(t) \frac{\partial}{\partial x} f(k, x, t) = 0.$$

Con  $k$  y  $\lambda$  conocidos, esta ecuación determina el valor de  $x$ , la variable de elección.<sup>9</sup> Al poner este valor en la ecuación I se obtiene  $\dot{k}$ , la tasa a la cual el acervo de capital está cambiando. Al ponerlo en la ecuación III se obtiene de forma semejante  $\dot{\lambda}$  que es la

9. Aquí surgen algunas complicaciones matemáticas. Se supone que con  $k$ ,  $\lambda$  y  $t$  dadas, la ecuación (II) se satisface por un valor único de  $x$ .

tasa a la que está cambiando el valor de una unidad de capital. Entonces se conoce al acervo de capital y el valor de una unidad de capital un corto periodo de tiempo después. Al emplear estos nuevos valores, se pueden repetir las sustituciones en las tres ecuaciones y encontrar así, en orden, un nuevo valor de la variable de elección, una nueva tasa para el cambio de las existencias de capital y una nueva tasa para el cambio en el valor del capital. Al repetir el ciclo una y otra vez, se puede trazar la evolución de todas las variables desde el tiempo cero hasta el tiempo T.

En síntesis, al trabajar juntas estas tres ecuaciones determinan las trayectorias óptimas de todas las variables al empezar de cualquier posición inicial dada. En otro sentido, entonces, el problema de la elección de una trayectoria óptima se ha reducido a un problema mucho más sencillo, el problema de elegir un valor inicial óptimo para el valor de una unidad de capital. Esto no es de ninguna manera un problema fácil, pero obviamente es mucho más fácil que encontrar una trayectoria óptima completa sin la ayuda de estas ecuaciones.

### Las condiciones de frontera

Se puede ahora traer a colación el papel de las condiciones de contorno. Son de dos tipos. Las condiciones iniciales describen el estado de la empresa o la economía en la fecha inicial,  $t = 0$ . En particular, establecen las existencias iniciales de capital. Las condiciones terminales prescriben los valores de algunas, o todas, las variables en la fecha terminal,  $t = T$ . Por ejemplo, el problema puede requerir que la empresa tenga al menos algún acervo de capital especificado, digamos  $\bar{K}$  disponible en la fecha terminal, el cual se puede imponer al incluir  $k(T) \geq \bar{K}$  en las condiciones del problema. O, una vez más, si el problema es estrictamente uno de maximización de ganancias durante el intervalo finito, 0 a T, es claro que el capital disponible en la fecha T no puede contribuir a tal objetivo; existe demasiado tarde para ser útil antes de la fecha T. Dicho problema da origen a la condición terminal  $l(T) = 0$ .

Hasta ahora se ha visto que las tres ecuaciones I, II y III determinan conjuntamente la evolución completa de  $x$ ,  $k$  y  $l$  una vez que los valores de inicio han sido prescritos. En particular determinan los valores terminales. Sólo<sup>10</sup> se tiene que determinar un conjunto de valores iniciales que conduzca a valores terminales aceptables para encontrar una trayectoria temporal completa que satisfaga las condiciones necesarias para ser óptima. En el ejemplo, puesto que están dadas las existencias iniciales de capital, el valor inicial crítico que se determina es  $l(0)$  el valor marginal del capital en la fecha inicial. Las tres ecuaciones básicas, aunque pueden parecer abstractas, de hecho constituyen una solución constructiva para el problema de selección de una trayectoria temporal óptima. En principio, son una solución del problema de la acumulación óptima de capital.

---

10. ¡Sólo! se ha logrado una alta reputación al resolver este problema en circunstancias importantes.

Se ha encontrado ahora que la técnica de viejo cuño de igualar los márgenes, empleada con un poco de ingenio, lleva al principio del máximo, que es el teorema fundamental de la teoría del control óptimo.

### Un ejemplo

En relación con el ejemplo más sencillo conocido de la aplicación de estos principios a un problema económico, se encuentra el de la derivación de la trayectoria socialmente óptima de la acumulación de capital para una economía unisectorial con una población exponencialmente creciente y una producción con rendimientos constantes a escala.<sup>11</sup>

Establézcense cierta notación y algunos datos.  $N(t)$  es la población en la fecha  $t$ . Puesto que la población crece exponencialmente, digamos, a la tasa  $n$ ,

$$N(t) = N(0)e^{nt}.$$

Se evitará lo abigarrado de la notación si se supone  $N(0) = 1$  (medida en cientos de millones de personas). Denótese al consumo per cápita por  $c$  y a la utilidad disfrutada por una persona al consumir a la tasa  $c$  por  $u(c)$ . La utilidad total de la que disfrutaron todas las personas vivas en el momento  $t$  con el consumo per cápita a la tasa  $c$  es

$$e^{nt} u(c).$$

Sea  $r$  la tasa social de preferencia temporal. Entonces la importancia en el momento 0 del consumo alcanzado en el tiempo  $t$  es

$$(7) \quad e^{-\rho t} e^{nt} u(c) = e^{(n-\rho)t} u(c).$$

Un objetivo social defendible para una sociedad con un horizonte temporal  $T$  (concebiblemente infinito) es maximizar

$$(8) \quad W = \int_0^T e^{(n-\rho)t} u(c) dt,$$

o la suma de las utilidades disfrutadas entre 0 y  $T$ .<sup>12</sup>

El consumo está limitado por la producción y la producción por el acervo de capital. Sea  $K(t)$  la notación para las existencias de capital en la fecha  $t$  y sea  $k(t) = K(t)/N(t)$  la expresión que denote el capital per cápita. En virtud de los rendimientos constantes a escala, se puede escribir la función de producción de la economía como

11. En Arrow [1] se puede encontrar una discusión más amplia de un modelo semejante.

12. Es mejor suponer  $\rho > n$  o de otra manera la integral será infinita para  $T = \infty$ .



$$Y(t) = N(t)f(k(t))$$

o, al omitir los confusos argumentos temporales,

$$Y = Nf(k) = e^{nt} f(k).$$

La inversión bruta es igual a la producción menos el consumo, o  $Y - Nc$ . La inversión neta es igual a la inversión bruta menos la depreciación física. Supóngase que el capital físico se deteriora a la tasa  $\delta$  por unidad al año de forma que la tasa total de desgaste de acervo físico, cuando es  $K$ , es  $\delta K$ . Entonces la acumulación neta de capital es

$$\begin{aligned} \dot{K} &= Y - Nc - \delta K = N(f(k) - c) - \delta K \\ &= N(f(k) - c) - \delta Nk. \\ &= N(f(k) - c - \delta k). \end{aligned}$$

Finalmente, elimínese  $\dot{K}$  al hacer notar que:

$$\begin{aligned} \dot{k} &= \frac{d}{dt} \frac{K}{N} = \frac{K}{N} \left( \frac{\dot{K}}{K} - \frac{\dot{N}}{N} \right) \\ (9) \quad &= k \left( \frac{\dot{K}}{Nk} - n \right) \\ &= f(k) - c - \delta k - nk \\ &= f(k) - c - (n + \delta)k. \end{aligned}$$

Las ecuaciones (8) y (9) constituyen el ejemplo simple. La ecuación (9) es un ejemplo de la ecuación (I). Para derivar la ecuación (II), derívense las ecuaciones (7) y (9) respecto a la variable de elección,  $c$ :

$$\begin{aligned} \frac{\partial}{\partial c} d^{(n-\rho)t} u(c) &= e^{(n-\rho)t} u'(c), \\ \frac{\partial}{\partial c} [f(k) - c - (n + \delta)k] &= -1. \end{aligned}$$

De aquí que la ecuación (II) sea:

$$(10) \quad e^{(n-\rho)t} u'(c) - \lambda = 0,$$

o el valor de una unidad de capital en el momento  $t$  es la utilidad marginal del consumo en ese momento, ajustada por el crecimiento de la población y la tasa social de la preferencia temporal.

La ecuación (III) se obtiene de forma semejante mediante la derivación de las ecuaciones (7) y (9) respecto a  $k$ . De aquí resulta:

$$-\dot{\lambda} = 0 + \lambda[f'(k) - (n + \delta)],$$

u

$$(11) \quad f'(k) = n + \delta - \frac{\dot{\lambda}}{\lambda}.$$

La ecuación (10) se puede utilizar para eliminar la no familiar  $\lambda$ . Al derivarla respecto al tiempo:

$$\frac{\dot{\lambda}}{\lambda} = n - \rho + \frac{u''(c)}{u'(c)} \frac{dc}{dt}.$$

Entonces la ecuación (11) se transforma en

$$f'(k) = \rho + \delta - \frac{u''(c)}{u'(c)} \frac{dc}{dt}.$$

Ésta es la ecuación final para la trayectoria óptima de la acumulación de capital. Establece que a lo largo de dicha trayectoria la tasa de consumo en cada momento debe elegirse de manera que la productividad marginal del capital sea la suma de tres componentes:

- (1)  $\rho$ , la tasa social de preferencia temporal,
- (2)  $\delta$ , la tasa de deterioro físico del capital, y
- (3) el tercer término que tiene una apariencia más bien formidable y que, sin embargo, es simplemente la tasa porcentual a la cual el costo psíquico de ahorrar disminuye con el tiempo. Esto se puede ver al hacer notar que el costo psíquico de ahorrar en cualquier momento es  $u'(c)$  su tasa temporal de cambio es  $u''(c)$ , y su tasa porcentual temporal de cambio es el negativo del tercer término en la suma.

En otras palabras, a lo largo de la trayectoria óptima de acumulación la contribución marginal de una unidad de capital al producto durante cualquier intervalo corto de tiempo debe ser justamente suficiente para cubrir los tres componentes del costo social de poseer esa unidad de capital, es decir, la tasa social de preferencia temporal, la tasa de deterioro físico del capital y el costo psíquico adicional de ahorrar una unidad al principio del intervalo, más que al final. Todas éstas se expresan como porcentos

por unidad de tiempo, lo cual también es la dimensión de la productividad marginal del capital.

La evolución de esta economía a lo largo de su trayectoria óptima de desarrollo se puede visualizar más rápidamente al dibujar un diagrama de fase como el mostrado en la figura 1. Se ha encontrado que las tasas de cambio de  $k$  y  $c$  se pueden escribir:

$$(9) \quad \begin{aligned} \dot{k} &= f(k) - (n + \delta)k - c, \\ \dot{c} &= \frac{u'(c)}{u''(c)} [\rho + \delta - f'(k)]. \end{aligned}$$

Entonces  $\dot{k} = 0$  siempre que  $c$  y  $k$  satisfagan la ecuación

$$c = f(k) - (n + \delta)k.$$

En la figura 1,  $k$  se traza horizontalmente y  $c$  verticalmente. La curva etiquetada  $\dot{k} = 0$  muestra las combinaciones de  $c$  y  $k$  que satisfacen esta ecuación.

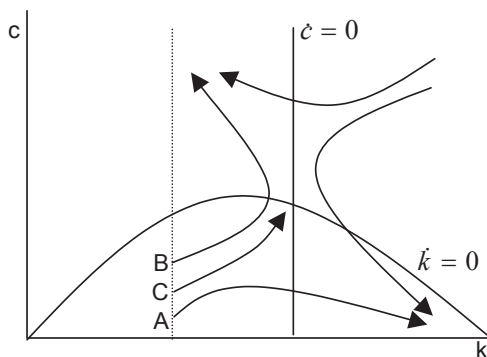


Figura 1

Tiene la forma dibujada por los supuestos convencionales de que la productividad marginal del capital es positiva pero decreciente (o sea,  $f'(k) > 0, f''(k) < 0$ ) y el supuesto muy viable de que para niveles muy bajos de capital por trabajador,  $f'(k) > n + \delta$ . También se supone que no es posible producción alguna sin algo de capital, es decir,  $f(0) = 0$ . Si el consumo per cápita es menor que la tasa en el lugar geométrico acabado de describir, el capital per cápita aumenta ( $\dot{k} > 0$ ) Arriba del lugar geométrico  $\dot{k} < 0$ .

De manera similar, el consumo per cápita no cambia ( $\dot{c} = 0$ ) si

$$f'(k) = \rho + \delta.$$

La línea vertical de la figura 1, titulada  $\dot{c} = 0$ , se traza a este nivel de  $k$ . Si se acepta el supuesto usual de utilidad marginal positiva pero decreciente  $u'(c) > 0$ ,  $u''(c) < 0$ . Entonces  $\dot{c} > 0$ , o sea, el consumo per cápita crece, a la izquierda de dicha línea. La razón es que con niveles bajos de capital per cápita la cantidad de depreciación es pequeña y el monto de capital requerido para equipar el aumento en la población con el nivel actual de capital per cápita es asimismo pequeño.

Estas consideraciones permiten describir cualitativamente las leyes de movimiento del sistema. Imagínese un nivel bajo inicial de capital per cápita, representado por la vertical discontinua de la gráfica. La evolución completa del sistema está determinada por la elección del nivel inicial del consumo per cápita. Si se selecciona un nivel inicial bajo, como el punto A en la figura, tanto el consumo como el capital per cápita aumentarán por algún tiempo, siguiendo la flecha curvada que emana del punto A. Pero cuando el nivel de capital per cápita alcanza el nivel crítico, el consumo per cápita empezará a disminuir, aunque el capital per cápita continuará aumentando. Ésta es una política de generosidad inicial en el consumo seguida de una abstención creciente intencionada, presumiblemente para lograr cierto nivel último deseado de capital per cápita.

De forma semejante, la trayectoria que surge del punto B representa una política de consumo per cápita en continuo crecimiento, con el capital siendo acumulado al principio y eventualmente siendo consumido. Las otras trayectorias dibujadas en la gráfica tienen interpretaciones semejantes.

La trayectoria que se origina en el punto C es de interés particular. Conduce a la intersección de dos lugares geométricos críticos, el estado estable del sistema en el cual no cambian ni el consumo per cápita ni el ingreso per cápita. Una vez logrado este punto todos los valores absolutos crecen exponencialmente a la tasa común de  $n$ .

Se puede observar ahora que si el capital per cápita inicial está dado, el curso completo de la economía está determinado por la selección del nivel inicial del consumo per cápita. Esta elección determina, entre otras cosas, la cantidad del capital per cápita especificada en cualquier fecha.<sup>13</sup> Si las condiciones del problema prescriben un monto particular de capital en cierta fecha, el  $c$  inicial debe ser aquél con una trayectoria que conduzca al punto especificado. Si no existe dicha prescripción para la acumulación de capital, la  $c$  inicial será aquella que cause que las existencias de capital se agoten en la fecha terminal bajo consideración. Y si no existe fecha terminal (es decir,  $T = \infty$ ) el problema se hace mucho más enredoso matemáticamente y, en realidad, la teoría de la optimización con un horizonte temporal infinito no está todavía completamente establecida. Pero, en este caso sencillo, se puede ver que la única solución posible es la trayectoria que se origina en el punto C y termina en el punto en donde  $\dot{c} = \dot{k} = 0$ . Porque la figura muestra que todas las otras trayectorias que satisfacen las condiciones optimantes conducen a la larga a situaciones en las cuales ya sea  $c$  o  $k$  es

13. La posición de la economía en fechas particulares no se puede leer a partir del diagrama de fase.

negativa. Puesto que tales trayectorias no se pueden materializar, la única trayectoria optimante posible es aquella que se acerca a  $\dot{c} = \dot{k} = 0$ .

Este resultado es totalmente característico de los problemas con horizontes infinitos: las trayectorias de crecimiento óptimo, en circunstancias muy variadas, se aproximan a la situación en la cual el consumo y las existencias de capital crecen exponencialmente a una tasa determinada por la tasa de crecimiento de la población y la tasa del progreso técnico (supuesta aquí igual a cero), precisamente como en este caso.

Para problemas con horizonte finito, se puede mostrar que entre más lejana se considere la fecha terminal, más cercana estará la trayectoria a la posición de estado estable ( $\dot{c} = \dot{k} = 0$ ) antes de virar hacia ya sea un alto consumo o una alta acumulación de capital, como puede ser el caso. Ésta es una versión del teorema de la autópista.

### Derivación vía la maximización finita

Aquellos que desconfían de los argumentos inteligentes e intuitivos, como yo, pueden encontrar cierto consuelo al observar los mismos resultados deducidos a partir del método más familiar de maximizar sujeto a un número finito de restricciones. Supóngase que el periodo completo de  $T$  meses se divide en  $n$  subperiodos de  $m$  meses cada uno. Entonces,  $u(x_t, k_t, t)$  indica la tasa a la que las ganancias están siendo generadas u otros beneficios derivados durante el  $t$ -ésimo subperiodo, con  $x_t$  siendo el valor de la variable de decisión durante dicho subperiodo, y  $k_t$  el valor de la variable de estado en su inicio. Puesto que el subperiodo es de  $m$  meses de largo, las ganancias totales generadas son  $u(x_t, k_t, t)m$ .

La tasa de cambio de la variable de estado durante el  $t$ -ésimo subperiodo es  $f(x_t, k_t, t)$ . Por lo tanto, los valores de la variable de estado en los inicios de subperiodos sucesivos están conectados por la ecuación

$$(12) \quad k_{t+1} = k_t + f(x_t, k_t, t)m.$$

Finalmente, la versión finita de problema consiste en seleccionar  $2n$  valores,  $x_t, k_t$  de manera que se maximicen las ganancias totales a lo largo del periodo completo,

$$\sum_{t=1}^n u(x_t, k_t, t)m$$

sujeta a las  $n$  restricciones (12), y a cualesquiera condiciones de contorno que se puedan aplicar. Para ser específico, supóngase que se preasignan valores iniciales y terminales para la variable de estado. Éstos dan lugar a las condiciones laterales

$$k_1 = K_0$$

$$k_{n+1} = K_T.$$

Este problema se resuelve al establecer la función lagrangeana

$$L = \sum_{t=1}^n u(x_t, k_t, t)m + \sum_1^n \lambda_t [k_t + f(x_t, k_t, t)m - k_{t+1}] + \lambda_0 [K_0 - k_1] + \mu [k_{n+1} - K_T]$$

y haciendo cada una de sus derivadas parciales iguales a cero. Las letras griegas que aparecen en la función son los multiplicadores lagrangeanos, uno para cada restricción. Se interpretarán después de que se hayan completado los cálculos.

La misma expresión hamiltoniana que se manejó anteriormente está empezando a aparecer, por lo que es conveniente escribir

$$H(x_t, k_t, t) = u(x_t, k_t, t) + \lambda_t f(x_t, k_t, t)$$

y

$$L = m \sum_1^n H(x_t, k_t, t) + \sum_1^n \lambda_t (k_t - k_{t+1}) + \lambda_0 (K_0 - k_1) + \mu (k_{n+1} - K_T).$$

Derívese ahora e iguálense las derivadas a cero:

$$(13) \quad \frac{\partial L}{\partial x_t} = m \frac{\partial}{\partial x_t} H(x_t, k_t, t) = [u_1(x_t, k_t, t) + \lambda_t f_1(x_t, k_t, t)]m = 0 \quad \text{para } t = 1, 2, \dots, n,$$

la cual es semejante a la ecuación (5). Y

$$\frac{\partial L}{\partial k_t} = m \frac{\partial}{\partial k_t} H(x_t, k_t, t) + \lambda_t - \lambda_{t-1} = 0$$

o

$$(14) \quad -\frac{\lambda_t - \lambda_{t-1}}{m} = u_2(x_t, k_t, t) + \lambda_t f_2(x_t, k_t, t), \quad \text{para } t = 1, 2, \dots, n,$$

que es la análoga discreta de la ecuación (6).

Finalmente

$$\frac{\partial L}{\partial k_{n+1}} = -\lambda_n + \mu = 0.$$

Así,  $m = \frac{1}{n}$  y se puede olvidar.

Estas ecuaciones son aplicables a problemas en los que el tiempo se considera como una variable discreta. Los multiplicadores lagrangeanos tienen su interpretación usual. En particular,  $\lambda_t$  es la cantidad por la cual el valor máximo obtenible

de  $\sum u(x_t, k_t, t)m$  se incrementaría si una unidad adicional de capital fuera a estar disponible por arte de magia al final del  $t$ -ésimo periodo. En otras palabras,  $l_t$  es el valor marginal del capital disponible en la fecha  $mt$ .

Las condiciones de maximización encontradas previamente deben ser el límite de estas ecuaciones a medida que  $m$  se aproxima a cero y  $n$  se acerca a infinito, y así sucede. Para mostrar esto, se tiene que revisar ligeramente la notación. Las variables con subíndices indican ahora los valores que las variables tienen en el  $t$ -ésimo periodo. Cuando  $m$  cambia, las fechas incluidas en el  $t$ -ésimo periodo también cambian. Por lo que se necesitan símbolos para los valores de las variables en fechas fijas. Para este fin, sea  $\tau$  cualquier fecha y  $x(\tau)$  por ejemplo, el valor de  $x$  en esa fecha. La conexión entre  $x_t$  y  $x(\tau)$  es fácil. Cualquier fecha  $\tau$  está en el subperiodo numerado  $t$ , en donde  $t$  está dada por

$$t = 1 + \lceil \tau/m \rceil.$$

En esta ecuación,  $\lceil \cdot \rceil$  es una notación anticuada que significa "integral parte de". Por ejemplo,  $\lceil 3.14159 \rceil = 3$ . Entonces  $x(\tau)$  se define como

$$x(\tau) = x_{t+\lceil \tau/m \rceil},$$

y de forma similar para las otras variables. Las ecuaciones (13) y (14) se pueden ahora escribir en términos de  $\tau$ :

$$(15) \quad u_1[x(\tau), k(\tau), \tau] + \lambda(\tau) f_1[x(\tau), k(\tau), \tau] = 0,$$

$$(16) \quad -\frac{\lambda(\tau) - \lambda(\tau - m)}{m} = u_2[x(\tau), k(\tau), \tau] + \lambda(\tau) f_2[x(\tau), k(\tau), \tau].$$

Obsérvese que en la ecuación (16)  $\lambda_{\tau-1}$  ha sido reemplazada por  $\lambda(\tau - m)$ , lo que refleja que los inicios de los intervalos se encuentran  $m$  meses separados.

La ecuación (15) es idéntica a la ecuación (II). Conforme  $m$  se aproxima a cero, el miembro izquierdo de la ecuación (16) se acerca a  $-\dot{\lambda}(\tau)$  lo que da por hecho de que se acerca a un límite y lo cual aplica la definición de la derivada. En consecuencia, toda la ecuación se aproxima a la ecuación (III). La ecuación (I) es de manera semejante y obvia la forma límite de la ecuación (12).

De este modo, las ecuaciones básicas del principio del máximo son consideradas como las formas límites de las condiciones necesarias y ordinarias de primer orden para un máximo aplicadas al mismo problema, y las variables auxiliares del principio del máximo son los valores límites de los multiplicadores lagrangeanos.

## Limitaciones y ampliaciones

Este desarrollo completo ha sido excesivamente informal, para ponerlo en términos amables. El cálculo de variaciones es una materia difícil y delicada, de forma que una elección siempre se tiene que hacer entre el establecer una proposición correctamente, con todas las limitaciones que merece, y establecerla de forma clara y forzada de modo que la idea esencial se pueda comprender de un solo golpe. A lo largo de este documento se ha elegido la alternativa más inteligible, ya que todos los teoremas se han establecido y probado rigurosamente en diferentes lugares de la literatura.<sup>14</sup> Esta elección, como siempre ocurre, tiene desventajas especiales en el presente contexto debido a que mucho de la virtud del principio del máximo se encuentra precisamente en las limitaciones que han sido suprimidas: es válido bajo condiciones más generales que los métodos clásicos que generan casi los mismos teoremas.

Como ejemplo del modo alternativo de exposición, las principales conclusiones se pueden establecer más formal y correctamente como sigue:<sup>15</sup>

TEOREMA 1. Sea que se desee encontrar una trayectoria temporal de una variable de control  $x(t)$  de forma que se maximice la integral

$$\int_0^T u[k(t), x(t), t] dt$$

en donde

$$\frac{dk}{dt} = f[k(t), x(t), t],$$

en donde  $k(0)$  está preasignado, y en donde se requiere que  $k(T) \geq \bar{K}$ . Se supone que las funciones  $u(k, x, t)$  y  $f(k, x, t)$  son diferenciables continuamente dos veces respecto a  $k$ , diferenciables respecto a  $x$  y continuas respecto a  $t$ . Entonces si  $x^*(t)$  es una solución para este problema, existe una variable auxiliar  $\lambda(t)$  tal que:

(a) Para cada una de las  $t$ ,  $x^*(t)$  maximiza  $H[k(t), x(t), \lambda(t), t]$  en donde

$$H(k, x, \lambda, t) = u(k, x, t) + \lambda f(k, x, t);$$

(b)  $\lambda(t)$  satisface

$$\frac{d\lambda}{dt} = -\frac{\partial H}{\partial x}$$

evaluada en  $k = k(t), x = x^*(t), \lambda = \lambda(t)$ ; y

14. Por ejemplo, en Arrow y Kurz [3] y Halkin [5].

15. Este teorema dado está adaptado de Arrow [2], proposiciones 1 y 2. En la misma fuente se pueden encontrar teoremas más elaborados.



$$(c) \quad k(T) \geq \bar{K}, \lambda(T) \geq 0, \lambda(t)[k(T) - \bar{K}] = 0.$$

Este teorema se aplica al tipo de problema que se ha venido considerando, con la elaboración útil de que un límite más bajo se ha impuesto al valor terminal de la variable de estado,  $k$ . La parte (c) de la conclusión, conocida como la condición de transversalidad, surge a partir de este requerimiento agregado. Establece que el valor terminal de la variable auxiliar no puede ser negativo y que será cero si, al final de la trayectoria óptima,  $k(T)$  excede al valor requerido.

La diferencia principal entre esta proposición formal y las conclusiones previas se encuentra en la conclusión (a) del teorema. La afirmación de que la función hamiltoniana,  $H$ , se maximiza en cada instante de tiempo no es la misma que la afirmación de que sus derivadas parciales se eliminen, hecha en las ecuaciones (II) y (II'). El igualar las derivadas parciales a cero no es ni necesario ni suficiente para la maximización, aunque sea especialmente esclarecedor para los economistas, cuando es apropiado, porque las condiciones para las derivadas parciales se transfieren rápidamente a las igualdades marginales. Existen tres implicaciones que pueden hacer de la eliminación de las derivadas parciales un indicio inadecuado de la localización de un máximo.

En primer lugar, existen las así llamadas condiciones de orden superior. Las primeras derivadas parciales se pueden eliminar en un mínimo o en un punto de ensilladura así como en un máximo. Para estar en guardia contra esta posibilidad, las segundas derivadas parciales, y aún más elevadas, tienen que tenerse en cuenta.

En segundo término, la eliminación de las derivadas parciales, aun cuando se satisfagan las condiciones de orden superior, establece solamente un máximo local. No excluye que pueda haber algún otro valor de las variables, a una distancia finita, para el cual la función que se maximiza tenga todavía un valor más alto. Para fines de seguridad sobre este punto, se tienen que inspeccionar las propiedades globales más que las meramente diferenciales o locales de las funciones implicadas.

Por último, cuando el intervalo de variación de las funciones implicadas está de alguna manera limitado, se puede obtener el máximo en un punto en donde las derivadas parciales no se eliminen. Esto sucede frecuentemente en las aplicaciones económicas, lo cual es muy conocido a raíz de la programación lineal. Por ejemplo, para una empresa con grandes posibilidades de crecimiento puede ser óptimo reducir sus dividendos a cero, aunque no se permiten los dividendos negativos. En términos de las ecuaciones discutidas esto se indicaría al encontrar

$$\frac{\partial H}{\partial x_t} < 0 \quad \text{para todas las } x_t \geq 0,$$

en donde  $x_t$  se refiere a los pagos de dividendos por año en el momento  $t$ .  $H$  sería maximizada al elegir  $x_t = 0$ , su valor permitido más pequeño, aunque la derivada parcial

aquí no se elimine.<sup>16</sup> Este máximo no se podría encontrar mediante los métodos ordinarios del cálculo. Otros métodos están disponibles, por supuesto, por ejemplo los de la programación matemática. Es precisamente en estas circunstancias que el principio del máximo genera teoremas más elegantes y manejables que los del antiguo cálculo de variaciones, el cual está más estrechamente relacionado con el cálculo diferencial.

Por todas estas razones, la condición fundamental para una trayectoria de crecimiento óptima es la maximización de  $H(k, x, l, t)$  en todos los momentos del tiempo, y el desvanecimiento de  $\frac{\partial H}{\partial x}$  sólo es un mecanismo imperfectamente confiable para la localización de este máximo. Sin embargo, es un procedimiento muy esclarecedor y contiene la esencia conceptual de la cuestión, razón por la cual se ha puesto énfasis en ello.

A lo largo de la discusión se ha tratado de ser ambiguo acerca de la naturaleza exacta de las trayectorias temporales,  $x(t)$  y  $k(t)$ . Se han tratado a  $x$  y  $k$  como si fueran variables unidimensionales, como la cantidad de capital o la tasa de consumo. No obstante ello, en muchos problemas económicos existen varias variables de estado y diversas variables de elección. En tales problemas, es ventajoso considerar a  $x(t)$ ,  $k(t)$ , a sus derivadas, y a todo lo demás, como vectores. Entonces  $l(t)$  también debe ser considerada como un vector, con un componente para cada componente de  $k(t)$ . Cuando se adopta este punto de vista, todas las conclusiones y el teorema todavía se aplican con escasos cambios en la notación. Es por esto que se es tan ambiguo: es más fácil pensar en números ordinarios, pero las conclusiones y aun la mayor parte de los argumentos son aplicables cuando las variables son vectores.

La última afirmación genera ciertas posibilidades nuevas e importantes. Muchos problemas económicos tienen que ver con trayectorias temporales de variables interconectadas. Por ejemplo, un problema puede tratar con las trayectorias de crecimiento del consumo ( $c$ ), la inversión ( $i$ ), el gasto gubernamental ( $g$ ) y el ingreso ( $y$ ) de una economía. Estas cuatro variables se pueden considerar como componentes de un vector de decisión,  $x$ , conectado mediante una identidad contable del ingreso  $c(t) + i(t) + g(t) = y(t)$ . Entonces, el problema de optimización de la trayectoria de crecimiento requiere de encontrar las trayectorias de crecimiento óptimas para estas cuatro variables (y posiblemente otras) que satisfagan la identidad contable del ingreso.

La nueva característica que se ha encontrado es la introducción de restricciones o condiciones laterales de los valores de las variables de decisión. La misma línea de razonamiento que se ha estado utilizando se aplica, con la única modificación de que cuando la función  $V(k, x, l, t)$  se maximice, el vector  $x_t$  tiene que ser elegido de forma que satisfaga todas las restricciones laterales. El álgebra se hace algo más complicada pero lleva a conclusiones como las discutidas líneas arriba y con la misma importancia económica. En 1968 Kenneth Arrow derivó una lúcida versión de la proposición formal del teorema aplicable a problemas en los que las variables de decisión están

16. Técnicamente a esto se le conoce como "solución de esquina".

restringidas. Véase [2, Proposición 3, pág. 90]. Por supuesto, también este argumento supone que son tales las circunstancias que las derivadas parciales apropiadas se eliminan en el máximo.

### Referencias bibliográficas

- [1] Arrow, K. J. (1966) "Discounting and Public Investment Criteria," en A. V. Kneese y S. C. Smith (eds.), *Water Research*, Washington, pp. 13-32.
- [2] — (1968) "Applications of Control Theory to Economic Growth", American Mathematical Society, *Mathematics of the Decision Sciences, Part 2*, Providence, pp. 85-119.
- [3] Arrow K. J., y M. Kurz (1968) *Public Investment, the Rate of Return, and Optimal Fiscal Policy*, University Institute for Mathematical Studies in the Social Sciences.
- [4] Bellman, R. (1957) *Dynamic Programming*, Princeton.
- [5] Halkin, H. (1964) "On the Necessary Condition for Optimal Control of Nonlinear Systems", *Journal D'Analyse Mathématique*, núm. 12, pp. 1-82.
- [6] Hotelling, H. (1925) "A General Mathematical Theory of Depreciation", *J. Amer. Statist. Ass.*, núm. 20, sept., pp. 340-353.
- [7] Pontryagin, L. S., V. G. Boltyanskii, R. V. Gamkrelidze, y E. F. Mishchenko (1962) *The Mathematical Theory of Optimal Processes* (traducción por K. N. Trirgoff), Nueva York.
- [8] Ramsey, F. P. (1942) "A Mathematical Theory of Saving", *Econ. J.*, núm. 38, diciembre, pp. 543-559.
- [9] Robinson, J. (1956) *The Accumulation of Capital*, Homewood.



# Indicadores económicos de la canasta básica para la zona metropolitana de Guadalajara 1997-2006

HÉCTOR LUIS DEL TORO CHÁVEZ

- Índice de precios
- Salario real y recomendable
- Pérdida del poder adquisitivo
- Costo de la canasta básica
- Comparativo citec-b de m

### Comportamiento de los índices de precios de la canasta básica en la zona metropolitana de Guadalajara 2004-2006

Lugar	Periodo	Salario mínimo	Índice inflación	Salario real	%	Pérdida (\$)	%	Salario recom.
ZMG	1° bim./ 04 (ene-feb)	\$1,311.90 \$43.73	1.67%	\$1,290.35	98.36%	\$21.55	1.64%	\$1,333.81 \$44.46
ZMG	2° bim./ 04 (mar-abr)	\$1,311.90 \$43.73	2.76%	\$1,276.66	97.31%	\$35.24	2.69%	\$1,348.11 \$44.94
ZMG	3° bim./ 04 (may-jun)	\$1,311.90 \$43.73	3.13%	\$1,272.08	96.96%	\$39.82	3.04%	\$1,352.96 \$45.10
ZMG	4° bim./ 04 (jul-ago)	\$1,311.90 \$43.73	3.71%	\$1,264.97	96.43%	\$46.90	3.57%	\$1,360.57 \$45.35
ZMG	5° bim./ 04 (sep-oct)	\$1,311.90 \$43.73	5.07%	\$1,248.60	95.17%	\$63.30	4.83%	\$1,378.41 \$45.95
ZMG	6° bim./ 04 (nov-dic)	\$1,311.90 \$43.73	6.74%	\$1,229.06	93.69%	\$82.84	6.31%	\$1,400.32 \$46.68
ZMG	1° bim./ 05 (ene-feb)	\$1,360.50 \$45.35	1.18%	\$1,344.63	98.8%	\$15.87	1.2%	\$1,376.55 \$45.89
ZMG	2° bim./ 05 (mar-abr)	\$1,360.50 \$45.35	2.02%	\$1,333.56	98%	\$26.94	2.0%	\$1,387.98 \$46.27
ZMG	3° bim./ 05 (may-jun)	\$1,360.50 \$45.35	2.87%	\$1,322.54	97%	\$37.96	3.0%	\$1,399.55 \$46.65
ZMG	4° bim./ 05 (jul-ago)	\$1,360.50 \$45.35	3.23%	\$1,317.93	97%	\$42.57	3.0%	\$1,404.44 \$46.81
ZMG	5° bim./ 05 (sep-oct)	\$1,360.50 \$45.35	3.98%	\$1,308.42	97.17%	\$52.08	4.0%	\$1,414.65 \$47.15
ZMG	6° bim./ 05 (nov-dic)	\$1,360.50 \$45.35	4.90%	\$1,296.95	95.33%	\$63.55	4.67%	\$1,427.16 \$47.57
ZMG	1° bim./ 06 (ene-feb)	\$1,414.80 \$47.16	1.54%	\$1,393.34	98%	\$21.46	2.0%	\$1,436.59 \$47.89
ZMG	2° bim./ 06 (mar-abr)	\$1,414.80 \$47.16	2.09%	\$1,385.84	97.95%	\$28.96	2.05%	\$1,444.37 \$48.15
ZMG	3° bim./ 06 (may-jun)	\$1,414.80 \$47.16	2.68%	\$1,377.87	97%	\$36.93	3%	\$1,454.72 \$48.42
ZMG	4° bim./ 06 (jul-ago)	\$1,414.80 \$47.16	3.28%	\$1,369.87	97%	\$44.93	3%	\$1,461.21 \$48.71

Fuente: elaboración propia.

Comparativo de indicadores inflacionarios entre  
el Banco de México y el Centro de Investigación de Teoría Económica  
(CITEC) del Departamento de Métodos Cuantitativos

<i>Periodos de análisis</i>	<i>Inflación registrada por el Banco de México (mensual y acumulada)<sup>a</sup></i>	<i>Inflación calculada por el Depto. de Métodos Cuantitativos, CUCEA<sup>b</sup></i>
Ene/04	0.62%	
Feb/04	0.60% (acum. 1.22%)	1.67%
Mar/04	0.64% (acum. 1.57%)	
Abr/04	0.15% (acum. 1.72%)	2.76%
May/04	-0.25% (acum. 1.46%)	
Jun/04	0.16% (acum. 1.63%)	3.13%
Jul/04	0.26% (acum. 1.89%)	
Ago/04	0.62% (acum. 2.52%)	3.71%
Sep/04	0.83% (acum. 3.37%)	
Oct/04	0.69% (acum. 4.09%)	5.07%
Nov/04	0.85% (acum. 4.97%)	
Dic/04	0.21% (acum. 5.19%)	6.74%
Ene/05	0.00%	
Feb/05	0.33% (acum. 0.33%)	1.18%
Mar/05	0.45% (acum. 0.79%)	
Abr/05	0.36% (acum. 1.15%)	2.02%
May/05	-0.25% (acum. 0.89%)	
Jun/05	-0.10% (acum. 0.80%)	2.87%
Jul/05	0.39% (acum. 1.19%)	
Ago/05	0.12% (acum. 1.31%)	3.23%
Sep/05	0.40% (acum. 1.72%)	
Oct/05	0.25% (acum. 1.97%)	3.98%
Nov/05	0.72% (acum. 2.70%)	
Dic/05	0.61% (acum. 3.33%)	4.90%
Ene/06	0.59%	
Feb/06	0.15% (acum. 0.74%)	1.54%
Mar/06	0.13% (acum. 0.87%)	
Abr/06	0.15% (acum. 1.01%)	2.09%
May/06	-0.45% (acum. 0.56%)	
Jun/06	0.09% (acum. 0.65%)	2.68%
Jul/06	0.27% (acum. 0.93%)	
Ago/06	0.51% (acum. 1.44%)	3.28%

Fuente: elaboración propia.

Costo de la canasta básica en los periodos de análisis integrada  
por 121 artículos ordenados en 23 grupos

<i>Periodos de análisis (bimestres)</i>	<i>Costo de la canasta (\$)</i>
Ene-feb/04	\$3,513.31
Mar-abr/04	\$3,610.74
May-jun/04	\$3,617.61
Jul-ago/04	\$3,676.00
Sep-oct/04	\$3,715.82
Nov-dic/04	\$3,764.73
Ene-feb/05	\$3,824.17
Mar-abr/05	\$3,871.05
May-jun/05	\$3,878.83
Jul-ago/05	\$3,844.93
Sep-oct/05	\$3,848.64
Nov-dic/05	\$3,902.26
Ene-feb/06	\$3,994.12
Mar-abr/06	\$3,974.98
May-jun/06	\$4,025.76
Jul-ago/06	\$3,917.34

Fuente: elaboración propia.



Relación de artículos  
publicados en *Expresión  
Económica*, revista de análisis

*desde el primer número 1998 hasta  
el 15 de julio/diciembre de 2005*

ANA ROSA MORENO PÉREZ



<i>Revista</i>	<i>Núm.</i>	<i>Periodo</i>	<i>Página</i>	<i>Título del artículo</i>	<i>Autor</i>	<i>Tema</i>
Expresión Económica	1	Septiembre/diciembre 1998	5	Características de los mercados profesionales de trabajo urbanos. El enfoque del capital humano	José Héctor Cortés Fregoso	
Expresión Económica	1	Septiembre/diciembre 1998	19	El impacto de la apertura comercial en la industria del calzado de Jalisco	Jaime López Delgadillo	
Expresión Económica	1	Septiembre/diciembre 1998	29	La industria electrónica informatizada de Jalisco	Joaquín Bravo Pérez	
Expresión Económica	1	Septiembre/diciembre 1998	40	Globalidad, gobierno y mercado	Alejandro Dávila Flores	
Expresión Económica	1	Septiembre/diciembre 1998	50	El poder adquisitivo del dinero en el marco de la apertura comercial de México	Marcos Antonio Ramírez Martínez	
Expresión Económica	1	Septiembre/diciembre 1998	54	¿Cómo trabajo?	Paul Krugman, traducción de J. Héctor Cortés Fregoso	
Expresión Económica	1	Septiembre/diciembre 1998	64	Reseña del Tamames, Ramón. Barcelona: Ed. Grijalbo, S.A., 1994	José Héctor Cortés Fregoso	
Expresión Económica	2	Enero/abril 1999	5	Globalización y educación superior en América Latina	Adrián Acosta Silva	
Expresión Económica	2	Enero/abril 1999	18	Educación, ingresos y rendimientos de la escolaridad en México	José Urriaga García	
Expresión Económica	2	Enero/abril 1999	32	¿Economía financiera versus economía real?	José Lorenzo Santos Valle	
Expresión Económica	2	Enero/abril 1999	38	Características económicas de la industria de autopartes en Jalisco.	Ma. Elena Peyro Beltrán	
Expresión Económica	2	Enero/abril 1999	47	La regionalización en Jalisco: un análisis comparativo	Francisco García Romero, Marcos Antonio Ramírez Martínez	
Expresión Económica	2	Enero/abril 1999	52	La amenaza real, editorial de The Economist. Edición electrónica (traducción)	José Héctor Cortés Fregoso	
Expresión Económica	2	Enero/abril 1999	55	La función y formación del economista (reseña)	Francisco García Romero	
Expresión Económica	3	Mayo/agosto 1999	5	Desarrollo regional e inversión productiva del ahorrador migrante: el caso de Teocaltiche, Jalisco, 1980-1998	Marcos Antonio Ramírez Martínez	

<i>Revista</i>	<i>Núm.</i>	<i>Periodo</i>	<i>Página</i>	<i>Título del artículo</i>	<i>Autor</i>	<i>Tema</i>
Expresión Económica	3	Mayo/agosto 1999	17	Análisis de las actividades de innovación de las empresas industriales españolas utilizando modelos de elección discreta y datos de panel	José M. Labeaga Ester Martínez-Ros	
Expresión Económica	3	Mayo/agosto 1999	35	El empleo manufacturero en Jalisco 1980-1998	Jesús Lechuga Montenegro	
Expresión Económica	3	Mayo/agosto 1999	49	La equidad educativa en Jalisco: el caso del programa para abatir el rezago en la educación básica 1994-1998.	Francisco García Romero	
Expresión Económica	3	Mayo/agosto 1999	57	Juegos cooperativos y la asignación de costos	Paula Corcho Sánchez	
Expresión Económica	3	Mayo/agosto 1999	71	El mercado petrolero: una vista general	Humberto Meza Arévalo	
Expresión Económica	4	Septiembre/diciembre 1999	5	Globalización y democracia: reorientar la política económica mexicana a partir de la apertura comercial	Enrique Arámbula Maravilla	
Expresión Económica	4	Septiembre/diciembre 1999	19	Un recurso viable para contrarrestar a la volatilidad e incertidumbre: factores de la crisis económico-financieras contemporáneas	José Lorenzo Santos Valle	
Expresión Económica	4	Septiembre/diciembre 1999	31	Hacia el desarrollo de un mercado de hipotecas en México	Marco Antonio Berger García	
Expresión Económica	4	Septiembre/diciembre 1999	41	El papel de las empresas transnacionales en los procesos de integración y globalización económica	Carlos Curriel Gutiérrez	
Expresión Económica	4	Septiembre/diciembre 1999	53	Sociedad y economía: la agenda de la educación contable en el ámbito universitario de México	Carlos Rafael Aviña Vázquez	
Expresión Económica	4	Septiembre/diciembre 1999	61	La productividad de los investigadores en el área de las ciencias económicas y los retos de la investigación social en Jalisco	Enrique Rojas Díaz Gema Dolores Hernández Ochoa	
Expresión Económica	4	Septiembre/diciembre 1999	65	Educación y desigualdad del ingreso personal en México (traducción)	José Héctor Cortés Fre-goso	
Expresión Económica	5	Enero/abril 2000	5	El conflicto disciplinar y metodológico de la investigación turística	Salvador Gómez Nieves	
Expresión Económica	5	Enero/abril 2000	15	Caracterización general de la economía mexicana y la restricción del sector externo	Juan Ramiro de la Rosa Mendoza	
Expresión Económica	5	Enero/abril 2000	29	El debate de la ciencia económica: aportes para su discusión	Marcos Antonio Ramírez Martínez Jaime López Delgadillo	

<i>Revista</i>	<i>Núm.</i>	<i>Período</i>	<i>Página</i>	<i>Título del artículo</i>	<i>Autor</i>	<i>Tema</i>
Expresión Económica	5	Enero/abril 2000	39	Globalización y mercados financieros: los retos de la nueva era	Pablo Pineda Ortega	
Expresión Económica	5	Enero/abril 2000	55	¿La productividad, vía para lograr la competitividad?	Rosa Elena Reyes No-dhal	
Expresión Económica	5	Enero/abril 2000	60	Perspectivas económicas para México en la transición política	Pablo Sandoval Cabrera	
Expresión Económica	5	Enero/abril 2000	67	La construcción de la riqueza (traducción)	Adrián Acosta Silva y Claudia Díaz Pérez	
Expresión Económica	5	Enero/abril 2000	81	La nueva producción de conocimiento (reseña)	Jorge Barba Chacón	
Expresión Económica	6	Mayo/agosto 2000	5	La política científica y tecnológica y el financiamiento a las actividades de I+D en México y los países de la OCDE	Sandra Luz Ocampo Rábago Carlos Curitel Gutiérrez	
Expresión Económica	6	Mayo/agosto 2000	19	Las caras de la globalización	Mario Alberto Nájera Espinoza	
Expresión Económica	6	Mayo/agosto 2000	26	El neoliberalismo en México	Lidia Jiménez Plascencia	
Expresión Económica	6	Mayo/agosto 2000	44	Evolución del costo de los medicamentos antihiper-tensivos en un país en vías de desarrollo. El caso de México en el periodo 1990-1996	César Gonzalo Calvo Vargas, José Z. Párra Carrillo, Ferrnando Grover Páez, Salvador Fonseca Reyes	
Expresión Económica	6	Mayo/agosto 2000	54	El turismo y los cambios sociales (el caso Puerto Vallarta, Jalisco)	Salvador Gómez Nieves	
Expresión Económica	6	Mayo/agosto 2000	65	Guadalajara ¿Y su región?	Salvador Carrillo Regalado	
Expresión Económica	6	Mayo/agosto 2000	82	La función directiva escolar y el liderazgo	Teresita de Jesús Alvarado Castellanos	
Expresión Económica	6	Mayo/agosto 2000	91	¿Por qué importa el sistema salud? (traducción)	Jaime López Delgado	
Expresión Económica	7	Septiembre/diciembre 2000	5	Teoría económica y estrategia de empresa: conflictos y aportaciones	Carlos Fong Reynoso	
Expresión Económica	7	Septiembre/diciembre 2000	29	La actual política macroeconómica del país y sus efectos en el mediano y largo plazo	Juan Fernando Guerrero Herrera	
Expresión Económica	7	Septiembre/diciembre 2000	55	Economía internacional vs. economía regional	Edgar D. Tovar García	
Expresión Económica	7	Septiembre/diciembre 2000	77	Caracterización general de la economía mexicana y la restricción del sector externo	Juan Ramiro de la Rosa	

<i>Revista</i>	<i>Núm.</i>	<i>Periodo</i>	<i>Página</i>	<i>Título del artículo</i>	<i>Autor</i>	<i>Tema</i>
Expresión Económica	7	Septiembre/diciembre 2000	95	El medio ambiente y la contaminación	Rosa Elena Reyes Nodhal Teresita de Jesús Alvarado Castellanos	
Expresión Económica	7	Septiembre/diciembre 2000	113	La dinámica del regionalismo en el Pacífico asiático	Antonio Mackintosh Ramírez	
Expresión Económica	7	Septiembre/diciembre 2000	123	El proyecto nacional	Ifigenia Martínez	
Expresión Económica	7	Septiembre/diciembre 2000	129	Cómo han evolucionado los sistemas de salud modernos (traducción)		
Expresión Económica	8	Enero/abril 2001	7	La dolarización extraoficial y su manifestación en las economías con alta migración internacional	Marcos Antonio Ramírez Martínez	
Expresión Económica	8	Enero/abril 2001	31	¿Nuevas paradojas de la liberalización en América Latina? Los casos de Argentina, Brasil y México	Pierre Salama	
Expresión Económica	8	Enero/abril 2001	59	Inestabilidad de los precios internacionales del petróleo y su impacto en la economía mexicana	Josefina León y Juan Ramiro de la Rosa	
Expresión Económica	8	Enero/abril 2001	87	La política macroeconómica, 1988-2000	Bernardo Jaén Jiménez	
Expresión Económica	8	Enero/abril 2001	99	Los impactos de la globalización en Guadaluajara	Juan Jorge Rodríguez Bautista	
Expresión Económica	8	Enero/abril 2001	119	Metodologías para el análisis de los costos de la contaminación ambiental	Rosa Elena Reyes Nodhal	
Expresión Económica	8	Enero/abril 2001	131	Los métodos robustos para analizar la distribución del ingreso, la desigualdad y la pobreza	María-Pía Victoria-Feser	
Expresión Económica	9	Mayo/agosto 2001	7	Racionalidad, free riders y el suministro óptimo de bienes públicos: deficiencias del modelo convencional	José Casas y Francisco García Sobrecases	
Expresión Económica	9	Mayo/agosto 2001	25	La política comercial en México: principales impactos	Bernardo Jaén Jiménez	
Expresión Económica	9	Mayo/agosto 2001	39	Procesos de reestructuración económica, el caso de dos ciudades: Monterrey y Guadaluajara	María del Rosario Cota Yáñez y Juan Jorge Rodríguez Batista	
Expresión Económica	9	Mayo/agosto 2001	53	La globalización financiera y las crisis bancarias de América Latina. Posturas y desafíos de la banca latinoamericana contemporánea	Robert Rollinat	
Expresión Económica	9	Mayo/agosto 2001	75	Pertinencia y viabilidad del impuesto "global" de James Tobbin	José Lorenzo Santos Valle	

<i>Revista</i>	<i>Núm.</i>	<i>Período</i>	<i>Página</i>	<i>Título del artículo</i>	<i>Autor</i>	<i>Tema</i>
Expresión Económica	9	Mayo/agosto 2001	87	El Banco Grameen de Bangladesh: una alternativa de financiamiento para grupos marginados	Mario Sánchez Silva	
Expresión Económica	9	Mayo/agosto 2001	105	Acera del libro Derecho y economía de Robert Cooter y Thomas Ulen	José Héctor Cortés Fregoso	
Expresión Económica	9	Mayo/agosto 2001	111	Estadísticas acerca de la carrera de licenciado en Economía en el Centro Universitario de Ciencias Económico-Administrativas (CUCEA) de la Universidad de Guadalajara	María Luisa García Bátiz	
Expresión Económica	10	Septiembre/diciembre 2001	11	De la economía de la información a la economía del conocimiento	Jordi Vilaseca, Joan Torren y Josep Lladós	
Expresión Económica	10	Septiembre/diciembre 2001	27	James M. Buchanan y la teoría de la elección pública	José Casas Pardo	
Expresión Económica	10	Septiembre/diciembre 2001	41	El problema del rendimiento escolar: ¿un asunto de incentivos?	José Antonio Yunes Salomón y José Héctor Cortés Fregoso	
Expresión Económica	10	Septiembre/diciembre 2001	71	Una reflexión sobre la complicada relación entre educación y trabajo	Pablo Sandoval Cabrera	
Expresión Económica	10	Septiembre/diciembre 2001	79	El déficit comercial como una restricción externa al crecimiento	Juan Ramiro de la Rosa Mendoza y Josefina León León	
Expresión Económica	10	Septiembre/diciembre 2001	101	La integración regional en América y en la Cuenca del Pacífico asiático: ¿un mismo proceso de globalización con futuro?	Antonio Mackintosh Ramirez	
Expresión Económica	10	Septiembre/diciembre 2001	117	Políticas tecnológicas de la industria azucarera en México	Mario Sánchez Silva y Héctor Allier Campuzano	
Expresión Económica	10	Septiembre/diciembre 2001	133	La banca comercial, el crédito empresarial y la economía mexicana. Veinte consideraciones para la reflexión	Juan Fernando Guerrero Herrera	
Expresión Económica	11	Enero/junio 2002	11	La marginación en el Occidente de México, 2000	Jorge Isauro Rionda Ramirez	
Expresión Económica	11	Enero/junio 2002	19	Inversión extranjera directa y comercio exterior: el caso de Jalisco	Pablo Sandoval Cabrera	

<i>Revista</i>	<i>Núm.</i>	<i>Periodo</i>	<i>Página</i>	<i>Título del artículo</i>	<i>Autor</i>	<i>Tema</i>
Expresión Económica	11	Enero/junio 2002	42	Comparación de los costos privado y social de la contaminación atmosférica en la zona industrial de Guadalajara	Rosa Elena Reyes Nodhal Teresita de Jesús Alvarado Castellanos	
Expresión Económica	11	Enero/junio 2002	56	Algunos aspectos importantes sobre la viabilidad de los distritos industriales en la economía mexicana	José Urciaga García José Abelino Torres Montes de Oca	
Expresión Económica	11	Enero/junio 2002	70	Las políticas de promoción e innovación industrial hacia las mipymes en México	José A. Mejía Ramírez	
Expresión Económica	11	Enero/junio 2002	79	Sobre la deuda externa pública de Argentina ¿Qué hace el gobierno y qué debería hacerse?	Julio C. Gambina	
Expresión Económica	11	Enero/junio 2002	88	Globalización y soberanía en lo económico	José Lorenzo Santos Valle	
Expresión Económica	11	Enero/junio 2002	104	El Banco Mundial y la educación superior en México	Jaime Ornelas Delgado	
Expresión Económica	12	Enero/junio 2004	3	Reestructuración económica y laboral en Guadalajara 1987-2000	Salvador Carrillo Regalado	
Expresión Económica	12	Enero/junio 2004	19	Las empresas mexicanas ante los retos del mercado europeo ¿Qué posibilidades existen ante la UE?	Juan González García	
Expresión Económica	12	Enero/junio 2004	40	Tendencias recientes de reestructuración productiva regional: el desarrollo de los clusters productivos	Angelina Hernández Pérez	
Expresión Económica	12	Enero/junio 2004	52	A Theory of Global Human Resource, Demand Implications for Comparative Education, Research and Policy	Martin G. Romero-Morett	
Expresión Económica	12	Enero/junio 2004	69	Problemas y perspectivas en el diseño de un sistema de contabilidad ambiental: revisión de algunas propuestas alternativas	Pablo Sandoval Cabrera	
Expresión Económica	13	Julio/diciembre 2004	3	A Brief Discussion of the Effectiveness of Monetary Policy in a Fixed Exchange Rate System with Perfect Capital Mobility and an Analysis of the "Impossible Trinity" Thesis	Carlos Aviña	
Expresión Económica	13	Julio/diciembre 2004	11	La economía y la salud en el tratamiento de la diabetes mellitus tipo 2. Aproximación al estado vigente en las instituciones públicas de salud de la zona metropolitana de Guadalajara	Jaime López Delgadillo	
Expresión Económica	13	Julio/diciembre 2004	27	La medición del desempleo en México: crítica de fuentes	Graciela López Méndez	



<i>Revista</i>	<i>Núm.</i>	<i>Periodo</i>	<i>Página</i>	<i>Título del artículo</i>	<i>Autor</i>	<i>Tema</i>
Expresión Económica	13	Julio/diciembre 2004	45	Teoría económica: naturaleza y educación profesional	Martin G. Romero Morrett	
Expresión Económica	13	Julio/diciembre 2004	59	Del liberalismo comercial a la financiación de la economía internacional. El caso de América Latina	José Lorenzo Santos Valle	
Expresión Económica	14	Enero/junio 2005	5	El corto monetario como instrumento de la política monetaria receptiva (1998-2005)	Juan Fernando Guerrero Herrera	
Expresión Económica	14	Enero/junio 2005	35	Estado e industrialización en Venezuela	Catalina Banko	
Expresión Económica	14	Enero/junio 2005	51	Evolución de México ante el Tratado de Libre Comercio de América del Norte	Alejandro Comparán Ferrer Carlos Curiel Gutiérrez	
Expresión Económica	14	Enero/junio 2005	69	Metodología para la economía y la investigación en la gestión del conocimiento	Guillermo Vázquez Ávila	
Expresión Económica	14	Enero/junio 2005	81	El modelo de competitividad sistemática y la pertinencia de la promoción de los clusters productivos como vía para lograr el desarrollo local	Jorge Antonio Mejía Rodríguez	
Expresión Económica	15	Julio/diciembre 2005	9	Efectos redistributivos de la estrategia antiinflacionaria en México: 1982-2001	Pablo Sandoval Cabrera	
Expresión Económica	15	Julio/diciembre 2005	27	La globalización del capital y el desarrollo económico	Edgar Tovar García	
Expresión Económica	15	Julio/diciembre 2005	41	La eficiencia terminal en las universidades	Angélica Beatriz Contreras Cueva Catalina Borlancé Losilla y Enrique Cuevas Rodríguez	
Expresión Económica	15	Julio/diciembre 2005	55	La productividad de las empresas deportivas: el caso de la enseñanza de arte marcial en Jalisco	José Héctor Cortés Fregoso y Ma. Dolores del Carmen Sepúlveda Núñez	
Expresión Económica	15	Julio/diciembre 2005	67	La reforma del sistema de salud en México y la asignación de recursos	Jaime López Delgadillo	
Expresión Económica	15	Julio/diciembre 2005	77	La reforma institucional y la desregulación del gas natural en México	Luis Enrique Villarruel Ortiz	
Expresión Económica	15	Julio/diciembre 2005	91	El análisis técnico bursátil y su utilidad en la toma de decisiones de inversión en acciones en el mercado secundario	José Asunción Corona Dueñas	



# *Expresión económica*

## Revista de análisis

### *Lineamientos para autores*

#### Contenido de los artículos

1. Expresión Económica es una revista orientada, primordialmente, al análisis de los fenómenos económicos y los aspectos relacionados con las políticas públicas, tanto a nivel regional, nacional e internacional. Una sección más reducida está destinada a trabajos relacionados con la problemática y alcances de la docencia económica, en los niveles antes descritos.
2. Todos los artículos recibidos son sometidos a evaluación y dictamen del cuerpo de dictaminadores que colaboran con esta revista y que cuentan con la suficiente experiencia en las materias presentadas en cada artículo.
3. Una vez recibido el dictamen correspondiente, el director de la revista hará del conocimiento del autor del trabajo el resultado del mismo. En caso de que el dictaminador recomiende algunas modificaciones, el autor deberá realizarlas a fin de que el artículo sea publicado.
4. El trabajo a publicar deberá ser inédito y no haber sido publicado antes. En el caso de que el trabajo presentado sea parte de un trabajo más extenso, el autor deberá hacerlo del conocimiento del director de la revista, para que el consejo editorial determine la conveniencia o no de su participación en la revista.
5. Todo trabajo debe contener al inicio un resumen del artículo, el cual no debe de exceder de 10 renglones. Este resumen deberá presentarse también en idioma inglés, para lo cual los responsables de la edición realizarán las correcciones pertinentes, con el apoyo de expertos en el idioma.

#### Formato de los artículos

6. Los trabajos a publicar no deberán exceder 14 cuartillas a espacio y medio, con un margen de 3 cms. a cada lado y en letra Times New Roman 12. Estas cuartillas incluyen cuadros, anexos y referencias bibliográficas.
7. Si el autor se excede de estas 14 cuartillas, el director de la revista pondrá a consideración del consejo la oportunidad de su publicación. De no haber acuerdo mayoritario, el director devolverá el trabajo sin presentarlo a procedimiento de dictamen
8. La revista cuenta con una distribución primordialmente nacional o habla hispana, por lo que los artículos deberán estar en español. Una vez que la revista cuente

con una distribución en países de habla inglesa, lo hará saber en el número correspondiente para quienes deseen participar en este idioma.

9. Si por algún motivo, un autor desea que su artículo sea publicado en idioma inglés, presentará el artículo en este idioma, junto con la justificación por qué desea que sea en este idioma, para que sea atendida por el consejo editorial, el cual dará respuesta oportuna sobre el caso.
10. Los gráficos, cuadros, mapas o cualquier otro material ilustrativo deberán enviarse, por separado, en su programa original en que fueron elaborados, especificando claramente su sitio de inserción en el texto. Todos los materiales ilustrativos deben contener título, número consecutivo, explicaciones sobre los conceptos y las referencias correspondientes.
11. Las referencias deben cubrirse como sigue:

*Libro:* Apellidos del autor/es, Iniciales. (Año). Título del libro. Ciudad de publicación: Editorial.

*Revistas:* Apellidos del autor/es, Iniciales. (Año). Título del artículo. Nombre de la revista, número o volumen y (número), página que comprende el artículo dentro de la revista.

*Capítulo o artículo en libro:* Apellidos del autor/es, Iniciales. (Año). Título del artículo o capítulo, en Apellidos del autor, editor o coordinador del libro Título del libro, (páginas que comprende el artículo o capítulo dentro del libro), Ciudad de publicación: Editorial.

*Partes de textos electrónicos, bases de datos y programas informáticos*

Responsable principal (del documento fuente o documento principal). Título [tipo de soporte]. Responsable(s) secundario(s) (del documento fuente)\*. Edición. Lugar de publicación: editor, fecha de publicación, fecha de actualización/revisión. [Fecha de consulta]\*\*. Designación del capítulo o de la parte, Título de la parte, numeración y/o localización de la parte dentro del documento fuente\*. Notas\*. Disponibilidad y acceso\*\* [Fecha de consulta]\*\*. Número normalizado\*

Envío de los artículos

12. Los artículos deben enviarse, todos los materiales juntos, al correo electrónico: o entregar directamente en disquete o CD al director de la revista, Dr. Jaime López Delgadillo, edificio K, planta alta, cubículo 12, en el CUCEA. Tel. 37703300, Ext. 5345 o enviar al email: [expresioneconomica@cucea.udg.mx](mailto:expresioneconomica@cucea.udg.mx).
13. Los artículos deben enviarse o entregarse con una hoja de datos llenada, la cual se presenta al final de los lineamientos.

# *Expresión económica*

## Revista de análisis

Hoja de datos

1. Título del artículo \_\_\_\_\_

2. Nombre completo del autor \_\_\_\_\_

3. Título con que desea aparezca en el artículo \_\_\_\_\_

4. Dirección

Calle: Núm. \_\_\_\_\_ Colonia Cd. Edo. \_\_\_\_\_

País \_\_\_\_\_

Tels. \_\_\_\_\_ Celular \_\_\_\_\_

Correo electrónico: \_\_\_\_\_

5. Actividad(es) que realiza actualmente:

6. Institución(es) en la que presta sus servicios o realiza sus estudios

7. Breve biografía (currículo) del autor (que no exceda más de 6 renglones).





