

# EXPRESIÓN ECONÓMICA

---

JULIO-DICIEMBRE 2014 / NÚMERO 33



**EXPRESIÓN ECONÓMICA.** Año 17, No. 33, Julio-Diciembre 2014, 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.

- Salvador Peniche Camps  
*Director*
- Luis Fernando Ravell García  
*Coordinador Ejecutivo*
- Jorge Aguilar Jiménez  
*Coordinador de Extensión*

Consejo editorial/Editorial Council

Jorge Barba Chacon	CUCEA/Universidad de Guadalajara
Alejandro Dávila Flores	Universidad Autónoma de Coahuila
Jorge I. Villaseñor Becerra	CUCEA/ Universidad de Guadalajara
Héctor Guillen Romo	Universidad de Paris VIII, Francia
Jaime López Delgadillo	CUCEA/Universidad de Guadalajara
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 González García	Universidad de Colima
Ma. Josefina León León	Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Azcapotzalco
Martin Gpe. Romero Morett	CUCEA/ Universidad de Guadalajara
Robert Rollinatt	Universidad D'Artois, Francia

# Contenido ■ Contents

## Articulos/Articles

La teoría marxista de la dependencia  
tecnológica

SALVADOR PENICHE CAMPS,  
FEDERICO CURIEL GUTIÉRREZ Y  
GABRIELA ZAVALA GARCÍA

La acumulación capitalista y cambios  
en el medio ambiente

JORGE ARTURO HURTADO LÓPEZ  
JESÚS ENRIQUE MACÍAS FRANCO  
ENGRACIA MARTÍNEZ GARCÍA

México ante el TLCAN y algunos  
países emergentes: Brasil y China

ALEJANDRO JOSÉ COMPARÁN  
FERRER

JOSÉ TOMÁS VIVES URBINA  
JORGE AGUILAR JIMÉNEZ  
CARMEN LETICIA JIMÉNEZ  
REYNOSO

Análisis de la medición de la  
contaminación atmosférica en el  
municipio de Guadalajara

ROSA ELENA REYES NODHAL  
TERESITA DE JESÚS ALVARADO  
CASTELLANOS  
ERNESTO MARCELO GUEVARA

The Marxist theory of technology  
dependence ..... 5

Capitalist accumulation and changes  
in the environment ..... 27

Mexico before NAFTA and some  
emerging countries: Brazil  
and China ..... 45

Analysis of the measurement of air  
pollution in Guadalajara..... 71

## Suplemento/Supplement

Análisis de la cooperación en ciencia y tecnología entre la Unión Europea y México (2003-2013) y perspectivas a futuro

MIGUEL ÁNGEL MONTALVO  
GÓMEZ

La reintegración de residuos sólidos a cadenas productivas, como alternativa de ingreso monetario adicional a los municipios. Caso el municipio de Zapopan, Jalisco

MEZTLI QUINTANA MEZA

Analysis of cooperation in science and technology between the European Union and Mexico (2003-2013) and future prospects ... 95

Reintegration of solid waste production chains as alternatively additional monetary income to municipalities. Case Zapopan, Jalisco ..... 119

# La teoría marxista de la dependencia tecnológica

SALVADOR PENICHE CAMPS  
FEDERICO CURIEL GUTIÉRREZ  
GABRIELA ZAVALA GARCÍA

## Resumen

El objeto de estudio del trabajo que se presenta son los procesos de formación y la evolución de la dependencia tecnológica de los países subdesarrollados,<sup>1</sup> desde una perspectiva marxista. Se intenta dar respuesta a las preguntas que surgen de los problemas actuales derivados del papel que ejerce el factor científico-técnico, entendido como una de las principales palancas para alcanzar los umbrales del progreso social. El trabajo finaliza con un análisis de las teorías que fundamentan los planteamientos no marxistas actuales sobre la dependencia tecnológica de los países subdesarrollados.

*Palabras clave:* dependencia tecnológica, subdesarrollo, progreso social.

## Abstract

This paper is aimed to the genesis and development of technological dependence in underdeveloped countries, from a Marxist perspective. We give answer to questions related to the role of scientific and technological factor in social progress. At the end we analyze the basic non marxist theories of scientific and technological development.

*Keywords:* technological dependency, underdevelopment, social progress.

*Clasificación JEL:* O33, O38.

*Fecha de recepción:* 25/08/2014.

*Fecha de aceptación:* 09/09/2014.

---

1 Para facilitar la exposición, en el trabajo se utilizan los términos “países subdesarrollados”, “países pobres”, “dependientes”, etc., de manera indistinta, aunque cada término contiene una connotación diferente. Lo mismo ocurre con sus opuestos, los países desarrollados. El estudio de las particularidades de cada categoría trasciende los fines del estudio.

## **Introducción**

El problema del desarrollo desapareció de la agenda de investigación desde la entronización del pensamiento único. Con la desaparición del “socialismo real” y el surgimiento del discurso de la globalización, junto con el de la intervención estatal, se esfumó de la atención de los investigadores la discusión sobre las condiciones necesarias para alcanzar el desarrollo, como si los países otrora llamados subdesarrollados de manera automática estuvieran ahora encaminados al progreso social y económico. En los hechos el término “subdesarrollo” ha desaparecido, como si este grupo de países ya no existiera. Hoy vemos que, a 25 años de la caída del Muro de Berlín, aunque diferente, la situación de los países pobres no ha mejorado y la definición de país “subdesarrollo” sigue correspondiendo a la realidad que caracteriza a los países que viven sumidos en la degradación social, el deterioro ambiental y la dependencia y atraso económicos. Algunos se han rezagado aún más y se encuentran hundidos en el abismo de la miseria colectiva y la degradación ambiental; otros han integrado sus economías al sistema financiero, comercial y tecnológico, agudizando su dependencia; otros más han recurrido a la especialización de materias primas estratégicas, ninguno ha podido reestructurar sus sociedades para acceder a un desarrollo soberano, equitativo y sustentable.

Por lo anterior y por la agudización de los problemas de los países pobres, es pertinente revisar los orígenes de la discusión sobre la teoría del desarrollo. En particular, adquiere suma importancia el análisis del factor científico-técnico, toda vez que los gobiernos han abandonado la opción de la soberanía tecnológica. La política de desarrollo actual asume la dependencia tecnológica como algo natural, siendo que es precisamente la ciencia y la tecnología lo que define la posición de cada país en la actual división internacional de trabajo.

### **1. El papel de la ciencia y la tecnología en el desarrollo de la sociedad. Particularidades de los países subdesarrollados**

“Los antagonismos y las contradicciones  
inseparables del empleo capitalista de la maquinaria  
no brotan de la maquinaria misma,  
sino de su empleo capitalista.”

K. Marx

En el transcurso de la historia se observa que el progreso social está condicionado por el desarrollo y perfeccionamiento de las fuerzas productivas: el progreso social presupone el desarrollo económico (Arab-Ogli, 1986: 9).

En los manuscritos de *El Capital*, Marx apuntó que la conversión de la ciencia en una fuerza productiva directa es un proceso inherente al capitalismo.

“El desarrollo del capital constante constituye un criterio del nivel en el cual el conocimiento social se ha convertido en una fuerza productiva directa” (Marx y Engels, 1974a: 215).

Lo anterior significa que con el desarrollo de la producción, la ciencia, representada por el conjunto de sus instituciones, se convierte en un elemento adicional de las fuerzas productivas y se presenta como participante del proceso productivo junto con los medios de producción. Este proceso iniciado en la génesis del capitalismo se consolida con el advenimiento de la llamada “revolución científico técnica” (RCT).

Por otro lado, la tecnología, considerada como la forma particular e históricamente determinada de las fuerzas productivas, cumple también un papel fundamental en el progreso social.

En relación con lo anterior Marx, escribió:

Lo que distingue a las épocas económicas unas de otras no es lo que se hace, sino el cómo se hace, con qué instrumentos de trabajo se hace. Los instrumentos de trabajo no son solamente el barómetro indicador del desarrollo de la fuerza de trabajo del hombre, sino también el exponente de las condiciones sociales en que se trabaja (Marx, 2010: 218).

La integración de la ciencia y la tecnología como partes integrantes del proceso de producción, de su integridad funcional, constituye un fenómeno que conlleva a una serie de consecuencias socioeconómicas que influyen en el sistema de la producción social. Sin embargo, es necesario señalar que la ciencia y la tecnología, su naturaleza particular, son determinadas por el propio sistema de producción social. Como Engels afirmó: “La fuente más importante de la ciencia es la utilidad de la producción material” (Marx y Engels, 1974b: 174) y depende también de otros factores como los demográficos, geográficos, climáticos, etcétera.

Existe una relación dialéctica entre el sistema de producción social y el desarrollo del factor científico-tecnológico. Si las condiciones socioeconómicas son favorables, el ser humano, entendido como la principal fuerza productiva de la sociedad, es capaz de desarrollar sus medios de producción y mejorar su propia posición. La particularidad de nuestro tiempo se expresa en que, de la simple acumulación de conocimientos empíricos descoordinados y aleatorios, se ha llegado a la materialización de los descubrimientos científicos concebidos como medios de producción. De esta manera, se observa que el desarrollo de la sociedad se fundamenta en la producción de material derivada de actividad laboral. La propia producción se ve condicionada por su desarrollo y esto conlleva a que la conversión del producto primario de la naturaleza en un producto terminado debe realizarse por medio de la utilización de los medios de trabajo. Si bien el progreso social se desarrolla en la medida en que el ser humano aumenta sus posibilidades de satisfacer sus necesidades y de realizar sus posibilidades, la ciencia y la tecnología son una extensión del esfuerzo laboral de la sociedad. El proceso científico técnico y la naturaleza de la producción se determinan mutua y permanentemente.

La ciencia y la tecnología se presentan como aceleradores de este proceso en la medida de su acumulación en la producción. Se entiende que este proceso de asimila-



ción no sucede de manera mecánica ni lineal. La ciencia y la tecnología ocasionan correctivos cualitativos y cuantitativos en el proceso de desarrollo. Las transformaciones radicales en las diversas ramas del conocimiento conllevan a una reacción en cadena de transformaciones en todas las instituciones sociales y económicas de la sociedad.

Sin embargo, el desarrollo de la sociedad no depende tan sólo del desarrollo científico-técnico. La condición necesaria para el progreso social la constituye la existencia de un contexto socioeconómico favorable, un contexto que permita su consolidación.

Así, para Marx:

Debido a que el proceso de trabajo es tan sólo una relación entre el hombre y la naturaleza, sus elementos más simples permanecen constantes para todas las formaciones sociales de desarrollo. Sin embargo, cada forma históricamente determinada de este proceso desarrolla las bases materiales y las formas sociales que le corresponden (Marx y Engels, 1974c: 456).

Este planteamiento marxista adquiere una especial importancia en la época de la revolución científico-técnica (RCT), de la conversión de la ciencia y la tecnología en un elemento directo de las fuerzas productivas, de la transformación radical y directa de todas las fuerzas productivas y de la transformación del carácter y contenido del trabajo humano. La RCT ha revolucionado prácticamente todas las áreas de la actividad humana (Dryaklev, 1984: 68).

El análisis completo del contenido de la RCT supone una investigación profunda. En el trabajo que se presenta nos limitaremos a analizar algunas de sus características que nos permiten dar luz sobre la situación de los países subdesarrollados.

La RCT consiste, fundamentalmente, en una expresión del proceso de producción social. Desde esta perspectiva se presenta como una fuerza objetiva que permite el progreso, bajo la condición de que existan las relaciones de producción adecuadas que permitan su realización plena.

El fenómeno se ha presentado en dos grandes etapas: la productivista, que tuvo como fundamento los descubrimientos científicos de finales del siglo XIX y del XX, y la denominada etapa de la financiarización de la economía de la actualidad.

Si bien en la primera se forman las bases para la automatización de la producción, y se transforma la función de mando del trabajador sobre las máquinas fundamentalmente en el sector industrial, en la segunda, el acelerado desarrollo de la informática y las telecomunicaciones ha creado el contexto para la gestación del esquema actual de acumulación, caracterizado por la supeditación de la actividad productiva a la esfera de la circulación. De manera similar a la de los mercantilistas de los siglos XVI, XVII y XVIII, el sistema actual se ha centrado en la obtención de ganancias monetarias y no en la producción de bienes materiales. Las implicaciones de la ruptura de la relación entre el valor y el dinero, el llamado dinero FIAT de la actualidad, son de gran importancia e implican cambios en el funcionamiento de la economía, del medio ambiente y de la sociedad contemporánea, mismas que se expresan en la crisis sistémica del capitalismo actual (Álvarez y Medialdea, 2009).

De igual manera en que la “revolución industrial” que inició en la segunda mitad del siglo XVIII significó la transformación de las relaciones de producción que deter-

minaron la naturaleza del capitalismo precapitalista, la RCT influye en el desarrollo de su propia etapa. Toda la estructura de las relaciones sociales se ha sometido a una serie de modificaciones, evidenciando con esto sus límites para resolver sus contradicciones internas y sus fronteras históricas.

Para los países subdesarrollados, la RCT significa una oportunidad histórica, uno de los elementos necesarios para superar el atraso y alcanzar el umbral del desarrollo. De la manera en que los países pobres puedan aprovechar los frutos de la RCT dependerá, en gran medida, su destino histórico. Sin embargo, en el camino hacia la materialización de las posibilidades que ofrece el cambio tecnológico se encuentran formidables dificultades causadas por su bajo nivel de desarrollo social.

Por lo anterior, la RCT, su naturaleza y esencia, ha sido el campo de agudas batallas ideológicas. Las teorías dominantes intentan integrar a los países subdesarrollados con la RCT como un proceso mundial. Los imperativos para los países pobres, la necesidad de establecer una base científica soberana e independiente de los centros del gobierno mundial, son ignorados.

Las tareas concretas que enfrentan los países pobres dependen de la situación de cada uno de ellos, de sus necesidades y retos particulares, de su nivel de desarrollo. Sin embargo, podemos afirmar que la estrategia común de todos los países subdesarrollados consiste en encontrar la manera de convertirse en generadores de la RCT, de incluir la ciencia y la tecnología en su sistema de sus fuerzas productivas, resolver los conflictos que impiden que el potencial del efecto de la RCT en la producción y el bienestar social se realicen.

En este sentido, el principal obstáculo que tienen los países pobres consiste en que se encuentran en el bajo nivel de desarrollo de sus fuerzas productivas, mismo que se expresa preponderantemente en una amplia distribución de la fuerza de trabajo manual de baja calificación. Lo anterior impide el paso expedito al pleno aprovechamiento de los descubrimientos de la RCT, al paso del trabajo manual al automatizado. Por otro lado, la condición necesaria para efectuar el “salto tecnológico” consiste en dotar a los millones de trabajadores no calificados de los aperos necesarios para realizar su trabajo, mientras el sector aún exista. De esta forma, para los países pobres el reto histórico consiste en integrarse a la revolución industrial (con el cúmulo de consecuencias que conlleva esta entrada tardía), y paralelamente crear las condiciones para resolver los problemas relacionados con el atraso de su estructura productiva actual.

La RCT influye en el sistema de relaciones sociales de los países subdesarrollados y le imprime su sello en los procesos de desarrollo social. Esta afectación tiene un segundo aspecto que se expresa en el reflejo del *impulso inicial* de los adelantos tecnológicos, surgido en las metrópolis. Lo anterior implica lo que Marcuse (1898-1979) denomina la “racionalidad tecnológica”, es decir la determinación del carácter y finalidad última de los desarrollos tecnológicos. Es claro que la finalidad de la tecnología existente encuentra su fundamentación en las necesidades del actor histórico que la genera.

De esta manera, las principales particularidades de la RCT en los países subdesarrollados se pueden enumerar de la siguiente manera: a) la RCT en los países atrasa-

dos es un fenómeno externo, importado desde los centros de comando de la economía mundial; se puede decir que los países subdesarrollados no influyen en el proceso, con la excepción de casos aislados en el sector agrícola y el energético; b) de lo anterior se deriva que la utilidad de los adelantos de la ciencia y la tecnología en los países pobres se determina preferentemente en las metrópolis, muchas veces a contrapelo de los intereses nacionales; lo anterior complica aún más la situación de los países receptores, ya que al desarrollar sectores no prioritarios, los desequilibrios estructurales de sus economías se agudizan; c) el desarrollo de la ciencia y la tecnología en los países pobres tiene un carácter fortuito, no corresponde a las necesidades nacionales, ya que no contempla la base tecnológica de la economía y fomenta el desperdicio de los recursos de investigación y desarrollo.

De lo descrito con anterioridad podemos concluir que la influencia de la RCT en los países pobres es contradictoria. Por un lado, acelera la evolución de las fuerzas productivas, creando condiciones para el crecimiento absoluto de la producción y para la transformación forzada de las relaciones tradicionales de producción. Por otro, los cambios agudizan las contradicciones sociales y económicas, deformando el proceso de producción, generando las desproporciones regionales y sectoriales y la desigualdad económica y social, y, finalmente, sembrando el fundamento de la dependencia tecnológica que determina el lugar subyugado de este grupo de países en la economía mundial. Por su forma y contenido, el desarrollo de las fuerzas productivas de los países subdesarrollados bajo la influencia de la RCT profundiza su situación de dependencia respecto a los poderes económicos de la economía global. Lo anterior, el colonialismo tecnológico, determina el contenido actual de las nuevas relaciones de dominio y subyugación de la economía global.

## **2. Esencia y causas de la dependencia tecnológica de los países subdesarrollados**

“La Diosa Tecnología habla inglés.”  
Eduardo Galeano

La dependencia tecnológica es

[...] el establecimiento del capital de los países industrializados en el territorio de los países subdesarrollados, y de condiciones que impiden el establecimiento del potencial científico-técnico soberano de los países receptores, potencial que no esté destinado a facilitar el cambio de las formas funcionales del capital industrial mundial (Farisov, 1984: 276).

La importancia de una cabal comprensión de la dependencia tecnológica de los países subdesarrollados consiste en que permite comprender la esencia del sistema actual de explotación capitalista, su contenido más reciente. “La dependencia tecnológica no sólo forma parte del sistema neocolonial sino que constituye el principal factor de su profundización” (Kolesov, 1982: 115).

Si bien la RCT representa la posibilidad histórica para los países atrasados de alcanzar sus metas de desarrollo, la dependencia tecnológica constituye el principal

obstáculo para el efecto positivo de la RCT, ya que en las condiciones actuales el crecimiento económico derivado de ésta inhibe la soberanía de los países dependientes para decidir sobre su destino socioeconómico autónomo y permite su explotación en beneficio de las metrópolis.

“La forma de adaptación de los países subdesarrollados al sistema de las fuerzas productivas mundiales supone su desarrollo dependiente, supone los límites de su soberanía económica en la economía capitalista mundial” (Polshikov, 1983: 11).

En la práctica, el efecto de décadas de dependencia tecnológica se expresa de diversas formas: el posicionamiento y poder de las compañías transnacionales, la discriminación de los países receptores en el mercado mundial, la explotación financiera, etc. Es importante señalar que la dependencia tecnológica permite ejercer gran influencia de los centros de control de la economía mundial, directamente en el proceso de producción de los países subdesarrollados, ya que reproduce a escala ampliada la brecha existente entre el nivel de desarrollo de las fuerzas productivas de los países centrales y el de los de la periferia, profundizando la interdependencia asimétrica entre ellos (Farisov, 1984: 283).

Analicemos ahora el mecanismo por medio del cual se efectúa la dependencia tecnológica de los países subdesarrollados.

El lugar y el tipo de funcionamiento del potencial económico y científico-técnico de cada país en la economía global determinan el carácter y las bases de la dependencia tecnológica. Lo anterior significa que la dependencia tecnológica correlaciona el desarrollo de los países emergentes con las necesidades de los países industrializados. Por ello, el nivel de la integración de cada país depende del grado de satisfacción de las necesidades científico-técnicas de éstos. Esto conlleva a una estructuración asimétrica de la división internacional del trabajo aceleradamente desfavorable a los países pobres: la dependencia tecnológica reproduce y acelera la actual división internacional de trabajo a través de la llamada “transferencia de tecnología”.

¿De qué manera se crearon las condiciones para el surgimiento de la dependencia tecnológica de los países subdesarrollados? ¿Cómo se formaron las condiciones para su aparición en la economía mundial? La situación desfavorable que ocupan los países pobres constituye el punto de partida y el resultado de la explotación neocolonial, en la cual la dependencia tecnológica ocupa un lugar preponderante.

El análisis de la formación del sistema mundial, la transformación del lugar que ejerce el factor tecnológico, nos explica desde el punto de vista histórico las causas de la aparición de las condiciones de dominio y subyugación, las condiciones del atraso acelerado de los países subdesarrollados y en particular del surgimiento de la dependencia tecnológica.

[...] la situación socioeconómica de los países subdesarrollados no se expresa sólo en el atraso, sino que es el producto de una forma específica de desarrollo, relacionada de manera estructural con la economía mundial y generada por ella. Por ello, sólo el análisis de la economía mundial nos permite entender la situación de los países pobres, y de los problemas relacionados con el crecimiento de sus economías (Sentesh, 1974: 202).

Por lo anterior es necesario analizar el sistema de relaciones mundiales, entendidas como “[...] un producto objetivo del capitalismo, surgido de un estadio determinado de desarrollo de la sociedad humana” (ibídem, p. 206).

En su desarrollo, este sistema ha sufrido modificaciones para poder adaptarse a las nuevas condiciones. Sin embargo, lo que determina la situación de cada país son las relaciones domésticas de producción (Marx, 1974d: 47).

En el concierto internacional existe una relación dialéctica entre lo externo y los factores endógenos del desarrollo. Lo anterior supone que las relaciones internacionales no son pasivas y mantienen una dinámica propia (Dzarosov, 1983: 3).

[...] no sólo dentro de las formaciones socioeconómicas antagónicas, sino dentro del sistema capitalista mundial se presentan las condiciones de explotación colonial. En la época de la acumulación originaria se presentó un saqueo directo de las riquezas materiales de las zonas de influencia de las metrópolis. En la época del establecimiento del capitalismo la forma más común de despojo fue la utilización del trabajo forzado. En el periodo del capitalismo industrial la explotación se llevó a cabo por medio de su utilización como mercados para sus productos manufacturados, y finalmente en la época del imperialismo las colonias fueron utilizadas como fuentes de materias primas y destino de la exportación de capitales (Iskinderov, 1986:15).

Si consideramos a la explotación como un fenómeno mundial, como un producto necesario de la economía capitalista, podemos observar que el proceso de largo alcance que llevó al establecimiento de la economía globalizada<sup>2</sup> conllevó a que “[...] las economías nacionales establecidas a lo largo de la historia se convirtieron en eslabones de un sistema cerrado” (Dzarosov, 1983: 10). Las relaciones económicas internacionales entre los diversos países se fortalecieron, particularmente aquellas que entrelazaron a los países capitalistas desarrollados con los países dependientes. La explotación de los países subdesarrollados constituye, por esta razón, un producto necesario del desarrollo del sistema capitalista mundial.

¿Cuál es el lugar que ocupa en el sistema descrito la dependencia tecnológica?

Partimos del supuesto de que la posibilidad de la explotación de los países subdesarrollados surge de su situación desfavorable en el sistema mundial. ¿Cómo se explica su situación subyugada?

La precondition del tipo de integración desfavorable de los países pobres en el sistema global surgió del primer contacto de las sociedades de Asia, África y América

---

2 La economía capitalista mundial, desde el punto de vista de su consolidación global, transcurre a través de diversas etapas. Surge con la formación del mercado mundial. Este mercado sentó las bases para el establecimiento de la división internacional del trabajo, lo cual le dio a la época del imperialismo un nuevo carácter sistémico. La profundización de la división del trabajo amplió la escala de la internacionalización de la producción y del capital. De esta manera, la estructura actual del sistema encontró la madurez. La forma específica de exportación de capitales (efectuado por las corporaciones transnacionales) determinó el fortalecimiento de las relaciones de dominio y subyugación del sistema. El signo característico del sistema actual consiste en la presencia de crisis permanentes, cuyo análisis debe ser objeto de una investigación que trasciende los fines del trabajo que se presenta.

Latina con la cultura europea en el proceso llamado de “colonización temprana” de los siglos XV y XVI, la cual culminó con la consolidación del sistema colonial de finales del siglo XIX (Sentesh, 1974: 207).

Desde el punto de vista económico, la integración de los países subdesarrollados a la economía mundial significó la adaptación de sus economías a las necesidades de las metrópolis a través de los enclaves de capital impuestos por la fuerza.

El desarrollo ulterior del sistema de vinculación de las colonias a las metrópolis formó el sistema capitalista global de tal manera que una parte del globo terráqueo se convirtió preponderantemente en una zona de producción de elementos de capital variable para integrarse al capital constante de las metrópolis, con la finalidad de aumentar en éstos la producción moderna (Volkov, 1984: 14).

Con la evolución del sistema, las relaciones capitalistas de producción se desarrollan de manera deformada en los países receptores. Con la imposición del sistema desde fuera, de manera forzada, le da un carácter especial a la periferia.<sup>3</sup>

“Por haber sido impuestas desde el exterior, las instituciones capitalistas dan como resultado un sistema insostenible en los países receptores: la influencia de las fuerzas externas lo deforman y perpetúan el atraso” (Colmenares, 1986: 51).

En la actualidad esta situación se reproduce regularmente y marca el tipo de capitalismo en los países pobres.

De esta manera, la situación de dependencia y subyugación de los países pobres se caracteriza por el hecho de que el proceso de desarrollo social consiste en un fenómeno histórico objetivo. El atraso y la deformación de las economías y sociedades de los países subdesarrollados son parte de la naturaleza del sistema capitalista y se derivan de éste, como dos polos del mismo fenómeno. En otras palabras, las condiciones del subdesarrollo son el resultado de las condiciones del desarrollo de los países avanzados.

De acuerdo con esta visión del sistema mundial, es necesario buscar las razones del atraso de los países pobres en el proceso interno de desarrollo del sistema capitalista, el cual ha dividido al mundo en países dominantes y países subyugados, aquellos que se apropian de las riquezas y aquellos que son despojados, desarrollados y subdesarrollados. De este planteamiento, sin embargo, no debe concluirse que el subdesarrollo sea la causa única de la creación de las condiciones de desarrollo de los países dominantes (Colmenares, 1986: 102).

La época del imperialismo ha demostrado que la tesis expuesta es una realidad en desarrollo. El resultado de los esfuerzos de los países pobres demuestra que si bien es cierto que el sistema capitalista mundial se ha modernizado, las exigencias a los

---

3 Es importante subrayar que de forma paralela a la profundización de las relaciones de dependencia, la introducción forzada de medios de producción modernos a países con relaciones de producción arcaicas ocasiona importantes efectos en los países receptores, como lo son una gran diferenciación social, la concentración de la riqueza, la proliferación de la pobreza, la aparición de desequilibrios regionales y sectoriales, el atraso cultural, etcétera (Volski, 1983: 407).

países subdesarrollados se han modificado, complicando las perspectivas de los países pobres.<sup>4</sup>

El desarrollo económico en el contexto del sistema económico global forzó el desarrollo de los Estados en formación hacia una situación de atraso y dependencia de los centros del imperialismo.<sup>5</sup>

Desde el punto de vista económico este proceso se caracterizó por el establecimiento del lugar desfavorable ocupado por los países pobres en el sistema mundial, surgido como resultado de su desarrollo.

“[...] las condiciones de la existencia de los países pobres en el contexto de capitalismo global, conllevaron a que cada vez se adaptaran más fuertemente como uno de los elementos de una estructura mundial única” (Volkov, 1984: 20).

De esta manera llegamos a una importante conclusión: en la época actual, en el sistema económico global del capitalismo se observa la tendencia del crecimiento del factor científico-técnico como resultado de su propia evolución. Lo anterior es más evidente en los países que han alcanzado un nivel determinado de desarrollo industrial como resultado de las necesidades de la modernización de la estructura del capital mundial. Este fenómeno ha sido determinado de manera determinante por las características tecnológicas de la producción actual.<sup>6</sup>

En el mundo actual la RCT ejerce un papel determinante en el desarrollo de las fuerzas productivas. En las condiciones de la actualidad en que la economía mundial se caracteriza por la mayor diversificación de la división internacional del trabajo de la historia, de la distribución de las fases concretas del ciclo productivo en las diversas regiones del mundo, la esfera de la producción es donde es creada la estructura tecnológica y material del imperialismo: en todos los niveles del sistema, el factor científico técnico se constituye como el elemento regulador de la estructura de capital mundial.

Sin embargo, la ciencia y la tecnología se han convertido en el elemento determinante para la realización de los cambios dentro del sistema. La ciencia y la tecnología

---

4 La política de las potencias capitalistas en relación con los países subyugados se caracteriza por una fuerte diferenciación. En este sentido, cabe señalar que las regiones más atrasadas han sido aisladas. Debido a una serie de causas (la ausencia de intereses económicos de los monopolios en el desarrollo de estas regiones, inestabilidad de la vida política, bajo nivel de rentabilidad de las inversiones), los países desarrollados limitan sus actividades en estas regiones, por lo cual las posibilidades de progreso de este grupo de países son cada vez más lejanas.

5 En relación con lo expuesto, el pasaje de Galeano ilustra de manera clara el proceso descrito: “Los símbolos de la prosperidad son los símbolos de la dependencia. Se recibe la tecnología moderna como en el siglo pasado se recibieron los ferrocarriles, al servicio de los intereses extranjeros que modelan y remodelan el estatuto colonial de estos países. ‘Nos ocurre lo que a un reloj que se atrasa y no es arreglado —dice Sadosky—. Aunque sus manecillas sigan andando hacia delante, la diferencia entre la hora que marque y la hora verdadera será creciente” (Galeano, 2004: 317).

6 El análisis de la formación y las particularidades de la economía mundial en relación con los países subdesarrollados supone abordar el problema del papel que ha desempeñado la lucha de los pueblos oprimidos por el progreso social y su influencia en la formación del sistema capitalista. Sin lugar a dudas, en la evolución de todos los aspectos del sistema, en su modernización, los movimientos de resistencia han influido en el desarrollo de los países atrasados.



son la condición necesaria para cambiar el lugar que ocupa una sociedad en el sistema capitalista mundial (Volkov, 1986: 16).

Sin embargo, la experiencia demuestra que, cuanto más integrada sea una sociedad, el reto es mayor, como sucede en América Latina.<sup>7</sup>

De lo anterior se desprende la necesidad que tienen los países pobres para desembarazarse de la dependencia tecnológica: sólo asegurando la posibilidad de aprovechar los alcances de la RCT los países pobres pueden tener esperanzas de alcanzar los umbrales del progreso y el desarrollo.

Los métodos concretos en los que se presenta el colonialismo tecnológico constituyen el mecanismo de transferencia de tecnología y todo lo que se relaciona con la dependencia tecnológica.

Según Farisov:

Podemos definir la transferencia de tecnología como un proceso de exportación de máquinas, equipo, métodos tecnológicos, licencias, servicios ingenieriles y consultorías de los países desarrollados a los dependientes [...] la transferencia de tecnología se traduce en una forma de exportación de capitales a los países subdesarrollados (Farisov, 1984: 277).

En el sistema de explotación neocolonial la transferencia de tecnología se expresa como una política intencionada de los centros de control de la economía mundial en la esfera de la ciencia y la tecnología cuyo objetivo consiste en: “[...] marginar el acceso de los países subdesarrollados a la tecnología moderna y mantener el monopolio de los más modernos alcances de la ciencia y la tecnología” (Clochkovski, 1984: 158).

En este proceso las corporaciones transnacionales desempeñan un papel central ya que ejercen control sobre los países pobres y concentran el poder corporativo sobre la mayoría de los descubrimientos científicos y sus aplicaciones tecnológicas vinculadas a la producción.

El efecto negativo del colonialismo tecnológico de la actualidad llevado a cabo por parte de las compañías transnacionales a través de la transferencia de tecnología, se expresa en dos niveles: por un lado, la práctica de la transferencia de tecnología ofrece grandes ganancias desde un punto de vista formal, es decir, en el mercado mundial de ciencia y tecnología. Por otro, sirve como mecanismo de reproducción y ampliación de las condiciones desfavorables de los países pobres en el sistema global.

De esta manera, el complicado mecanismo de la “transferencia” de conocimiento técnico diseñado por los centros del capital mundial encuentra su expresión en nuevos y diversos métodos de explotación y despojo para los países subdesarrollados, nuevas formas de fortalecimiento de la dependencia (Sheremetev, 1984: 65).

A pesar de sus limitaciones de recursos, de los altos costos que implica el establecimiento de una base científico-técnica, en la lucha por la liberación económica los paí-

---

7 “En las últimas décadas, por ejemplo, cuando el potencial industrial de América Latina creció de manera evidente, el control tecnológico y científico se fortaleció [...]” (Volsky, 1983: 16).



ses subdesarrollados establecen diversas estrategias, experimentan nuevas fórmulas y recetas. Los fundamentos teóricos de estas acciones prácticas constituyen uno de los campos de la lucha ideológica entre los representantes de los diversos grupos de la población.

### **3. El reflejo de los problemas de la dependencia tecnológica en el pensamiento económico no marxista**

“El impulso fundamental que pone y mantiene en movimiento a la máquina capitalista procede de los nuevos bienes de consumo, de los nuevos métodos de producción y transporte, de los nuevos mercados, de las nuevas formas de organización industrial que crea la empresa capitalista.”

Schumpeter

El estudio de los problemas relacionados con la diseminación de la RCT encontró gran impulso en la teoría económica tradicional, especialmente en las teorías de desarrollo de los países del tercer mundo a finales de la década de 1980. En esos años, antes del avasallamiento teórico de la teoría económica dominante, la cual por definición desestima el concepto de desarrollo soberano, se establecieron los fundamentos teóricos de los planteamientos relacionados con el factor científico-técnico del desarrollo. La importancia del estudio de estas teorías consiste en que nos permiten entender la esencia y signo ideológico de las políticas actuales de integración y desarrollo.

La situación de los países subdesarrollados, sus perspectivas de desarrollo y las causas de su atraso siempre han sido objeto de estudio de la economía política. Literalmente, en cada problema relacionado con la teoría del desarrollo se han efectuado discusiones teóricas, pero con el advenimiento de la RCT el tema de la situación y el desarrollo de su potencial científico técnico tomó una mayor importancia.

Se puede afirmar que las teorías actuales más serias sobre el desarrollo de los países pobres abordan con profundidad el tema del factor científico-técnico debido a que se ha tomado conciencia de que en el sistema actual de relaciones económicas globales y en su nueva división internacional del trabajo:

“[...] el poseer la nueva tecnología de producción, el conocimiento sobre la dirección y la organización de la gran producción se presenta como una importante herramienta del control monopólico sobre el capital social” (Mikshi, 1983: 218).

De esta manera, la lucha ideológica se ha dado en torno al problema de las posibilidades de emancipación de los países subdesarrollados, sobre las posibilidades de utilización de los alcances de la RCT a favor de las necesidades de las grandes mayorías y así avanzar en el camino del progreso social.

Si analizamos el conjunto de las teorías de desarrollo de los países pobres, podemos observar que el aspecto científico-técnico no figura como un “apartado especial” del análisis.

Existen pocas concepciones “rigurosas” que parten de la situación del aspecto científico-técnico de los países subdesarrollados, para explicar su situación actual o sus perspectivas. Por lo regular las concepciones convencionales observan el problema como una parte constitutiva del sistema de categorías del análisis, dándole en cada caso concreto un significado diferente.

Por ello, el análisis riguroso del reflejo del aspecto científico-técnico en las teorías no marxistas se torna complicado debido a que, en sus estudio, básicamente se aborda el tema con expresiones aisladas que se refieren a aspectos particulares del problema y no se elabora una concepción acabada.

El objetivo del apartado que se presenta al amable lector consiste en analizar las visiones más importantes que fundaron el pensamiento no marxista sobre el desarrollo científico-técnico de los países subdesarrollados en el periodo de consolidación del modelo económico de la globalización, en la década de 1980, para entender la influencia que han tenido en el desarrollo de los países pobres. El lector identificará que las interpretaciones teóricas de los economistas actuales son, en lo fundamental, reediciones de los postulados originales.

El desarrollo anárquico de la economía mundial en los inicios de la era global, los fenómenos que desde entonces empezaron a caracterizar a los ciclos (las crisis estructurales, la estagflación y la aparición simultánea de crisis de sobreproducción, etc.), se reflejó en las concepciones económicas dominantes de la época de tal manera que “reflejaron de manera clara su incapacidad para dar una explicación coherente de los acontecimientos, ni de dar luz sobre posibles tendencias” (Kolontai, 1982: 24).

Desde entonces fueron revisados los principios teórico-metodológicos básicos de las concepciones consolidadas, ya que el instrumental establecido resultaba insuficiente, en el mejor de los casos. Prácticamente se llevo a cabo una revisión de los principios rectores de la economía y surgió la necesidad de introducir el análisis multidisciplinar.<sup>8</sup>

En los países subdesarrollados los teóricos se apartaron de la concepción totalizadora del crecimiento económico y se enfocaron más en el estudio de las causas y consecuencias del proceso. En otras palabras, los investigadores se desligaron de las concepciones tradicionales del desarrollo, como la de las “etapas del crecimiento económico” de Rostow (1916-2003) o la de los “círculos viciosos” de Nurske (1907-1959).

En esta época de cambio de paradigma, el lugar central fue ocupado por las visiones ortodoxas y apologéticas del crecimiento, mismas que constituyen una variante adaptada de la teoría de Rostow.<sup>9</sup> La tesis central de esta concepción consistió en la idea de que la ciencia y la tecnología resolverían todos los problemas que causan el

---

8 Algunos representantes de esta tendencia son Heilbroner (1919-2005) y Galbraith (1908-2006).

9 La versión original de la teoría del crecimiento de Rostow consistía en la determinación de etapas prediseñadas para el desarrollo de los países pobres: el estadio imperialista se establecía como el más

atraso de los países pobres. Sin embargo, entre los exponentes de estas teorías existen serias divergencias en la explicación de los mecanismos por medio de los cuales se llevará a cabo este proceso social: desde las concepciones monetaristas ultraconservadoras (Escuela de Chicago), hasta las escuelas liberales Robinson (1903-1983), Galbraith (1908-1906), Leontiev (1906-1999).

El carácter contradictorio de las concepciones de la economía política dominante refleja una particularidad importante del pensamiento social contemporáneo: su gran capacidad de adaptación a las diversas y contradictorias condiciones en que se presenta el fenómeno. La aguda interpretación de los problemas desde diversos puntos de vista mantiene la esencia de clase de la teoría dominante: la idea de que la estrategia capitalista constituye la única salida para los países subdesarrollados.

Otra característica importante del pensamiento crítico contemporáneo consiste en la aparición de una serie de concepciones alternativas, las cuales tienen un carácter crítico liberal-reformista, surgidas en los propios países subdesarrollados con cierta independencia teórica.

De esta manera, la situación del pensamiento económico dominante en el tema del desarrollo de los países pobres se puede interpretar como un intento de dar una dirección apropiada a los representantes de la jerarquía social, de las líneas de investigación en los países subdesarrollados. El común denominador de todas las variantes consiste en concentrar la atención en el factor científico-técnico a través de categorías abstractas.

Para facilitar nuestra exposición, utilizaremos como criterio de clasificación el problema del factor externo de desarrollo. Desde esta perspectiva tenemos:

- a) Las concepciones que consideran el factor externo como positivo y la única manera de desarrollar a los países atrasados.
- b) Las concepciones que identifican algunos factores nocivos.
- c) Aquellas que consideran a los factores externos como el origen de la situación subyugada de los países subdesarrollados.

En lo que respecta al primer grupo, se observa que el aparato de categorías se basa en el sistema de la economía neoclásica, el cual se basa en la premisa de que en el sistema mundial prima el “efecto mágico del mercado”, por lo que en él rige un esquema de indiscutible igualdad. Los teóricos de esta orientación, tales como los economistas estadounidenses Samuelson (1915-2009) y Vernon (1913-1999), afirman que el problema de la situación de los países pobres consiste en que los gobiernos nacionales ponen obstáculos a la libre actuación de las compañías transnacionales en las economías nacionales. Desde su punto de vista, los monopolios garantizan los equilibrios necesarios y la equidad en el sistema mundial.

---

alto nivel, y los demás países, contenidos en etapas inferiores, tenían la posibilidad de alcanzarlos a través del “crecimiento” (Kolontai, 1982: 9).

Para Samuelson, los países subdesarrollados tienen ciertas ventajas frente a los países desarrollados debido a que, para desarrollarse, los países pobres pueden simplemente utilizar la experiencia científico-técnica de los países avanzados. Esta ventaja estriba en que la tarea de los países pobres consiste en “copiar la alta tecnología de los países ricos” (Samuelson, 1976: 75).

La teoría samuelsoniana no se limita a la copia de tecnología; sin embargo, el carácter apologetico de su visión consiste en que ignora el funcionamiento del sistema mundial, condiciones que determinan la posición subyugada de los países pobres.

Por su parte, la visión de Vernon presenta mayor interés ya que elabora un sistema acabado que tiene como objetivo demostrar la necesidad de la integración tecnológica de los países pobres al esquema mundial. Vernon afirma que en las condiciones actuales se da un proceso de diferenciación de tres fases de la producción industrial, y en relación con esto, varía la importancia de los factores de la producción (capital y mano de obra). Después de realizar un análisis profundo del comercio internacional,<sup>10</sup> el autor llegó a la conclusión de que los países subdesarrollados deben realizar un esfuerzo para minimizar los costos de producción del tipo de mercancías que ofrecen en el mercado (como el trabajo barato de baja calificación). Sólo con esta estrategia, opina Vernon, pueden los países subdesarrollados competir en el mercado mundial.

De esta manera, opina el autor, los países desarrollados deben especializarse en la exportación de mercancías producidas en las condiciones características de la primera fase (donde prevalece el trabajo de alta especialización), ya que en ellos existen las condiciones para reducir los costos de producción de este tipo de mercancías. Por su parte, los países subdesarrollados deben especializarse en la producción y exportación de mercancías de la tercera fase, donde el principal factor es el trabajo no calificado y la tecnología de bajo perfil, o sea aquellos factores que poseen en gran cantidad.

El carácter reaccionario de la teoría de Vernon consiste en que sugiere perpetuar la dependencia tecnológica de los países pobres de los desarrollados. La visión de Vernon responde a los intereses de las grandes corporaciones transnacionales, y aunque reconoce la necesidad de la transformación del potencial científico-técnico de los países pobres,<sup>11</sup> el contenido de esta transformación no sale del marco de las recetas convencionales sobre una mayor integración de éstos en el mercado mundial a través de la “transferencia de tecnología”.

Los autores del segundo grupo, quienes reconocen algunos efectos negativos derivados de la influencia externa pero que en lo general consideran la necesidad de la integración al sistema global, enfocan su atención en las relaciones comerciales. Desde su perspectiva, el aspecto científico-técnico del desarrollo ocupa un lugar se-

---

10 Los resultados del análisis del comercio internacional efectuado por Vernon demostraron una tendencia más o menos clara entre el tipo de la rama de exportación y el nivel de investigación científico-técnica que le caracteriza.

11 “La lucha de los países subdesarrollados por controlar su desarrollo independiente se expresa en diversas formas. Una de ellas consiste en la resistencia en buscar recursos propios en la producción de mercancías y elaborar procesos tecnológicos más necesarios para satisfacer las necesidades y las que supone el desarrollo industrial del país (Vernon, 1982: 182).

cundario. Sin embargo, según esta corriente la división del trabajo existente es algo ineludible.

Basándose en la teoría ricardiana de las “ventajas comparativas”, el flujo de capitales hacia los países subdesarrollados (y por extensión, la transferencia de tecnología) fortalece el lugar que ocupan los países pobres en la división internacional del trabajo a través de la participación de las compañías transnacionales.

Nuestras investigaciones [el análisis comparativo de las ventajas de la economía abierta frente al proteccionismo a la luz de las teorías de los clásicos de la economía política] comprobaron nuestra hipótesis de que el aspecto comercial del desarrollo puede ser utilizado por los países subdesarrollados en cada caso concreto (Myint, 1971: 183).

En otras palabras, los autores señalados recomiendan la profundización de la especialización de los países subdesarrollados en las ramas “tradicionales”: la agricultura y las ramas extractivas. Con ello intentan demostrar que en la economía global se pueden dar condiciones favorables derivadas de la capacidad reguladora del mercado mundial.

La interpretación apologética de esta visión se deriva de que ignora el hecho de que en las condiciones actuales del capitalismo monopolista los países industrializados tienen todas las ventajas y los países subdesarrollados se encuentran en una situación de subyugación.

Los autores representantes de esta escuela hacen a un lado el hecho de que en el sistema global del capitalismo actual existen ciertas condiciones que ponen a los países pobres en la indefensión, ya que la “mano invisible del mercado” de Adam Smith funciona en un contexto en el cual las compañías transnacionales generan 67% del comercio internacional y 75% de los flujos financieros globales (Mortimore, 2005).

La diferencia entre la primera corriente (conservadora) y la segunda (reformista), consiste en que mientras los conservadores sugieren la apertura total a la globalización, los reformistas proponen dirigir la integración a sectores “favorables”.

La tercera corriente teórica sobre el desarrollo, de aquellos autores que consideran que los factores externos influyen en la situación desfavorable de los países pobres en el sistema mundial, representan la corriente más progresista de la economía política dominante. Entre estos teóricos podemos nombrar a Myrdal (1898-1987), Singer (1910-2006) y Lewis (1915-1991), entre otros. Los autores mencionados reconocen la situación desfavorable de los países subdesarrollados en la división internacional del trabajo y el papel que tuvo para este grupo de naciones el periodo colonial. Esta corriente considera el efecto deformador que tuvo la economía imperial en ellas, generando las raíces de las actuales condiciones de miseria y subdesarrollo. Desde el punto de vista del aspecto científico-técnico, la teoría propuesta por Singer es la que ofrece mayor interés ya que aborda el tema de “la distribución de los beneficios del desarrollo tecnológico” en el contexto internacional.

Partiendo del carácter desigual de las relaciones económicas internacionales en el sistema global, Singer señala que la situación de atraso de los países pobres se debe a la desigualdad que históricamente se ha generado en la distribución de la tecnología y

su correspondiente división internacional del trabajo. El autor afirma que la posición monopólica de los países industrializados les asigna a éstos un lugar privilegiado en el sistema mundial.

Singer señala que, aunque la industrialización es necesaria en los países pobres, su implementación causa graves consecuencias si es que se lleva a cabo exclusivamente por la vía de la inversión extranjera, debido a que esta estrategia necesariamente tiene el carácter de “enclave”. Este proceso profundiza la dependencia y al final del camino inhibe su eficiencia social marginal. Esta percepción coloca a Singer entre los teóricos más progresistas dentro del campo de la economía política dominante. Sin embargo, su limitación ideológica no le permite reconocer la profundidad del proceso derivado de la situación subyugada de los países subdesarrollados en el sistema global. Al ignorar las raíces socioeconómicas del atraso de los países pobres, el análisis de su organización social y de clases, el economista alemán llega a reflexiones equivocadas como las de definir la raíz de los males en la naturaleza de la tecnología. Es decir, de la premisa correcta de que la tecnología actual elaborada en los países desarrollados sólo responde a sus intereses, el autor concluye equivocadamente que la solución se encuentra en elaborar tecnología especial para los países pobres.

La tecnología utilizada en los países con alto nivel de ingreso es, naturalmente, tecnología creada no sólo por los países ricos, sino para ellos. En otras palabras, está diseñada para resolver sus problemas, de acuerdo con sus condiciones [...] los países subdesarrollados tienen otros problemas. En el sistema mundial actual existe tecnología adecuada y la capacidad de desarrollo de tecnología correcta para la minoría de la humanidad que habita en los países ricos, pero no existe una tecnología y la capacidad para su creación para la mayoría de la población que vive en los países pobres (Singer, 1977: 13).

El autor basa sus planteamientos en la teoría del “desarrollo alternativo”, el cual constituye un tipo de protesta de sectores de la clase media de los países desarrollados contra el modelo económico dominante. Partiendo del análisis de las consecuencias de la utilización de la tecnología en condiciones del capitalismo, esta escuela supone cambios en la estructura social a partir de la transformación completa en la esfera tecnológica, y como consecuencia en todo el modelo de vida en los países ricos.

En particular, estos teóricos proponen el regreso a la pequeña producción, a la antigua producción “limpia” la cual conllevará a la eliminación de los efectos negativos del modelo capitalista de producción. Desde esta perspectiva, el regreso al pasado constituye la única salida para los países desarrollados.

No me sorprende que es posible dar una nueva dirección al desarrollo tecnológico, una dirección que garantice la satisfacción de las verdaderas necesidades del hombre, a su es-tatura actual. El hombre no es un gigante y por eso, lo pequeño es hermoso (Schumacher, 1974: 113).

La concepción del “desarrollo alternativo” no se limita a la transformación tecnológica sino que comprende un amplio grupo de problemas del desarrollo social.<sup>12</sup> El “desarrollo alternativo” constituye un reflejo en la mente de las clases medias de la sociedad de los países ricos de su situación actual, caracterizada por la inestabilidad y por su posición subyugada en relación con el gran capital.

Respecto a la naturaleza reaccionaria de estas corrientes, Lenin escribió en relación con las ideas de uno de los fundadores del pensamiento pequeñoburgués, Sismondi:

Sismondi llegó naturalmente a la doctrina de que el capitalismo y el empleo capitalista de las máquinas son un “peligro” e invocó la necesidad de “frenar”, “moderar” y “reglamentar” el crecimiento del capitalismo, haciéndose por ello reaccionario. La incomprensión de la función histórica de las máquinas como factor de progreso es una de las causas por las que la teoría contemporánea ha considerado reaccionaria la doctrina de Sismondi (Lenin, 1973: 119).

Mientras estas teorías aumentaron las presiones sociales en los países industrializados, los gobiernos de estos países se limitaron a aislarlas y dejarlas fuera de la batalla ideológica. Tan pronto como se descubrió que podían ser utilizadas para explicar la situación de los países pobres, estas teorías recibieron una gran atención en el medio académico y oficial.

Las teorías alternativas sobre la liberación de los países subdesarrollados se presentan como un conjunto de concepciones creadas en el fragor de una aguda batalla ideológica. Entre sus creadores se pueden encontrar a los teóricos del neocolonialismo, tales como Schumacher (1911-1977) e Illich (1926-2002), entre otros, quienes integran el aparato categorial de las teorías alternativas originales con las ideas de los teóricos de los propios países subdesarrollados (como Herrera, 1920-1995), quienes, desde una perspectiva más progresista, dan una interpretación propia relacionada con los problemas de desarrollo.

De esta manera, de la premisa correcta sobre la crisis del modelo de desarrollo, los representantes de las teorías alternativas llegan a la conclusión equivocada de que la solución reside en la negación de la tecnología moderna y el impulso a la producción tradicional y primitiva. Desde su punto de vista, la producción moderna lleva por necesidad a una sociedad inviable.

“La crisis que he descrito, sitúa a las personas frente a la alternativa de convivir con medios de “conviabilidad” o ser devorados por las máquinas” (Illich, 1973: 107).

Los teóricos representantes de esta corriente, originarios de los países subdesarrollados, además de ofrecer una evaluación adecuada de la utilización de la ciencia y la tecnología en el marco de la economía capitalista, analizan con objetividad la situación de los países subdesarrollados.

---

12 Esta visión comprende la teoría de las “necesidades básicas” del desarrollo y la de la “orientación hacia los esfuerzos propios”, entre otros.

Sin embargo, para solucionar el problema del subdesarrollo, la corriente de las teorías alternativas de los países pobres elaboró la concepción de la “tecnología apropiada”, tecnología elaborada para las condiciones específicas de sus sociedades.

El surgimiento de tecnologías convenientes para una sociedad dada, es un problema determinado por muchas variables, de las cuales muy pocas son estrictamente técnicas. La mayor parte de ellas están relacionadas con la economía, sociología y la psicología social, formando en su conjunto una hipótesis, y cuya suma determina la dirección del desarrollo científico técnico. Es importante señalar que salir de esa hipótesis no permite formular problema tecnológico alguno [...] [es necesario] que los parámetros sociales y económicos sean determinados claramente (Herrera, 1973: 153).

El pensamiento económico de los países subdesarrollados tuvo una gran influencia de las corrientes “alternativistas”. En general, las corrientes generadas en los países pobres tienen un carácter dual: por un lado, responden al esquema general de la lucha ideológica, es decir, en ellas encuentran expresión las corrientes representativas de los diversos grupos sociales, mismos que expresan las visiones de los sectores conservadores, reformistas, centristas, etc. de cada país. Y por otro, la especificidad del desarrollo del capitalismo en América Latina imprime su sello en el derrotero del pensamiento social de la región. Lo anterior explica la gran cantidad y diversidad de las concepciones de desarrollo elaboradas en América Latina a finales del siglo pasado.

- a) Los radicales de derecha (teorías de integración elitista, de la interdependencia y de la revolución conservadora);
- b) Los desarrollistas (reformismo);
- c) Los radicales de izquierda (dependentistas y neodependentistas).

El aspecto relacionado con el factor científico-técnico en cada una de las corrientes descritas difiere de manera importante pero en lo general se basan en los fundamentos teóricos descritos en el artículo. El análisis de estas teorías y de los desarrollos contemporáneos trasciende los límites del presente estudio.

### **A manera de conclusión**

Ante la crisis del modelo económico de la actualidad, el deterioro permanente y acelerado de los sistemas de soporte de vida, la expulsión de millones de seres humanos del sistema de mercado y el incremento de la pobreza, la discusión sobre las opciones de desarrollo adquiere una nueva vigencia.

El modelo teórico actual no considera como opción la construcción de una base científico-técnica soberana que responda a las necesidades y características de los países pobres, sino que asume su integración al sistema global con la existente división internacional de trabajo. El cambio del papel que pueden desempeñar los países pobres en el sistema no dependerá, según esta visión, de los esfuerzos de las naciones



subdesarrolladas por obtener un sistema científico tecnológico soberano, sino de la utilización eficiente de los recursos en concordancia con las fuerzas del mercado.

El marxismo no considera otra opción para los países pobres que no sea recuperar el control de los instrumentos que les permiten ser dueños de su destino. Para ello, la existencia de una base científico-tecnológica soberana, que pueda ser usada de acuerdo con la racionalidad de los propios países pobres, su estructura social, sus prioridades económicas y ambientales es una condición necesaria para superar los retos que plantea la crisis sistémica actual.

### Referencias bibliográficas

- Álvarez, N. & Medialdea, B. (2009). Financiarización, crisis económica y socialización de las pérdidas. *Vientosur*, núm. 100, pp. 21-32.
- Arab-Ogli, E. (1986). *Las consecuencias de la revolución científico-técnica*. URSS: Muisl.
- Clochkovski, L. (1984). *América Latina en el sistema de las relaciones económicas internacionales*. URSS: Relaciones Internacionales.
- Colmenares, J. (1986). *Bajo la fuerza del atraso: Dependencia y monopolios*. URSS: Progreso.
- Dryaklev, N. (1984). *The scientific and technological revolution, it's role in today's world*. USSR: Progress.
- Dzarasov, S. (1983). *Sistema capitalista mundial*. URSS: Universidad de la Amistad de los Pueblos.
- Farisov, I. (1984). *Economía mundial. Esfera de lucha y cooperación*. URSS: Universidad Lomonosov.
- Galeano, E. (2004). *Las venas abiertas de América Latina*. México: Siglo XXI Editores.
- Herrera, A. (1973). *Ciencia y política en América Latina*. México: Siglo XXI Editores.
- Ilich, I. (1973). *Tools for conviability*. Gran Bretaña: Cander and Balare.
- Iskinderov, S. (1986). *Los países en liberación hacia el siglo XX*. URSS: Muisl.
- Kolesov, V. (1982). *El impacto de la revolución científico-técnica en la economía de los países subdesarrollados*. URSS: Nauka.
- Kolontai, V. (1982). *Crítica de las teorías burguesas del desarrollo de los países en liberación*. URSS: Muisl.
- Lenin, V. (1973). *Obras*, t. I. URSS: Progreso.
- Marx, K. (2010). *El Capital*, vol. I. México: Siglo XXI Editores.
- Marx, K. & Engels, F. (1974a). *Obras completas*, t. 46. URSS: Politisdat.
- . (1974b). *Obras completas*, t. 39. URSS: Politisdat.
- . (1974c). *Obras completas*, t. 25, segunda parte. URSS: Politisdat.
- . (1974d). *Obras completas*, t. 46. URSS: Politisdat.
- Mikshi, L. (1983). *Crítica de las teorías antiimperialistas del desarrollo actual del capitalismo*. Universidad Lomonosov.
- Mortimore, M. (2005). *Globalización y empresas transnacionales*. Recuperado de [http://www.cepal.org/ddpe/agenda/4/25854/pres\\_summersch05\\_iii.pdf](http://www.cepal.org/ddpe/agenda/4/25854/pres_summersch05_iii.pdf)

- Myint, H. (1971). *Economic theory and the underdeveloped countries*. Estados Unidos: Oxford Press.
- Polshikov, P. (1983). *Los países en desarrollo en la economía mundial*. URSS: Nauka.
- Samuelson, P. (1976). *Economics*. Japón: McGraw-Hill.
- Schumacher, E. (1971). *Small is beautiful. A study of economics as if people mattered*. Gran Bretaña: Abecue.
- Sentesh, T. (1974). *El tercer mundo: Problemas del desarrollo*. URSS: Progreso.
- Sheremetev, I. (1981). *El desarrollo industrial en los países de América Latina en condiciones de la revolución científico-técnica*. URSS: Nauka.
- Singer, H. (1977). *Technologies for basic needs*. Suiza: OMT.
- Vernon, N. (1982). *Lo transnacional*. URSS: Progreso.
- Volkov, M. (1984). *Sistema de explotación económica comercial de los países subdesarrollados*. URSS: Relaciones Internacionales.
- Volski, V. (1983). *Capitalismo en América Latina*. URSS: Nauka.



# Acumulación capitalista y cambios en el medio ambiente

JORGE ARTURO HURTADO LÓPEZ  
JESÚS ENRIQUE MACÍAS FRANCO  
ENGRACIA MARTÍNEZ GARCÍA

## Resumen

La finalidad del capital no es el valor de uso, es decir, el consumo, la satisfacción de las necesidades humanas, que están determinadas. Esa finalidad es el valor de cambio; pero la obtención de éste se realiza mediante un proceso carente de medida, que, como movimiento de autovalorización del valor, es un proceso extensivo e intensivo de acumulación del capital. El límite de la producción y acumulación del capital es el capital mismo, esto es, su autovalorización. De esto resulta que el capital es en esencia un sujeto depredador, del hombre y de la naturaleza. Este proceso de depredación adopta dos formas: la depredación propiamente dicha y la contaminación del medio ambiente. Pero ambas son el producto necesario de la forma social del proceso de producción específicamente capitalista. De ambas formas de depredación el capital busca también cumplir con su finalidad última, que es su valorización, mediante el impulso de proyectos de la “economía verde”.

*Palabras clave:* acumulación del capital, medio ambiente, cambio climático, economía verde.

## Abstract

The purpose of capital is not use value, that is, consumption, the satisfaction of human needs, which are determined. That purpose is the exchange value, but getting it done through a process devoid of measurement, such as the value of automatic expansion movement, is an extensive and intensive process of capital accumulation. The limit of the production and accumulation of capital is capital itself, that is, its self-valorization. It follows that capital is essentially an individual predator, man and nature. This predation process takes two forms: predation itself and pollution environmental. But both are the necessary product of the social form of capitalist production process spe-

cifically. In both forms of predation, capital also seeks to fulfill its ultimate purpose, its expansion, projects by promoting the “green economy”.

*Keywords:* accumulation of capital, environment, climate change, green economy.

Clasificación JEL: Q50, Q56.

*Fecha de recepción:* 29/08/2014. *Fecha de aprobación:* 24/09/2014.

## **Introducción**

Sin duda alguna, nunca como ahora los fenómenos sociales y ecológicos requieren de enfocarse desde un punto de vista global. Las transformaciones producidas por el modo de producción dominante sobre nuestro planeta hacen cada vez más consciente a una parte cada vez más grande de sus habitantes, de que su existencia, la de la naturaleza *humana*, está vinculada con la naturaleza *natural*, en un cuerpo espacial compartido, la *Tierra*, al grado de percibir incluso como problemas que debe resolver la especie humana, las amenazas científicamente probables —formalmente— que la Tierra tiene por colisiones con cuerpos externos. Dramáticamente, las colisiones debidas a acciones de carácter puramente humano-social, como el riesgo soterrado pero no desaparecido de la guerra nuclear o el de una catástrofe ambiental, suelen dejarse de lado, no obstante tener mayores probabilidades de convertirse en efectivamente actuantes. A los grupos sociales dominantes les es mayormente posible imaginar un evento catastrófico de alcance astronómico, que la abolición del sistema de producción social actual que es el demiurgo de aquellos fenómenos —socialmente creados— en el globo terráqueo. En efecto, como producto de este sistema, el deterioro del medio ambiente ha derivado en una crisis que se expresa en diversos fenómenos, entre los que se pueden mencionar, como ejemplos, la pérdida de biodiversidad o el conocido como cambio climático.

Pero debe precisarse que la acción del hombre no es carente de forma social. Las relaciones entre los hombres en su proceso de producción e intercambio, como sabemos, constituyen la base del conjunto de sus relaciones en otras esferas de la vida social y explican, en última instancia, las estructuras globales de funcionamiento de la sociedad. Median éstas la forma en que la acción del ser humano se realiza sobre el medio ambiente mismo. Es por eso que, para realizar un análisis de las transformaciones que ocurren en el medio ambiente en particular, debemos identificar con claridad, en primer lugar, las relaciones sociales fundamentales que *determinan* las formas en que se presentan los cambios en el medio ambiente y las acciones que se plantea para resolverlos y, en segundo lugar, los problemas que desencadenan, siendo éstos los más candentes en la actualidad.

## **1. La valorización del capital y la expropiación de la naturaleza humana y natural. La finalidad del capital es su valorización, su acrecentamiento con plusvalor**

En el contexto real de que la acción de la especie humana sobre la naturaleza ha desembocado en la actualidad, en general, en una incontestable problemática ambiental, y de que la economía capitalista mundial ha estado sumergida en el ciclo de la crisis, se ha propuesto como salida a la fase crítica de este ciclo y como solución a aquella problemática, una nueva “economía verde” (Ribeiro, 2012: 6). A partir de esta premisa se han promovido e implementado todo un conjunto de acciones sociales que, a nivel mundial, plantean mitigar y contrarrestar los efectos de dicha problemática general y el cambio climático. Desde octubre de 2009, organismos internacionales, específicamente el Programa de Naciones Unidas sobre Medio Ambiente (PNUMA, UNEP por sus siglas en inglés) promueven una iniciativa para hacer compatible la economía con el medio ambiente (Nadal, 2009, enero 7) (Nadal, 2012, enero 11).<sup>1</sup>

Por “economía verde” se entiende “aquella que resulta en la mejora del bienestar humano y la equidad social, reduciendo significativamente los riesgos ambientales y las escaseces ecológicas” (UNEP [PNUMA], 2013: 31). En su expresión más simple, se completa en otro lugar, una “economía verde” puede ser pensada como una que es baja en consumo de carbono, uso eficiente de los recursos y socialmente inclusiva (UNEP, 2011: 2). Esta definición de “economía verde”, se dice, “ha sido utilizada para desarrollar y probar escenarios alternativos de inversión utilizando modelos económicos y análisis de las políticas aplicadas en el GER” (UNEP [PNUMA], 2013: 31).<sup>2</sup> La “economía verde” sería aquella en la que las inversiones de capital, tanto público como privado “que reducen las emisiones de carbono y la contaminación, mejoran la energía y la eficiencia de los recursos y previene la pérdida de la biodiversidad y servicios de los ecosistemas” (UNEP [PNUMA], 2011: 2) —pero especialmente el primero, puesto que el gasto público y la acción del Estado se concibe como un apoyo a éste, ya que: “estas inversiones necesitan ser catalizadas y soportadas por el gasto público focalizado [*targeted public expenditure*], reformas políticas y cambios en la regulación”— deben conducir, dichas inversiones, decíamos, al “crecimiento en el ingreso y el empleo” (UNEP [PNUMA], 2011: 2). El PNUMA reconoce que el desarrollo económico capitalista hasta ahora no ha solucionado las condiciones de insatisfacción de las necesidades de la mayoría de la población y su situación de exclusión, así como la

---

1 En el mundo de los negocios y de sus asesores, se habla entonces de negocios “verdes” en confrontación con los negocios “tradicionales”, como alternativa para combatir el conjunto de problemas de carácter ambiental en general, y en particular del mencionado calentamiento global. Una descripción típica de esta visión está reseñada en múltiples textos de divulgación, entre ellos puede verse Rivas (2003), en el que se definen los “negocios verdes” como aquellos que son “amigables con el medio ambiente”, mientras los “negocios tradicionales” no lo son (Rivas, 2003: 5).

2 El GER es el documento del Programa de Naciones Unidas para el Medio Ambiente [United Nations Environment Programme], UNEP [PNUMA, 2011]: *Towards a Green Economy: Pathways to Sustainable Development and Poverty Eradication* [“Hacia una economía verde: Guía para el desarrollo sostenible y erradicación de la pobreza” (GER)] (UNEP [PNUMA], 2011, 31). En todos los casos de estos documentos del PNUMA, la traducción es propia.

destrucción de los recursos naturales. Dado que la sostenibilidad no se ha alcanzado, el medio para lograrlo es abandonar el modelo de economía actualmente practicado, llamado “economía café”, y dar paso al “enverdecimiento” de la economía:

Décadas de creación de nueva riqueza a través de un modelo de “economía café” [*brown economy*] no han abordado sustancialmente la marginación social y el agotamiento de recursos, y estamos aún lejos de cumplir las Metas de Desarrollo del Milenio. La sostenibilidad es todavía una meta vital a largo plazo, pero debemos trabajar en el enverdecimiento [*greening*] de la economía para llegar nosotros allí (UNEP [PNUMA], 2011: 2).

Ese “enverdecimiento” de la economía debería llevar hacia un desarrollo que debe, se asegura, “mantener, mejorar y, cuando sea necesario, reconstruir el capital natural como un activo económico crítico y como una fuente de beneficios públicos”, especialmente para la “gente pobre” que, se reconoce, no ha superado, hasta ahora, su marginación social. La “economía verde” sería la “economía correcta” que permitiría el logro de la sostenibilidad que, sin embargo, no reemplazaría (UNEP [PNUMA], 2013: 31). Esta concepción, pues, parte del supuesto de acciones dentro del marco social vigente como única posibilidad de solución a los problemas ambientales, pues es explícito en establecer que de lo que se trata es de “enverdecer” el desarrollo económico capitalista.

Nadal (2014, mayo 14) explica que los dos pilares de este capitalismo verde —sinónimo de “economía verde”— consistirían en primer lugar, en “una serie de mercancías y procesos de producción que serían menos dañinos para el medio ambiente” y, en segundo lugar, el “mercado como herramienta para reparar los problemas ambientales existentes, desde la concentración de gases invernadero en la atmósfera, hasta los daños a los ecosistemas”. Desde el punto de vista de este autor, la solución de mercado, es decir, capitalista,

[...] estaría asociada a la privatización y mercantilización de todos los componentes de la naturaleza. En el capitalismo verde, la naturaleza es un conjunto de objetos físicos que puede ser apropiado y valorizado como cualquier insumo del proceso de producción capitalista. La noción de capital natural sería un componente de esta visión en la que el crecimiento sería compatible con la conservación. Lo anterior quiere decir que la economía capitalista estaría en condiciones de generar e introducir en la producción y en el consumo tecnologías que permitirían, entre otras cosas, reducir el componente energético en la ecuación de costos totales (Nadal, 2014, mayo 14).

Por su parte, Ribeiro (2012: 6) plantea de una manera precisa, que los pilares de la “economía verde” serían, en primer lugar, “una mayor mercantilización y privatización de la naturaleza y los ecosistemas, integrando sus funciones —redefinidas como ‘servicios’— a los mercados financieros”; en segundo lugar, “la promoción de nuevas tecnologías y la vasta expansión del uso de biomasa”; y en tercer lugar, “un marco de políticas que permitan y subsidien con recursos públicos esos desarrollos privatizados”. El primer puntal implica una mayor apropiación de la naturaleza bajo la denominación de “biomasa” (en realidad, en muchos casos “agromasa”), y la creación de

los mercados de servicios y de bonos de carbono; es ésta una salida en la que el capital financiero es el principal beneficiario. El segundo implica el empleo de “tecnologías arriesgadas”, como son la nanotecnología, la biología sintética y la geoingeniería; su empleo está destinado a dinamizar el capital industrial. El tercero significa la transferencia de dinero público (recuérdese: “gasto público focalizado”) a los capitales privados de todo tipo, industriales dinerarios o comerciales, especialmente a los grandes (transnacionales) (Ribeiro, 2012: 6).

Es importante hacer notar que hay un tercer agente, que es el que ostenta la propiedad de la tierra, que, como se sabe, desde el punto de vista económico incluye el agua. Los propietarios de la tierra, en alianza con el capital, pugnan por la apropiación de las tierras de los pueblos originarios. Es evidente que la *iniciativa* de una “economía verde” propuesta por el mencionado organismo internacional, es una propuesta que parte de la premisa de que es el modo de producción capitalista el fundamento de la economía actual y el único contexto social posible. La cuestión que se plantea, entonces, es si el capitalismo “verde”, el “enverdecimiento” del modo de producción capitalista, es la solución de fondo de la problemática ambiental.

Cualquiera que sea la modalidad en que se realice la valorización de un capital, sea en la forma “tradicional” [*brown economy*] o en la forma “amigable con el medio ambiente” [*green economy*], la finalidad del capital no es el valor de uso, es decir, el consumo, la satisfacción de las necesidades humanas que están determinadas. Esa finalidad es el valor de cambio; pero la obtención de éste se realiza mediante un proceso carente de medida que, lejos de entrar en contradicción con las formas particulares de la mercancía y el dinero, cambia constantemente, en su proceso, de una forma a la otra, convirtiendo al capital en un sujeto automático; como movimiento de autovalorización del valor, es un proceso que conserva el valor y lo amplía constantemente (Marx, 1976: 188). La autovalorización del capital deviene así, un proceso sin término y que crece en espiral, la acumulación del capital, que es un proceso extensivo e intensivo de la valorización expansiva del capital. El límite de la producción y acumulación del capital es el capital mismo, esto es, su autovalorización.

El *verdadero límite* de la producción capitalista lo es *el propio capital*; es éste: que el capital y su autovalorización aparece como punto de partida y punto terminal, como motivo y objetivo de la producción, que la producción sólo es producción para el *capital*, y no a la inversa, que los medios de producción son meros medios para un desenvolvimiento constantemente ampliado del proceso vital, en beneficio de la *sociedad* de los productores (Marx, 1982: 321).

De esto resulta que el capital es, en esencia, un sujeto depredador, del hombre y de la naturaleza. Depredador del hombre por la expropiación a la que es sometida la fuerza humana de trabajo, llevada al límite por su proceso de explotación. Depredador de la naturaleza, puesto que la masa de materiales consumida por la fuerza de trabajo está determinada por las necesidades de la valorización, es decir, por la fijación de valor y plusvalor en ella y apropiada de manera privada.



En efecto, el capital se valoriza a sí mismo mediante la succión de trabajo vivo. Pero esta autovalorización se tiene que realizar mediante el consumo productivo de los materiales que la naturaleza brinda. El proceso de trabajo es un medio para el proceso de valorización del capital. El metabolismo entre el hombre y la naturaleza es mediado por las relaciones sociales de producción, es decir, por la configuración social del proceso productivo. Para fijar valor y plusvalor el obrero requiere de una masa de materia natural. Para tal fin es indistinto si ésta tiene o no valor, sólo debe estar en la cantidad adecuada (Marx, 1976: 259). Pero como la valorización del valor es un proceso carente de medida, el proceso de producción capitalista es un proceso que realiza por sí mismo y, por lo tanto, la explotación de la fuerza de trabajo es llevada a su límite, que tiene que ver con su resistencia física, un límite por cierto muy elástico. Como el proceso de trabajo es así, un medio para el proceso de valorización, entonces la explotación de la naturaleza también es llevada al límite. La depredación, es decir, la expoliación de la fuerza de trabajo ha sido descrita por Marx como degradación moral, física e intelectual de los obreros. La depredación de la naturaleza es su esquilma y la ruptura del metabolismo entre el hombre y la naturaleza, ruptura metabólica a la que se refiere Foster (2004) (una vista sumaria de este concepto se encuentra en Zanucoli & Portapila, 2012: 360-363).

El proceso en el que se fija valor y plusvalor en la sustancia material, sólo tiene los límites que le impone la propia existencia natural. Sólo la sociedad a través del Estado puede poner *obstáculos* a la expoliación, cuando se establece una acción coercitiva general; pero como el Estado es un órgano del propio agrupamiento social dominante que ejerce la expoliación, entonces la acción de aquél no tiene más límites que los que el propio capital se impone. Pero el ansia de valorización del capital es carente de medida. De todo esto se desprende que dicho proceso es necesariamente de depredación, depredación doble, del hombre y de la naturaleza.

Pero ambas formas de depredación son el producto necesario de la *forma social* del proceso de producción *específicamente* capitalista y, mediante ambas formas, el capital busca también cumplir con su finalidad última, que es su valorización. A su vez, el proceso de depredación de la naturaleza adopta dos formas: la depredación propiamente dicha, es decir, el uso ilimitado e irracional de los recursos, y la contaminación, esto es, los efectos degradantes de los recursos utilizados. Pero la contaminación de los ríos y del aire es consecuencia del propio sistema social de producción, bajo la modalidad resultante de la segunda revolución industrial (invento del motor de combustión interna), cuyo efecto en aquéllas es especialmente intensificado por los procesos tecnológicos que conlleva. Los dos grupos de problemas ambientales, motivados por la acción del capital en el medio ambiente y su cambio y modificación, son precisamente la *depredación* de los recursos naturales y la *contaminación* del medio ambiente por los residuos, ambos derivados del proceso de producción (Foladori & Pierri, 2005: 11). Y en el mundo actual estos problemas amenazan la existencia misma de la especie humana. Existe, pues, una relación entre el modo de producción capitalista y la crisis ecológica (Enzensberger, 1976: 60).

La preocupación por el medio ambiente no debe basarse ni en la utilización de recursos naturales ni en la generación de residuos. Eso es algo natural, inevitable, y común a cualquier especie de ser vivo. La preocupación debe surgir cuando esos recursos son utilizados a un ritmo mayor a las capacidades de la naturaleza por reproducirlos; o cuando los desechos son generados a un ritmo también mayor a la capacidad de absorción de la naturaleza. *Los problemas ambientales surgen, en cualquier caso, de una contradicción entre el ritmo de los ciclos biogeoquímicos, y el ritmo de los ciclos de producción humana, para un nivel determinado de desarrollo de las fuerzas productivas* (Foladori & Pierri, 2005: 11).

La figura actual del proceso productivo es, en general, como ha sido señalado, ex-poliador de la naturaleza. Si bien considerada la naturaleza existente globalmente en sí misma, es ella una magnitud dada, desde el punto de vista del capital global es una magnitud dada pero mayúscula, posible de apropiarse aproximativamente en su totalidad, tanto en extensión como en intensidad (la naturaleza se ha revelado en profundidad inagotable, piénsese en los recursos genéticos existentes globalmente).

Para el capital social global mundial, la suma de los capitales globales nacionales, esa magnitud de masa natural es limitada, pero se puede disputar siempre al otro capital particular, sea éste individual o el capital social total particular de un país o grupo de países. Si esto ocurre con el capital social global y particular, para los capitales individuales esto se dirime con mayor fuerza mediante la concurrencia de capitales, bajo la protección de sus respectivos Estados nacionales.

En el caso del capital social global mundial y los particulares, es decir, los capitales totales nacionales, esto —el respaldo de las entidades estatales o en este caso supraestatales— opera mediante el proceso de *fractalización* de las entidades económicas, políticas y financieras, en el ámbito global, que repiten, iteran, en él, las instituciones que actúan dentro del espacio de los Estados nacionales (Altvater & Mahnkopf, 2002).

Como se ha visto, la finalidad del capital, pues —y esto debe subrayarse—, es el valor de cambio y no el valor de uso. Es cierto que el valor de uso es soporte del valor de cambio, pero es indiferente en qué valor de uso sea soportado. La explotación de la naturaleza por el capital, en su doble acepción, objetiva y subjetiva, si atendemos a su impulso inmanente, es insaciable, y sus límites son, en los hechos, muy elásticos. *¡Después de mí, el diluvio! es la divisa del capital en su conjunto. En síntesis, el capital es, entonces, esencialmente un sujeto depredador. Depreda por igual al hombre y a la naturaleza.*

Se trata de una diferencia radical. Mientras la producción precapitalista de valores de uso tiene su límite en la satisfacción de las necesidades; la producción capitalista de mercancías para incrementar la ganancia no tiene límite alguno. Esta diferencia, tan sencilla y general, está en la base del agotamiento de los recursos naturales a un ritmo nunca sospechado en la historia de la humanidad; pero también está en la base de la utilización irracional de cualquier forma de energía y/o de materiales y seres vivos (Foladori, 1996: 134).

Al acudir al mercado de trabajo y de productos, el capital compra las mercancías productivas, la fuerza de trabajo y los medios de producción, medios cuyo valor de

uso hace consumir productivamente al obrero en la esfera de la producción. Son mercancías de su propiedad y, por lo tanto, también lo es el producto que resulta de la combinación de ambas y que él se apropia en forma privada (Marx, 1976: 224 y 225).

Remitiéndose a la ley del intercambio de mercancías, el capital procura extraer el máximo de utilidad de las mercancías productivas que son de su propiedad. ¿Cuál es el límite de ese consumo y de esa apropiación? (Marx, 1976: 280). La clase obrera mediante su movilización social a logrando imponer a través de la historia límites mediante la acción coercitiva del Estado, que ha permitido a una parte fragmentaria de esa clase a nivel mundial, establecer condiciones de explotación consideradas *normales*. Los sindicatos son organizaciones obreras que limitan la explotación pero no la suprimen (Marx, 1976: 282 y 283).

Pero ¿y la naturaleza *natural*? Como objeto y medio general de producción, una parte de la clase dominante se ha dado cuenta de la destrucción que conlleva la acumulación capitalista y, bajo la presión de cada vez más amplios movimientos ambientalistas, ha propuesto detener o por lo menos mitigar los efectos de la explotación irracional de la naturaleza y someterla a también a una “condición normal” de explotación.

Al igual que a la naturaleza humana, esta acción coercitiva que demandan las organizaciones internacionales para evitar la explotación frenética de la naturaleza, limita su explotación irracional pero no la suprime. Debe entenderse por explotación racional aquella que es posible bajo las condiciones existentes de la ciencia y la tecnología, con la finalidad de mantener las condiciones de supervivencia planetaria y de sus especies que la habitan, respetando las condiciones de vida de las próximas generaciones.

Refiriéndose a la legislación fabril y la necesidad de generalizarla, convirtiéndola en ley para toda la producción social, decía Marx que una de las circunstancias decisivas para tal efecto fue “el clamor de los capitalistas mismos por la *igualdad en las condiciones de competencia, esto es, por trabas iguales a la explotación del trabajo*” (1977: 597). La concurrencia de los capitales entre sí impone que la acción del Estado se traduzca en una ley coercitiva para todos los capitales, para contrarrestar el impulso de autovalorización. Lo dicho es válido para la explotación de la naturaleza. Es por eso que Altwater y Brunnengräber (2008) dicen, después de explicar la inviabilidad de las soluciones de mercado para contrarrestar las emisiones de CO<sub>2</sub>: “Si el mecanismo de mercado no resulta confiable, tanto la regulación del medio ambiente como la normativa jurídica son, en cambio, un medio bien probado”. Y esto es así, dicen estos autores, porque la vía que se tome para conseguir reducir tales emisiones, por debajo de una frontera crítica, concierne al ámbito de las *decisiones políticas*.

Por otra parte, como ya se ha señalado, el límite de la producción capitalista, es decir, el de su proceso de expansión autovalorativa, no es otro sino el capital mismo (Marx, 1982: 321). Pero este límite entra en contradicción con el desarrollo incondicional de las fuerzas sociales productivas del trabajo, es decir, con el aumento ilimitado de la producción, convertido en un fin en sí mismo, en cuanto medio para realizar aquel fin (Marx, 1982: 321). El acrecentamiento del capital en su forma más acabada

se desarrolla en medio de cambios cualitativos de composición que determinan una productividad del trabajo cada vez más en aumento. Consecuencia de éste es el acrecimiento de la acumulación del capital, y llegado a un punto, la sobreproducción de capital, con la caída en la rentabilidad del mismo. De ahí que el capital se vea en la necesidad de la destrucción material, funcional y de valor de capital para restablecer los niveles apetecibles de rentabilidad, a través de la crisis.

El sistema capitalista no produce tomando en consideración la capacidad de los ecosistemas de reproducir las materias primas que le extrae, pero tampoco produce considerando la satisfacción de las necesidades humanas. Produce guiado, exclusivamente, por la ganancia. Para eso tiene que producir siempre más, vender siempre más, crear en el consumidor la necesidad de más mercancías, hacer que las mercancías duren lo menos posible, para tener que reproducirlas. Llega un momento en que la producción excede la demanda, excede las posibilidades de compra, y se produce una crisis. ¿Qué mayor atentado contra la naturaleza que extraer materia prima de todo tipo, que luego va a ser desperdiciada, que no va a ser consumida, que no va a satisfacer necesidades, o lo va a hacer en mínima proporción? Pero, el sistema capitalista no tiene forma de evitar los ciclos económicos y, con ello, el desperdicio y la subutilización de naturaleza transformada (Foladori, 2007).

El despilfarro es la otra cara de la opulencia, ambas consecuencia de la apropiación privada de los frutos del trabajo de la mayoría de la sociedad, que no posee más que su capacidad de trabajo. El valor y el plusvalor producidos no sólo tienen que producirse sino también que realizarse. Por lo que la producción por la producción se complementa con el consumo por el consumo, reservado éste especialmente a los agrupamientos sociales dominantes. La insostenibilidad de la economía capitalista se funda en el afán de enriquecimiento, que exige la apropiación insaciable de ganancias, cuya sustancia social es el trabajo excedente, fijado en material obtenido de la naturaleza.

Así como el capital “no pregunta por la *duración de la vida de la fuerza de trabajo*”, pues, “lo que le interesa es únicamente qué máximo de fuerza de trabajo se puede movilizar en una jornada laboral” y este objetivo lo alcanza “*reduciendo la duración de la fuerza de trabajo*, así como un agricultor codicioso obtiene del suelo un rendimiento acrecentado *aniquilando* su fertilidad” (Marx, 1975: 320), se puede decir, siguiendo a Marx, que el capital no pregunta por la magnitud existente de los recursos de la naturaleza y de su preservación, pues lo que le interesa es únicamente qué máximo de recursos naturales puede consumir productivamente en un periodo de tiempo, objetivo que alcanza aniquilando las cualidades productivas de la propia naturaleza.

El capital que devenga interés, por su parte, es una figura que influye en las formas concretas del desarrollo de la formación social capitalista, a nivel mundial y potencia el movimiento de aquél. El patrón de acumulación del capitalismo llamado neoliberal ha privilegiado los ingresos del capital que devenga interés por sobre los del capital industrial (Duménil & Lévi, 2007: 116 y 117). Es tal su loca carrera en pos del valor de cambio que quisiera omitir, de manera por lo demás imposible, el tránsito necesario por la explotación del trabajo vivo materializado. “El camino del infierno está empedrado de buenas intenciones, y con el mismo fundamento podría abrigar la intención

de hacer dinero sin producir” (Marx, 1975: 320), cosa que de hecho hace cuando retira parte de su capital de la actividad productiva para dedicarse a la especulación.

El sueño de todo capital es la apropiación de la riqueza abstracta, lanzando una y otra vez a la circulación las sumas de valor-dinero, preferiblemente en forma de dinero de cuenta, a fin de acrecentarse hasta el infinito; D-D’ es la fórmula a la que aspira todo capital, evitándose la molestia del contacto inmediato con el trabajo vivo. Pero el capital dinerario, al fusionarse con el capital industrial y formar el capital financiero, incrementa su poder y su fuerza. Se constituyen concentraciones inauditas de capital que concurren no sólo en sus respectivos mercados nacionales sino de manera principal en el mercado mundial.

El capital social mundial, mediante las instituciones tales como el FMI y el BM, impulsan los proyectos estratégicos mediante los que intervienen de manera concreta en el medio ambiente, constituyendo la punta de lanza de las políticas que los grupos económicos en el poder impulsan. La globalización financiera interviene en el proceso de mercantilización que en general modula la acción sobre el medio ambiente.

Los grupos de capital financiero, enmarcados en el ciclo de la crisis, buscan en determinados casos no sólo resarcir su rentabilidad sino también ampliar los espacios de valorización. Para ello, los Estados de los países hegemónicos en el mercado mundial y los organismos financieros supranacionales han impulsado, por una parte, como arriba se ha señalado, la creación de nuevos mercados financieros con base en la explotación de los recursos naturales, ampliando la venta de servicios ambientales y los mercados de carbono y, por otra, promoviendo el uso de nuevas tecnologías mediante las cuales se espera que el capital industrial, productivo, se recupere de su estancamiento. El uso de tales tecnologías no sólo servirían para producir en forma más “verde”, lo cual no sólo remediaría los problemas ambientales, sino que, también, “con más tecnología, nos dicen, se podrá aumentar la producción agrícola y dar de comer a la población mundial” (Ribeiro, 2012: 6).

Pero lo que queda claro es que la finalidad de la llamada economía verde es la “mercantilización de los procesos y funciones de la naturaleza”, es decir, la apropiación privada de los recursos naturales, cualquiera que sea su localización, por parte de los capitales monopólicos en busca de valorización. En última instancia éstos buscan, por ejemplo, por una parte “la mercantilización de la madera del bosque y no de la capacidad por ejemplo del bosque, de absorber y capturar dióxido de carbono” y, por otra parte, de “emitir bonos de carbono a partir de esa capacidad y ponerlos en el mercado”. Es el capital financiero el verdadero impulsor y principal beneficiario de la “economía verde”, que en la reciente crisis se enriqueció con los bienes inmobiliarios y en la actualidad quiere hacerlo con los “servicios de los ecosistemas” (*El capital financiero*, 2012, junio 23).

## **2. La acumulación de capital, cambios en el medio ambiente y problemas ambientales**

Entre los problemas ecológicos resultado de los cambios en el medio ambiente, se considera el del cambio climático —producto de la emisión de gases que producen el efecto invernadero— (Foladori & Pierri, 2005: 16 y 17) como uno de ellos. Dicho fenómeno se liga, como se ha dicho, a una figura de la producción capitalista, que se basa en una fuerza motriz que requiere del consumo de materiales energéticos fósiles (petróleo, gas natural, carbón), cuyo predominio absoluto bajo el patrón de valorización del capital vigente implicaría para su modificación transformaciones que dicho patrón no puede soportar, dada la caída abrupta que la aplicación de éstas significarían para su nivel de rentabilidad. Esas transformaciones supondrían la abolición de la configuración social, bajo la cual se ha llevado hasta ahora el proceso productivo social.

No obstante que el fenómeno del cambio climático, atribuido a la emisión de gases de efecto invernadero, es todavía discutido en el seno de la comunidad científica y ha trascendido a la opinión pública y se ha traducido en acciones de política pública e independientemente de las conclusiones a las que arribe su discusión en el plano puramente científico, es un hecho la existencia de determinados procesos económico-productivos que han llevado a plantearse su repercusión real en el medio ambiente.

En la mencionada discusión, un sector importante de esa comunidad, por cierto el predominante, sostiene que tal fenómeno es un hecho efectivamente real y actual. Sus argumentos han sido divulgados y popularizados por diversos medios e influido sobre la opinión pública.<sup>3</sup> En su opinión existe una relación de determinación entre la emisión de CO<sub>2</sub> y el calentamiento global, el primero determinaría al segundo. Esta posición ha ganado la aceptación no sólo de ese grupo de científicos, sino de los gobiernos de la mayoría de los países del orbe, de organismos internacionales y de organizaciones reivindicativas medioambientales que consideran, no obstante, que esos gobiernos y organismos no están haciendo lo suficiente para actuar sobre el problema.

Otro sector de científicos plantea que tal fenómeno es inexistente y argumentan que la relación entre la emisión de CO<sub>2</sub> y el aumento de la temperatura global sería la inversa que en la primera perspectiva, ya que esta última determinaría a la primera. Además han denunciado cómo el —para ellos— supuesto calentamiento global habría sido usado, en su origen, de manera interesada por un sector social dominante particular, concretamente por el gobierno de Margaret Thatcher, en contra de los sindicatos de los obreros del carbón y del petróleo, promoviendo también en contra de ellos el empleo de la energía atómica, en su opinión, limpia, como una alternativa al empleo de combustibles fósiles, con la intención real de debilitar a aquellas organizaciones de trabajadores y doblar su resistencia. De ahí, se argumenta, las enormes subvenciones gubernamentales de que habrían gozado a partir de esa circunstancia

---

3 Véase, por ejemplo, la debatida película presentada por Al Gore: *Una verdad incómoda* (Guggenheim, 2006).

las investigaciones que fueran en la dirección de demostrar tal asociación entre las emisiones de CO<sub>2</sub> y el cambio climático.

No obstante, la crítica corriente a la postura que niega la determinación de la emisión de CO<sub>2</sub> de un calentamiento global, ha sido la de que sus sostenedores responderían a los intereses de las empresas transnacionales ligadas a la extracción de dichos combustibles fósiles. Con todo, dicha postura, aunque ha sido menos prevaleciente y sumamente discutida, ha sido igualmente divulgada y ha permeado en los medios de comunicación.<sup>4</sup>

Debe distinguirse, no obstante, en la crítica a esta última postura, que considera la teoría del calentamiento global como una estafa, los afanes que han desarrollado grupos sociales en pos de formas de producción alternativa a las formas depredadoras de producción habituales. Las acciones colectivas que propugnan de manera positiva por una producción agrícola orgánica, el empleo de energías renovables y el uso de tecnologías limpias debe diferenciarse de la nueva noción de “economía verde” que se está impulsando por los Estados y el capital, y que “trata básicamente de renovar el capitalismo frente a las crisis, aumentando las bases de explotación y privatización de la naturaleza” (Ribeiro, 2012: 6).

Enzensberger (1976: 23) plantea que

[...] el capitalismo monopolista, en su forma actual, necesita resolver, como es sabido, sus problemas de distribución a través de un despilfarro del consumo y a costa de los presupuestos públicos [...] El control industrial del medio ambiente se convierte así en un nuevo sector de crecimiento cuyos costos se socializan al cargarse a los precios o directamente al presupuesto estatal (subvenciones, exención de impuestos, intervenciones directas del Estado) [...]

Con independencia de si ésta es explicación correcta de la conexión entre los problemas ambientales, el capital y el Estado, la solución del capital a los efectos de su depredación es el hacer negocio con ella misma. Lo que este autor llama el “complejo ecológico-industrial” no es otro, en todo caso, que el capital, particularmente de los países centrales, que busca esferas de inversión y de valorización en aquellas que son efecto de su propia depredación. El programa de la llamada industria verde es una de las alternativas que ofrece el capital a su propia acción depredatoria.

La industria “verde” es posible siempre y cuando se inscriba en la lógica de la rentabilidad del capital. *La mitigación de la depredación de la naturaleza es posible sólo dentro de la propia lógica de depredación.* La explotación del valor de uso de la naturaleza material y naturaleza humana contiene un límite que el capital sólo se propone administrar. De ahí la llamada industria verde. Pero no existe una industria absolutamente limpia. Sin embargo, no debe perderse de vista que el verdadero límite de la producción capitalista es su tasa de valorización, es decir su tasa de ganancia y

---

4 Véase, por ejemplo, el documental *La gran estafa del calentamiento global* (Durkin, 2007).



no el valor de uso, es decir, la naturaleza como fuente de riqueza material, es decir, el medio ambiente. Ribeiro (2010, noviembre 6) dice:

Significativamente, los que antes negaban que existiera cambio climático (gobiernos e institutos pseudo-científicos pagados por las petroleras), ahora aceptan que existe, pero promueven la geoingeniería. Es una excusa perfecta para los países que se niegan a reducir sus emisiones. Podrían seguir emitiendo gases que provocan calentamiento global, al tiempo que aplican geoingeniería para enfriar el planeta y cobrar por ello: tanto en créditos de carbono por absorber gases, como por el despliegue y uso de las tecnologías. Negocio redondo.

En el marco del concepto de “economía verde”, la geoingeniería es, según Ribeiro, una solución propuesta por poderosos intereses económicos para contrarrestar el cambio climático. Siendo ésta una más de las tecnologías arriesgadas que se promueven, el remedio resulta ser peor que la enfermedad:

Blanquear nubes, fertilizar el océano, tapar el sol, inyectar nanopartículas de azufre en la estratosfera, abrillantar los mares, sembrar miles de árboles artificiales, plantar millones de árboles para quemar como carbón y enterrarlos como biochar, invadir las tierras con megaplantaciones de transgénicos súper brillantes para reflejar los rayos solares [...]

Suena como lista de delirios, pero son algunas de las propuestas serias de los que propugnan por la geoingeniería como solución a la crisis climática.

La geoingeniería se refiere a la manipulación intencional de grandes trozos del planeta para supuestamente contrarrestar el cambio climático. Hasta hace poco era considerada ciencia ficción. Ahora, poderosos intereses económicos y políticos presionan por llevarla a la práctica. En el último año, varias instituciones científicas de renombre —como la Sociedad Real del Reino Unido— se han prestado a publicar informes sobre geoingeniería, con escasa o nula participación de científicos críticos, concluyendo que se debe financiar con recursos públicos la investigación y experimentación de la geoingeniería. (Ribeiro, 2010, mayo 22).

Por otra parte, quienes buscan beneficiarse de la industria verde no son sólo los que negaban el cambio climático, sino también los que, asumiéndolo como un hecho científico, en la actualidad lo han convertido en su programa de acción política y económica. Véase por ejemplo una información periodística sobre “Los negocios verdes de Al Gore”:

Generation Investment Management se llama la firma fundada en 2004 por Al Gore y David Blood, ex consejero y delegado de Goldman Sachs, que está cerca de incorporar como nuevo inversionista el Global Equity Fund. Éste es un fondo de cinco mil millones de dólares, especializado en una nueva generación de inversiones sustentables, que son una pieza más de su discurso sobre las consecuencias del cambio climático.

¿Qué es una empresa sustentable? Según el ex vicepresidente de Estados Unidos, son las que reconocen que factores relacionados con el medio ambiente afectan directamente al negocio, como el desarrollo demográfico o el sida. Además, como plantea Gore, *las empresas tendrían más poder que los gobiernos para mejorar el planeta* [Las cursivas son



nuestras]. Así, los fondos se invertirán en empresas que apliquen criterios sustentables en cualquier ámbito, ya sea reducir emisiones contaminantes, ayudar a erradicar enfermedades venéreas en África o la lucha contra el narcotráfico.

En otro ámbito, el ex político norteamericano y miembro del directorio de Apple desde 2003, recibió una opción para comprar 10 mil acciones de esa empresa tecnológica. Desde su fallida opción presidencial, Al Gore ha aumentado su participación en Apple. Además es asesor de Google, de la firma de capital de riesgo Kleiner Perkins Caufield & Byers y cofundador de Current Media, un canal de TV de San Francisco (Anónimo, 2 de noviembre de 2008).

En su movimiento *práctico* el capital individual niega los límites absolutos del medio ambiente. Mientras tanto espera echar en los hombros del *otro* capital individual o, en su defecto, en el territorio de otro capital social global nacional, los efectos de su depredación. Así pues, la destrucción de la naturaleza también puede causar buenos dividendos mediante la geoingeniería. Así como “el capital, [...] no tiene en cuenta la salud y la duración de la vida del obrero, salvo cuando la *sociedad lo obliga a tomarlas en consideración*” (Marx, 1976: 325), de la misma manera no tiene en cuenta la destrucción de la naturaleza, a menos que una acción social lo obligue. “¿Habría de atormentarnos ese tormento, cuando acrecienta nuestro placer (la ganancia)?” (Marx, 1976: 325). La concurrencia de capitales impone las leyes inmanentes de la producción capitalista frente al capitalista individual como ley exterior coactiva (Marx, 1976: 326), obligando a los múltiples capitales el reclamo de la intervención coactiva del Estado-nación y de las instituciones del gobierno mundial a través de las cuales se expresa el dominio de los principales capitales sociales totales nacionales; véase al respecto Altwater & Brunnengraber (2008), citado.

No es, pues, la “naturaleza humana” la que debe transformarse, sino la forma social mediante la que los hombres establecen el metabolismo con la naturaleza y se relacionan entre sí. Entre los opositores a las acciones para contrarrestar problemas ambientales que son asociados al cambio climático se encuentran también grupos de poder, como se ha mencionado previamente, que por sus intereses especiales constituyen los defensores a ultranza de una forma expoliadora cruda y sin embozo, de los recursos naturales del planeta y que niegan los cambios en el medio ambiente representados por el cambio climático. Paul Krugman los denuncia:

Así que no fueron la ciencia, los científicos o la economía lo que acabó con la acción sobre el cambio climático. ¿Qué fue?

La respuesta es, los sospechosos de siempre: la codicia y la cobardía.

Si se quiere entender la oposición a la acción climática, hay que seguir el dinero. No se dañaría significativamente a la economía en su conjunto si le ponemos precio al carbono, pero sí a ciertas industrias —sobre todo las del carbón y el petróleo—. Y esas industrias han montado una enorme campaña de desinformación para proteger sus balances.

Miren a los científicos que cuestionan el consenso sobre el cambio climático; miren a las organizaciones que impulsan escándalos falsos; miren a los comités asesores que dicen que cualquier esfuerzo para limitar las emisiones paralizaría a la economía. Una y otra vez, se encontrará que están en el extremo receptor de un ducto de financiamiento que empie-

za con las grandes compañías de energía, como Exxon Mobil, que ha gastado decenas de millones de dólares promoviendo la negación del cambio climático, o Koch Industries, que ha patrocinado organizaciones antiambientalistas durante dos décadas (Krugman, 28 de junio de 2010).

De las diversas vías para reducir de manera urgente las emisiones de CO<sub>2</sub>, Altwater y Brunnengraber (2008) señalan que el acuerdo de Kyoto privilegia la decisión política del sistema de estímulos al mercado, a lo que responden:

El mercado, ¿tu auxilio, tu amigo? Es paradójico que la política climática internacional pretenda desde hace cerca de una década limitar las emisiones a la atmósfera de dióxido de carbono y otros gases de efecto invernadero alzaprímado el instrumento del mercado. Pues no existe nada semejante a un mercado de CO<sub>2</sub>. El CO<sub>2</sub> no tiene ningún valor de uso capaz de satisfacer necesidades; al contrario, es dañino. Tampoco puede transformarse en una mercancía comerciable. El CO<sub>2</sub> no tiene un valor que pudiera expresarse como precio de mercado. Al contrario: se trata de un disvalor del que todo el mundo querría librarse lo antes posible, si fuera tan fácil hacerlo. Se diría, así pues, que lo natural es represar las emisiones de CO<sub>2</sub> jurídicamente, con preceptos y prohibiciones legales, con valores máximos y expedientes técnicos, pero no con mecanismos de un mercado que, por lo pronto, no existe.

Y Altwater y Brunnengraber agregan:

Pero los instrumentos de mercado aplicados a la protección del clima resultan muy elegantes. Cuadran bien con la imagen del mundo característica de un orden liberal global, conforme al cual el mercado tiene primacía sobre el plan, la economía, sobre la política, y el sector privado, sobre los bienes públicos y el Estado.

En el contexto de las relaciones sociales vigentes, sólo la acción social que imponga una regulación coercitiva sería una de las medidas más firmes para oponerse a las tendencias e impulsos immanentes del capital.

## **Conclusiones**

El obstáculo fundamental para una relación racional del hombre con la naturaleza está ligado al hecho de que, dado el dominio del modo de producción capitalista en la economía mundial, el uso de los recursos naturales está subsumido en el movimiento del capital, cuya finalidad es su valorización.

El hecho de que el proceso de creación de valores de uso y, por lo tanto, de la relación del hombre con la naturaleza sea un simple medio para el proceso de valorización del capital, es decir, para incrementar el valor adelantado de capital, constituye la condición en la que se desenvuelve la actividad económica, que por cierto condiciona las circunstancias de la vida social, cultural y política.

Dado que el movimiento del capital es la prosecución de mayor valor de cambio y el valor se convierte en un sujeto automático cuyo automovimiento carece de medida, el capital es un agente esencial y profundamente depredador. Por esa razón las medidas parciales para lograr una relación racional del hombre con la naturaleza se enfrentan a los intereses especialmente poderosos de las grandes concentraciones de capital y del Estado, que se oponen a su aplicación consecuyente y son una muralla a cualquier transformación social de fondo que logre un uso social de los recursos de manera racional. Sólo una acción social concertada, señaladamente de los agrupamientos sociales que sufren las consecuencias de tal depredación de la naturaleza, podrá oponer las barreras necesarias a su prolongación, mediante la imposición de una norma general y también abolir las relaciones sociales que la hacen posible.

### Referencias bibliográficas

- Altvater, E. & Brunnengräber, A. (2008). ¿Contra el cambio climático con soluciones de mercado? (29/06/2008), prólogo al libro *Ablasshandel gegen Klimawandel? Marktbasierete Instrumente in der globalen Klimapolitik und ihre Alternativen* [¿Comercio de emisiones contra cambio climático? Los instrumentos de mercado y sus alternativas en la política climática global]. VSA, Hamburgo. (Trad. Amaranta Süß). Revista electrónica *SINPERMISO*. Consultado 07/noviembre/2010: <http://www.sinpermiso.info/textos/index.php?id=1953>
- Altvater, E. & Mahnkopf, B. (2002). *Las limitaciones de la globalización. Economía, ecología y política de la globalización* (trad. Claudia Cabrera Luna). México: Siglo XXI Editores/Centro de Investigaciones Interdisciplinarias en Ciencias y Humanidades de la UNAM.
- Anónimo. (1 de noviembre de 2007). Los negocios verdes de Al Gore. *Revista Capital*, núm. 225. Santiago de Chile. Consultado el 06/noviembre/2010: <http://www.capital.cl/revistas/revista-nro-225/> [<http://www.capital.cl/coffe-break/los-negocios-verdes-de-al-gore/>]
- Duménil, G. & Lévy, D. (2007). *Crisis y salida de la crisis. Orden y desorden neoliberales* (trad. Guillermo Marcelo Almeyra Casares). México: Fondo de Cultura Económica.
- El capital financiero detrás de la “economía verde”. Entrevista a Pablo Solón. (2012, junio 23). *Análisis 365 Revista digital*. Disponible: <http://www.analisis365.com/2012/06/23/el-capital-financiero-detras-de-la-economia-verde/>
- Enzensberger, H. M. (1976 [1973]). *Contribución a la crítica de la ecología política* (trad. José María Pérez Gay). Puebla, Puebla: Universidad Autónoma de Puebla-Escuela de Filosofía y Letras.
- Foladori, G. (1996). La cuestión ambiental en Marx. *Ecología Política*, núm. 12, pp. 125-138. Barcelona. Consultado 28/octubre/2012: <http://www.ecologiapolitica.info/ep/12.pdf>
- . (2007). *La reedición capitalista de las crisis ambientales*. Second International Conference in Higher Education for Sustainable Development “World in Transi-

- tion – Sustainability Perspectives for Higher Education” – July 5 to 7, 2007. México: Universidad Autónoma de San Luis Potosí. Consultado 28/octubre/2012: <http://www.universidadur.edu.uy/retema/archivos/PonenciaFoladori.pdf>
- Foladori, G. & Pierri, N. (Coords.) (2005). *¿Sustentabilidad? Desacuerdos sobre el desarrollo sustentable*. México: Cámara de Diputados/Universidad Autónoma de Zacatecas/Miguel Ángel Porrúa.
- Foster, J. B. (2004 [2000]). *La ecología de Marx. Materialismo y naturaleza* (trad. Carlos Martín y Carmen González, Prólogo: Jaime Pastor). Barcelona: Ediciones de Intervención Cultural/El Viejo Topo.
- Krugman, P. (28 de junio de 2010). ¿Quién cocinó al planeta? *El Universo* [en: revista electrónica SINPERMISO]. Consultado 07/noviembre/2010: <http://www.sinpermiso.info/textos/index.php?id=3517>
- Marx, K. (1976). *El capital. Crítica de la economía política*, libro tercero, vol. 1, 3ª edición (trad. Pedro Scaron). México: Siglo XXI Editores.
- . (1977). *El capital. Crítica de la economía política*, libro tercero, vol. 2, 4ª edición (trad. Pedro Scaron). México: Siglo XXI Editores.
- . (1982). *El capital. Crítica de la economía política*, libro tercero, vol. 6, 5ª edición (trad. León Mames). México: Siglo XXI Editores.
- Nadal, A. (2009, enero 7). Los átomos de la crisis. *La Jornada*. Disponible: <http://www.jornada.unam.mx/2009/01/07/index.php?section=opinion&article=021a1eco>
- . (2012, enero 11). Economía verde, nuevo disfraz del neoliberalismo. *La Jornada*. Disponible: <http://www.jornada.unam.mx/2012/01/11/index.php?section=economia&article=031a1eco&partner=rss>
- . (2014, mayo 14). ¿Qué es el capitalismo verde? *La Jornada*. Disponible: <http://www.jornada.unam.mx/2014/05/14/index.php?section=opinion&article=032a1eco&partner=rss>
- Ribeiro, S. (2010a, 22 de mayo). Freno a la geoingeniería. *La Jornada*, México. Consultado 07/noviembre/2010: <http://www.jornada.unam.mx/2010/05/22/index.php?section=opinion&article=024a1eco>
- . (2010b, 6 de noviembre). ¿Geoingeniería? ¡No, gracias! *La Jornada*. México. Consultado 07/noviembre/2010: <http://www.jornada.unam.mx/2010/11/06/index.php?section=economia&article=024a1eco>
- . (2012, abril). Economía verde o economía fúnebre. *Revista Soberanía Alimentaria, Biodiversidad y Culturas*, núm. 9, pp. 6-9. Disponible: <http://www.soberaniaalimentaria.info/publicados/numero-09/34-portada-n09>
- Rivas Quinto, J. F. (2003). *Los negocios ambientales. La cuarta ola*. Consultado 17/septiembre/2014: <http://es.scribd.com/doc/39273844/tofler-la-Cuarta-Ola-monografia>
- Sabbatella, I. & Tagliavini, D. (2012). Marxismo ecológico: Elementos fundamentales para la crítica de la economía-política-ecológica. *Revista Herramienta*, núm. 47. Buenos Aires. Consultado 28/octubre/2012: <http://www.herramienta.com.ar/revista-herramienta-n-47/marxismo-ecologico-elementos-fundamentales-para-la-critica-de-la-economia-p>

- United Nations Environment Programme (UNEP). (2011). *Towards a Green Economy: Pathways to Sustainable Development and Poverty Eradication*. United Nations Environment Programme. Disponible en: <http://www.unep.org/greeneconomy>
- . (2013). *Green Economy and Trade – Trends, Challenges and Opportunities*. Disponible en: <http://www.unep.org/greeneconomy/GreenEconomyandTrade>
- Zanuccoli, M. & Portapila, M. (2012). Revisitando la relación hombre-naturaleza. Implicancias del marxismo ecológico. *Astrolabio*, nueva época, núm. 8, pp. 353-380. Consultado 22/septiembre/2014: [revistas.unc.edu.ar/index.php/astrolabio/article/download/287/1036](http://revistas.unc.edu.ar/index.php/astrolabio/article/download/287/1036)

# México ante el TLCAN y algunos países emergentes: Brasil y China

ALEJANDRO JOSÉ COMPARÁN FERRER<sup>1</sup>  
JOSÉ TOMÁS VIVES URBINA  
JORGE AGUILAR JIMÉNEZ  
CARMEN LETICIA JIMÉNEZ REYNOSO

## Resumen

Este trabajo nos permite ver lo que está pasando con México en su integración al TLCAN y lo que sucede con dos países emergentes, uno de América Latina y otro ubicado en Asia. Nos permite reflexionar sobre su crecimiento económico y sobre algunos indicadores económicos que miden el grado de bienestar económico que se vive en dichos países.

*Palabras clave:* TLCAN, crecimiento económico, crisis, PIB, IED, exportaciones, importaciones, deuda gubernamental.

## Abstract

This work allows us to see what is going on with the Mexico's integration into NAFTA and what happens with two emerging countries, one of them in Latin America, and the other one in Asia. It allows us to reflect on its economic growth and some of their economic indicators that measures the degree of economic welfare in these countries.

*Keywords:* NAFTA, economic growth, crisis, GDP, FDI, exports, imports, government debt.

*Clasificación JEL:* F14, F53.

*Fecha de recepción:* 09/07/2014. *Fecha de aprobación:* 15/09/2014.

---

1 Profesores del Departamento de Economía de la Universidad de Guadalajara, México. Correo electrónico: [acompara@hotmail.com](mailto:acompara@hotmail.com)

## **1. Introducción**

A casi 18 años de la firma del Tratado de Libre Comercio con América del Norte (TLCAN) han surgido muchas discusiones sobre lo dudoso que ha sido el crecimiento, visto como bloque económico de los países firmantes. Sobre todo en el caso de México mucho se ha discutido acerca de que dicho tratado debería de renegociarse pues sólo ha provocado mucha desigualdad, incremento de la pobreza y emigración de muchos mexicanos hacia ya no sólo Estados Unidos sino a otras partes del mundo.

El Tratado de Libre Comercio entró en vigor en enero de 1994; éste no sólo redujo los aranceles entre Canadá, México y Estados Unidos, sino que también liberalizó la inversión, los servicios y los reglamentos de propiedad intelectual extranjera. El tratado tenía la expectativa de ser permanente y el propósito de ser la piedra angular para una integración más profunda en América del Norte; sin embargo, después de 15 años se han registrado gran cantidad de señalamientos para revisar el TLCAN, en vez de utilizarlo como un escalón para seguir avanzando (Gallagher et al., 2011: 9).

Por otro lado se encuentran los países llamados emergentes, principalmente Brasil y China, que dicho sea de paso forman actualmente parte del grupo de los denominados BRIC (Brasil, Rusia, India y China), países que en los años ochenta eran economías cuyo crecimiento era muy débil, y que ahora han surgido y sorprendido al mundo por sus avances económicos. De las economías emergentes son las que han crecido mucho más rápidamente, superando la crisis económica iniciada principalmente por la crisis financiera que surgió del hundimiento de la banca de inversión en Estados Unidos, la cual se extendió al mundo, alcanzando en forma virulenta a varios países de la Unión Europea (UE). Situación que ha detenido en forma importante el desarrollo económico de algunas zonas del planeta y podría llegar a extenderse a nivel mundial.

China es considerada por muchos analistas un país que desde que inició sus procesos de reconversión industrial a partir de 1979, ha dado un salto espectacular en el crecimiento económico de su economía, siendo uno de los principales exportadores de bienes y servicios y un país con una atracción muy importante de inversión extranjera directa (IED) en el mundo.

Proyecciones recientes del Fondo Monetario Internacional (FMI) indican que el PIB de China, medido de acuerdo con el criterio de paridad de poder de adquisición (PPA), superaría al de Estados Unidos en el año 2017. Este resultado constituiría un punto de quiebre sustantivo en el debate internacional respecto a las tendencias de la globalización y a su gobernanza (CEPAL, 2012: 9).

Brasil es otro país que ha venido creciendo significativamente, pero no al ritmo de China; como país emergente ha sufrido los embates de la crisis económica mundial; sin embargo, también al igual China ha venido incrementando sus exportaciones y la participación de la IED ha sido incluso superior a la de nuestro país.

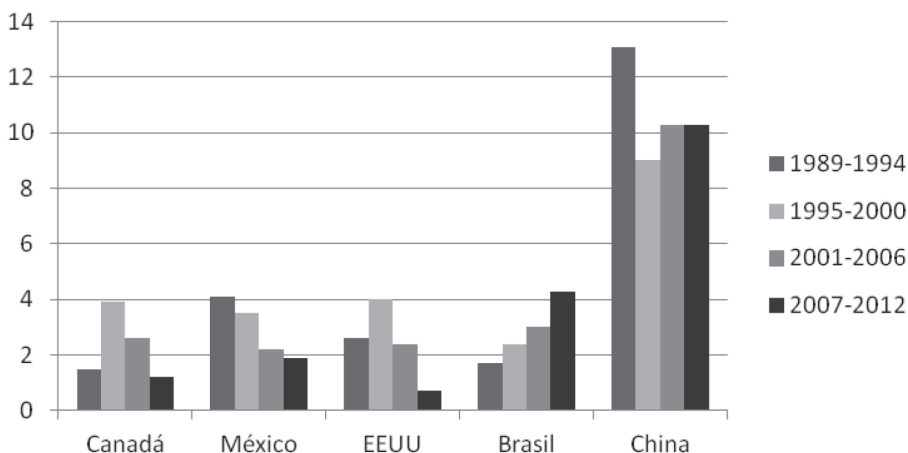
El presente trabajo incluye el análisis económico conjunto con los países del TLCAN, Brasil y China, tratando de observar la trayectoria que ha venido registrando

cada país, y la situación económica de México ante los países del TLCAN, por lo que se pretende analizar algunas estadísticas macroeconómicas que nos ayuden a entender lo que está sucediendo en nuestra región y de algunos de los principales países que han venido teniendo un crecimiento importante dentro de los llamados BRIC. El trabajo incluye una serie de cuadros estadísticos que fueron colocados en un apéndice al final del estudio.

## 2. Crecimiento del producto interno bruto (PIB)

Dentro de los países del TLCAN los números señalan que en principio, el crecimiento más alto que tuvo nuestro país fue antes de la firma del tratado de libre comercio; en ese entonces el crecimiento del PIB real aumentó a una tasa de 4.1% en promedio anual durante los primeros seis años (1989-1994), incluso por arriba de Estados Unidos y de Canadá, pero también por arriba de Brasil. Durante este mismo periodo China tuvo su crecimiento más alto, llegando a 13.1% en promedio anual. Posterior a la firma del TLCAN, México creció a tasas más bajas de 4% en promedio anual, casi como si se tratara de un país desarrollado (véanse cuadro I y gráfica I).

*Gráfico I*  
Crecimiento del PIB real%



Fuente: elaboración propia con datos del FMI.

La tasa más baja de crecimiento económico se produjo durante el periodo 2007-2012, en el cual Canadá y Estados Unidos crecieron uno a 1.2% y el otro a 0.7% en promedio anual, respectivamente. Nuestro país creció a una tasa de 1.9%; fue en este lapso cuando se vivió la crisis financiera que en 2009 provocó la caída del PIB real



tanto de Canadá, México, como Estados Unidos; el crecimiento fue negativo: 2.9%, 6.3% y 3.5% anual, respectivamente. También Brasil tuvo crecimiento negativo, de 0.3% anual; solamente China creció a una tasa muy por arriba de todos estos países: 9.2% anual; desde este momento se empezó a decir que China sería el nuevo motor económico mundial, después de la crisis financiera. China siguió creciendo durante el citado periodo de seis años a una tasa de 10.3% en promedio anual.

La clase media en China se estima en 157 millones de habitantes y ya es más grande que la de Estados Unidos. Para 2020 se proyecta que sumaría 500 millones, constituyéndose de lejos en el principal mercado global. De hecho, China ya superó a Estados Unidos como el más importante mercado del mundo para celulares, automóviles y computadoras personales (CEPAL, 2012: 12).

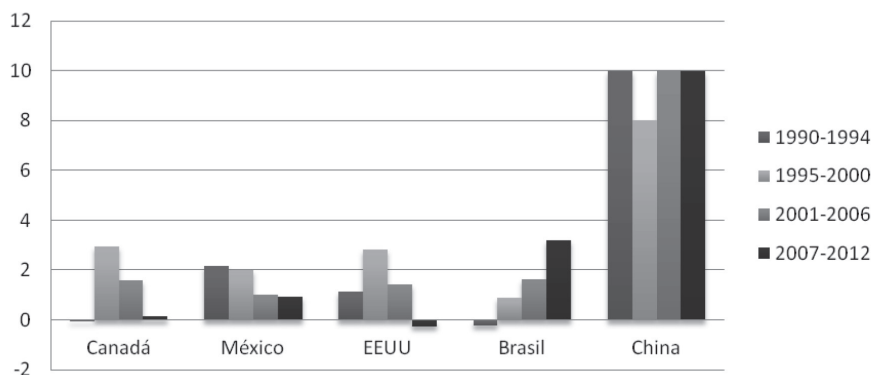
Pero debemos subrayar que durante los últimos seis años Brasil ha superado a México; mientras que el PIB real de Brasil crecía a una tasa de 4.3% en promedio anual, nuestro país sólo lo hacía en 1.9% anual, aunque debe hacerse notar que el crecimiento económico de Brasil ha tendido a la baja sobre todo a partir de 2011.

En 2011 el crecimiento de la economía brasileña se desaceleró a un 2.7%, después de la expansión de 7.5% alcanzada en 2010, debido a las medidas de política implementadas por las autoridades con el objeto de mantener la tasa de inflación dentro de las metas establecidas, al deterioro del escenario externo y a restricciones de la capacidad productiva nacional. A partir del segundo semestre se modificó la política económica y se inició un proceso de reducción de la tasa de interés básica, con la intención de aumentar la demanda interna e incentivar la inversión (Informe CEPAL, 2012: 1).

Es importante también hacer notar que en muchos estudios se habla del crecimiento del PIB real, pero no lo hacen descontando el crecimiento de la población, por lo que es muy importante este dato. Si analizamos el cuadro II en el apéndice, vamos a observar que el crecimiento de nuestro país fue menor; por ejemplo, si observamos el periodo 1995-2000, el crecimiento del PIB real fue de 3.5% en promedio anual, pero si le descontamos el crecimiento de la población sólo crecimos 1.99%, es decir, 1.51% se evaporó por el crecimiento de la población, por lo tanto el crecimiento real de México en este periodo no fue de 3.5% sino de 1.99%. En este cuadro podemos ver que quien realmente tuvo un crecimiento muy importante durante los 24 años fue China, su crecimiento fue casi de 10% en promedio anual; Brasil sólo a partir de 2001 a 2012, su crecimiento fue superior al de los países del TLCAN, de 2001 a 2006 creció en 1.63% en promedio anual y durante 2007-2012 de 3.21%; los países del TLCAN crecieron por debajo; el más bajo crecimiento del PIB fue durante 2007-2012, México creció en 0.93% en promedio anual, Canadá 0.14% y Estados Unidos 0.26% en forma negativa; este cuadro es muy ilustrativo ya que nos revela el verdadero crecimiento del PIB real y la gráfica II nos muestra la tendencia de cada país.

## Gráfico II

Crecimiento del PIB real descontando el crecimiento de la población %



Fuente: elaboración propia con datos del FMI.

El siguiente párrafo es muy ilustrativo del declive del PIB real de Estados Unidos:

Al menos 20 millones 500 mil estadounidenses, el 6.7% de la población, vive hoy en la extrema pobreza, según estadísticas de la Oficina del Censo. Para esta consideración los expertos toman en cuenta que estas personas están ubicadas en el 50% o más abajo del índice oficial de indigencia. Los datos señalan que este sector es casi la mitad de los 46.2 millones de estadounidenses que viven por debajo de la línea de pobreza. El Censo considera que para estar en el extremo de la cadena una persona debe tener un ingreso individual de cinco mil 570 dólares o menos al año, o de 11 mil 157 dólares una familia de cuatro miembros [...] El problema afecta mayoritariamente a hispanos, ancianos y pobres en edad de trabajar que han caído en la miseria (PL, 2011: 1).

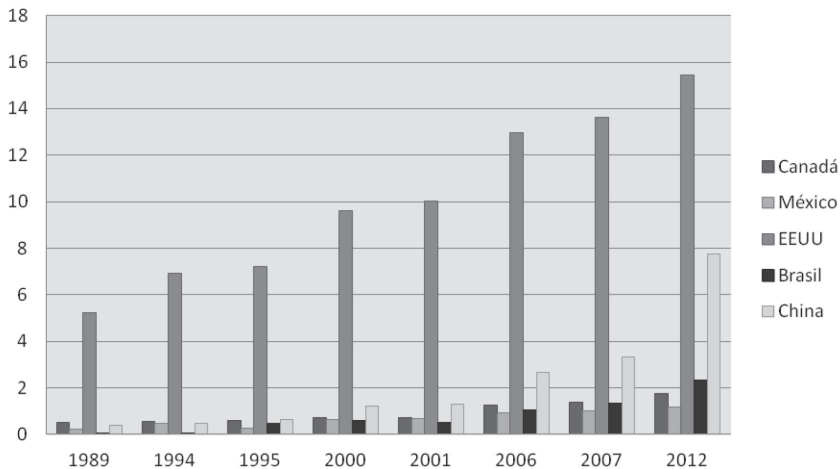
La situación se ha agravado en Estados Unidos, pero también en nuestro país pues antes del año 2000 emigraban a nuestro vecino del norte alrededor de 200 mil mexicanos al año; después, por las circunstancias adversas prevaletentes en México, llegaron a emigrar arriba de 650 mil mexicanos. Otro problema muy relacionado con lo anterior es que antes los mexicanos que iban a trabajar a ese país se regresaban a México, ahora tratan de quedarse por la situación tan difícil de conseguir un trabajo bien remunerado en nuestro país. A nivel del orbe, pese a la crisis económica mundial, la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE) augura para el año 2012 una buena marcha para la economía de nuestro país. El siguiente párrafo es elocuente:

En octubre de 2010, hasta la fecha actual, la economía mundial se ha deteriorado significativamente. En 2011 la tasa de crecimiento promedio del PIB de la OCDE apenas alcanzó un 1.9% y muy probablemente caerá a 1.6% en 2012, manteniendo el desempleo y

las desigualdades en niveles récord. Los efectos de esta nueva desaceleración ya se están sintiendo en las economías emergentes, en donde el crecimiento también ha comenzado a perder fuerza. En este escenario a la baja, la situación económica de México destaca positivamente. Aunque el país no escapará de los efectos de la desaceleración global y el crecimiento se verá afectado por la caída del comercio internacional y la actividad industrial en Estados Unidos de América [...] México iniciará el 2012 como una de las grandes promesas entre las economías emergentes. La perspectiva de un repunte de la actividad económica en Estados Unidos de América a partir del tercer trimestre y el encarecimiento de los costos de producción manufacturera en China, aunados a las recientes medidas de mejora regulatoria y de apertura comercial a través de la red de tratados de libre comercio con la que cuenta el país, hacen de México una de las plataformas de inversiones más atractivas de cara al próximo decenio (Perspectivas OCDE, 2012: 1).

Si observamos el cuadro III y el gráfico del mismo número denominado PIB real en miles de millones de dólares, vemos que dentro de los países del TLCAN, Canadá siempre ha tenido un PIB real muy elevado después de Estados Unidos, que es hasta ahora el más alto del mundo; solamente México ha seguido teniendo el PIB más bajo de este bloque comercial. El PIB de Canadá, por ejemplo, fue en 1989 de 528 mil millones de dólares y ascendió en el año 2012 a 1.8 miles de millones de dólares; para Estados Unidos fue de 5.2 y 15.9 miles de millones de dólares y el de México de 203 mil millones y 1.1 mil millones de dólares, respectivamente.

Gráfico III  
PIB real en billones de dólares



Fuente: elaboración propia con datos del FMI.

Lo interesante de este cuadro y su correspondiente gráfico es que Brasil en 1989 y 1994 tuvo tasas de inflación muy elevadas, por lo cual en el argot macroeconómico a

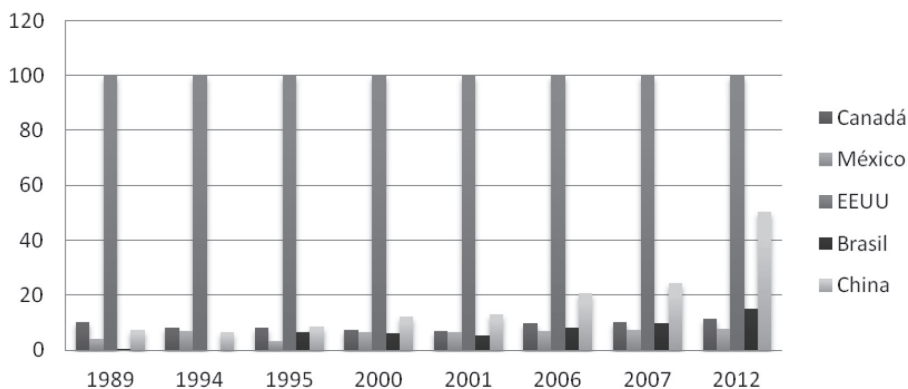
ese periodo se le denominaría de hiperinflación. (Se dice que la hiperinflación se da cuando un país tiene inflaciones por arriba de 50% mensual.) Durante los años citados Brasil tuvo una inflación de 1,431 y 2,076% anual, respectivamente; por lo tanto, su PIB real era de 313 y 263 millones de dólares, muy por abajo del PIB de México. Sin embargo, durante los siguientes años el PIB real de Brasil creció muy por encima de México y en 2012 terminó por arriba de Canadá. Es decir, Brasil en 2012 tuvo un PIB de 2.1 miles de millones de dólares, casi el doble del PIB de México y más de 17% del PIB de Canadá. No obstante el alto crecimiento de la economía de ese país, una gran parte de su población, al igual que la de México, viven en la pobreza, debido sobre todo en gran parte a que la población no tiene acceso a estudios de nivel superior y sólo cuentan muchos de ellos con la educación básica. Además, la población de Brasil y la de México son de las más numerosas a nivel de América Latina; el FMI arroja cifras para el año 2012 de 196.5 y 117.1 millones de habitantes, respectivamente; solamente Canadá es un país donde sus más de 34 millones de habitantes tienen un nivel de vida y de educación que convergen con la economía de Estados Unidos.

Lo que resalta de este cuadro III es que China ha crecido muy rápidamente durante estos 24 años, ya que en 1989 su PIB real superaba los 382 mil millones de dólares y terminó en el año 2012 en 8.0 billones de dólares. Si pasamos al cuadro IV, observamos que el PIB real de China va a representar más de 50% del PIB de Estados Unidos. Esto es, si China sigue creciendo a una tasa de 10% anual ya descontado el crecimiento de su población y Estados Unidos sigue creciendo a tasas por abajo de 2% anual, es seguro que para el año 2022 China alcance un PIB real de 18.2 billones de dólares y Estados Unidos llegue a 17.6 billones, es decir, según la tendencia de crecimiento de China, para la fecha arriba señalada sobrepase el PIB de Estados Unidos. Todavía la diferencia sería la población de cada país; en 2012 la población de Estados Unidos llegó a los 314 millones de habitantes, mientras que la de China a los 1,354 millones, originándole a China un PIB per cápita menor que el de Estados Unidos. En cuanto a porcentaje de PIB real, Brasil sería el segundo país de importancia después de China; de acuerdo con nuestro análisis representó en 2012, 13% del de Estados Unidos, le siguió Canadá con 10% y México con 7.2% (véase gráfica IV).

En este trabajo se pretende solamente señalar que se elaboraron los cuadros III y IV Bis, con la idea de que el lector vea y compare el PIB real respecto al PIB a precios corrientes. Prácticamente son muy parecidos, pero lo que los hace muy diferentes es que en el PIB a precios corrientes, en este caso no está deflactado, es decir, no está descontada la inflación, así que los años 1989 y 1994 hacen ver que el porcentaje de participación de Brasil respecto al de Estados Unidos representaba 8.2 y 7.7% respectivamente (incluso más elevado que el PIB a precios corrientes de México, 4.5 y 7.2%, para esos mismos años). Lo anterior es muy importante ya que, en realidad, si observamos el cuadro IV, la variación del PIB real de Brasil era casi de cero por ciento, y todo ello se debe a que el nivel de inflación distorsiona el escenario económico verdadero; por lo tanto, una elevada inflación disminuye el valor del dinero y aumenta el precio de las mercancías; esto se puede deber a diferentes causas, una de ellas puede ser que el país no cuenta con suficiente crédito por parte de los organismos interna-

cionales para estimular la economía y por lo tanto el Banco Central del país se ve obligado a incrementar la emisión de dinero. Después, si se observan los mismos cuadros antes mencionados, a partir del año 1995 a 2012 se puede ver cómo la inflación casi se homologó con la de los demás países; entonces las cifras contenidas se hacen muy parecidas. Brasil supera en porcentaje de participación (respecto a Estados Unidos) a México, en 1995, al ser comparativamente de 10.4% contra 4.5%, respectivamente para cada país, y para 2012 de 13.8% frente a 7.3% para México. Ahora, un problema que se puede presentar al descontar la inflación es que los países no presenten los mismos años base y esto puede distorsionar un poco el cálculo del PIB real. Por esto se han mostrado los dos tipos de cuadros, para observar que no difieren mucho los datos cuando la tasa de inflación en los países es baja y por lo tanto, al ser esta inflación muy alta, es cuando queda escondida la realidad de ese país.

Gráfico IV  
PIB real como porcentaje de Estados Unidos



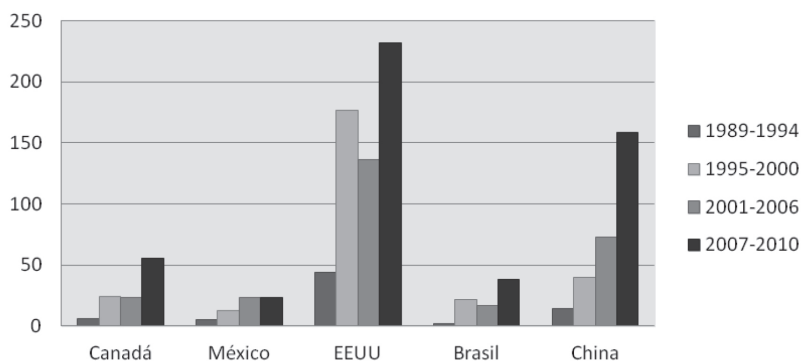
Fuente: elaboración propia con datos del FMI.

### 3. Inversión extranjera directa (IED)

Un indicador muy importante para medir el crecimiento del PIB en cada país es la IED que entra para la formación de nuevas empresas que produzcan bienes y servicios, ayudando a que la producción crezca más aceleradamente que si sólo se utilizara el ahorro interno de cada país. El cuadro y la gráfica V distinguen la entrada de inversión proveniente del exterior, donde apreciamos que Estados Unidos es el país que mayor inversión ha atraído.

Gráfico V

Crecimiento promedio por año de la IED (miles de millones de dólares)



Fuente: elaboración propia con datos del FMI.

Durante el periodo de 1989 a 1994 llegaron a Estados Unidos (procedentes del exterior) cerca de 44 mil millones de dólares en promedio anual; China fue el segundo país, que recibió una inversión de casi 14 mil millones; después le siguieron Canadá con casi seis mil millones y México con aproximadamente cinco mil millones de dólares. Desde entonces ha venido aumentando la IED en cada país; para el periodo 2007-2010 entraron a Estados Unidos alrededor de 232 mil millones de dólares en promedio anual, a China un poco más de 158 mil millones, a Canadá arriba de 55 mil millones, a Brasil casi 39 mil millones y a México que quedó en el quinto puesto sólo llegaron 23.2 mil millones de dólares.

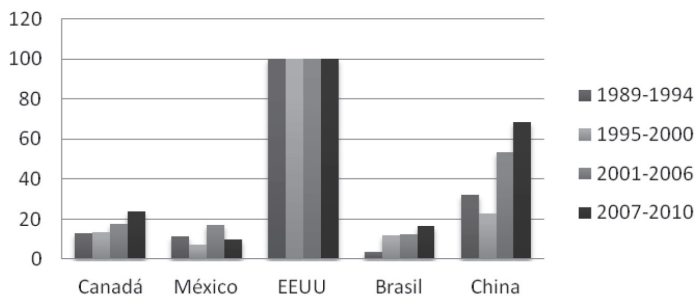
En el cuadro y gráfica VI se aprecia que China es un país que refleja un avance muy dinámico en este rubro, solamente México se ha rezagado y esto es reflejo de un PIB que no ha crecido suficientemente, originando que el nivel de vida de los mexicanos se aleje cada vez más del nivel de vida de Estados Unidos y de Canadá. En lo que se refiere a Brasil, este país ha venido rebasando a México en cuanto a su participación relativa. Así podemos observar que la IED en China pasó de 32% de participación respecto a la IED de Estados Unidos durante los primeros seis años, 1989-1994, a más de 68% durante los últimos cuatro años, 2007-2010, esto es, ha doblado su participación. Canadá en este mismo periodo pasó de 13 a 24%, Brasil de 4 a 17% y México de 11 a 10%.

En el informe de enero a diciembre de 2011 de la Organización para la Cooperación y Desarrollo Económico (OCDE), especifica que China ya ocupó el primer lugar en IED con un monto de 228.6 mil millones de dólares, Estados Unidos se encontró en el segundo lugar con 227.9 mil millones, Brasil ocupó el quinto lugar con un monto de 66.7 mil millones, Canadá saltó al noveno lugar con un total de 40.8 mil millones y México pasó al lugar decimocuarto con un monto de 19.4 mil millones de dólares, menor al de 2010, que fue cuando obtuvo 20.2 mil millones, es decir, 4% menos. De cualquier forma, nuestro país ha venido perdiendo peso en este rubro, mientras que

Brasil ha ganado importancia por los inversionistas extranjeros, incrementando significativamente su producción nacional de bienes y servicios. Sin embargo, Brasil sigue siendo el primer lugar en América Latina y México le sigue en el segundo lugar. Permítasenos presentar el siguiente párrafo referente a la temática aquí tratada:

México captó 4,372 millones de dólares de inversión extranjera directa (IED) en el primer trimestre de 2012 [...] En los últimos 12 meses, la cifra correspondiente al primer trimestre de 2011 se ha actualizado a 6,270 millones de dólares, por lo que al contrastarse con este dato el descenso fue de 30.3% [...] El informe anual de IED difundido por CEPAL destacó que con una recepción de 66,660 millones de dólares de IED, Brasil más que triplicó la cantidad de México, que se ubicó en segundo lugar, con 19,440 millones [...] La Secretaría de Economía indicó ayer que los flujos de IED de México actualizados para 2011 ascendieron a 19,554 millones de dólares (Morales, 2012: 1).

Gráfico VI  
Participación de la IED en relación a Estados Unidos en %



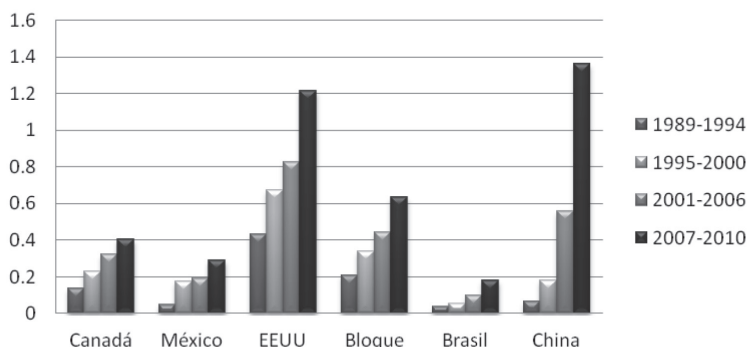
Fuente: elaboración propia con datos del FMI.

#### 4. Crecimiento en las exportaciones

El cuadro y gráfica VII nos indican que el nivel de exportaciones en los países del TLCAN han sido bastante importantes, de tal forma que la cantidad de bienes que exportaron los tres países ha venido en aumento. En orden de importancia, está primero Estados Unidos, después Canadá y por último México. Esto es, Estados Unidos exportó al mundo bienes por valor de 430 mil millones de dólares en promedio anual durante los primeros seis años (1989-1994), en ese mismo periodo Canadá y México exportaron bienes por valor de 139 mil millones y 46.3 mil millones de dólares en promedio anual, respectivamente. Durante los últimos cuatro años (2007-2010) Estados Unidos llegó a exportar bienes por valor de 1.2 billones de dólares, Canadá por 403 mil millones y México por 291 mil millones de dólares. Las exportaciones de Brasil cada día van en aumento, pero las de China han sobrepasado a todos los países del TLCAN. Brasil y China iniciaron en los primeros seis años (1989-1994) con exportaciones

de bienes por valor de 36.2 mil millones y las de China fueron de 66.9 mil millones de dólares, respectivamente, pero en los últimos cuatro años (2007-2010) éstas superaron los 178 mil millones y 1.4 billones de dólares, respectivamente.

*Gráfico VII*  
Exportaciones de bienes (billones de dólares)



Fuente: elaboración propia con datos del FMI.

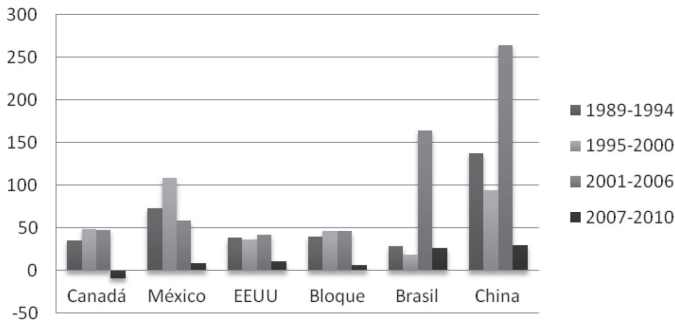
Respecto a cuáles fueron los principales bienes exportados, presentamos el siguiente párrafo:

Para 2007, los principales productos exportables de China se concentraban en artículos electrónicos, equipos de transporte, tejidos, muebles y juguetes. El valor agregado de estos productos contribuía con más de 80% del total de las exportaciones. Los principales bienes de exportación de México, fuera de la industria petrolera, eran muy similares a los productos líderes de exportación de China: máquinas y material eléctrico y electrónico, aparatos mecánicos, textiles y accesorios [...] El análisis sugiere que algunas de las exportaciones de China y México se verán afectadas en aquellos mercados donde convergen. Un mercado privilegiado para las exportaciones de ambos países es el de Estados Unidos, por lo que se prevé un escenario conflictivo (Mesa, 2009: 619).

Una interesante óptica de análisis la ofrece el cuadro y gráfica VIII, que mide el crecimiento de las exportaciones de los cinco países; realmente el país más productivo ha sido China, sus exportaciones llegaron a 264% de 2006 respecto a 2001; Brasil durante el mismo periodo sus exportaciones crecieron en 137%; comparadas con las de los países del TLCAN, éstas tuvieron un comportamiento no solamente buenas sino excelentes. Para México su mejor periodo fueron las correspondientes a los años de 2000 respecto a 1995, cuando las exportaciones de bienes crecieron en 109%. Las exportaciones de 2010 respecto a 2007, en todos los países fueron bajas, pero negativas para Canadá y bajas para México y Estados Unidos. Fue el periodo de la crisis mundial que afectó fuertemente a los tres países del TLCAN, pero no fue así para Brasil y China ya que se mantuvieron en 26 y 30%, respectivamente.



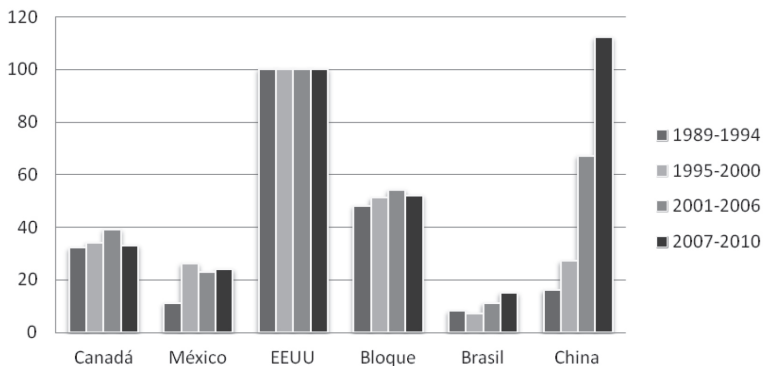
*Gráfico VIII*  
Crecimiento de las exportaciones de bienes en %



Fuente: elaboración propia con datos del FMI.

La participación de las exportaciones ofrece una idea de lo importante que han sido ellas en el desarrollo económico de cada país respecto a las exportaciones de Estados Unidos. El cuadro y gráfica IX nos permiten esta visión, indicándonos que China ha sido el país que ya superó las exportaciones de Estados Unidos, y que representaron 112% durante el periodo 2007-2010; Canadá fue el segundo lugar, con 33%, y nuestro país con 24%; en el caso de Brasil significaron 15%. Es importante destacar que Brasil y México a partir del periodo de 1989-1994 hasta el último periodo, 2007-2010, prácticamente doblaron sus exportaciones; Brasil pasó de 8 a 15% y México de 11 a 24%, pero China multiplicó por siete sus exportaciones ya que pasó de 16 a 112% durante el mismo periodo. Canadá casi las mantuvo, pasando de 32 a 33%.

*Gráfico IX*  
Participación de exportaciones en relación con las de Estados Unidos %

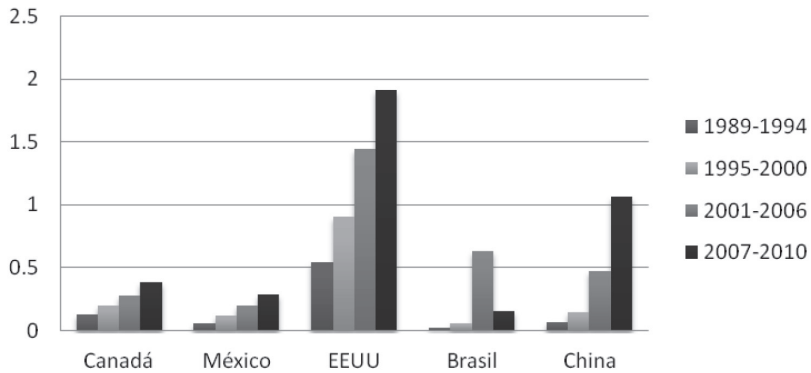


Fuente: elaboración propia con datos del FMI.

## 5. Crecimiento de importaciones

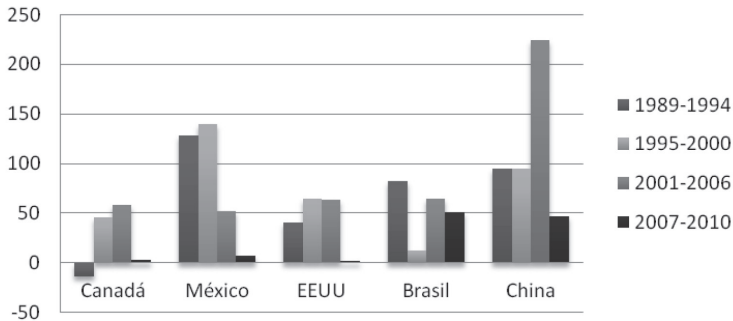
Las importaciones de bienes, como se observa en el cuadro X, han venido en constante crecimiento en todos los países estudiados. Pero China en este sentido ha sido el país que las incrementó considerablemente. Si las examinamos de cerca veremos que durante el periodo 1989-1994 las importaciones de bienes eran bastante elevadas en Estados Unidos y Canadá, y las de México eran las más bajas antes de la firma del TLCAN. Para cada uno de los países citados, las importaciones ascendieron a 544 mil millones de dólares en promedio anual, 130 mil millones y 55.5 mil millones, respectivamente. En el caso de Brasil y China éstas significaban arriba de los 23 y 65 mil millones de dólares respecto a cada país. Durante el último periodo de cuatro años, 2007-2010, las importaciones de bienes de Estados Unidos escalaban la suma de 1.9 billones de dólares en promedio anual, le seguían las de China que ya habían alcanzado 1.1 billones de dólares, Canadá figuraba en tercer lugar con 384 mil millones, México con 284 mil millones y Brasil con 151 mil millones de dólares en promedio anual. Lo importante de todo era que habían crecido muy significativamente en los tres primeros periodos, con excepción de Canadá, que durante el último periodo tuvo un crecimiento de un solo dígito, solamente 3%; en el último periodo se estancó el crecimiento de los países del TLCAN, no siendo así para los casos de Brasil y China. El cuadro y la gráfica XI muestran esta situación antes mencionada; por ejemplo, si tomamos en consideración el periodo 1995-2000, el crecimiento de las importaciones de bienes fueron más elevadas en nuestro país que en cualquier otro, crecieron en 141% del año 2000 respecto a 1995, las de China ascendieron a 95%, siguieron las de Estados Unidos con 64% y después fueron las de Canadá y Brasil con 46 y 12%. En el siguiente periodo (2001-2006) las más destacadas fueron las de China, las cuales crecieron 224% de 2006 respecto a 2001 y después le siguieron las de Brasil con 64%, por arriba de los tres países del TLCAN. En los últimos cuatro años realmente descendieron hasta crecer solamente un dígito en los países del TLCAN debido a la crisis económica mundial, pero fueron realmente notables en Brasil y China, las cuales significaron 51 y 47% de las importaciones realizadas comparando lo ocurrido en 2010 respecto a 2007.

Gráfico X  
Importaciones de bienes (billones de dólares)



Fuente: elaboración propia con datos del FMI.

Gráfico XI  
Crecimiento de las importaciones %

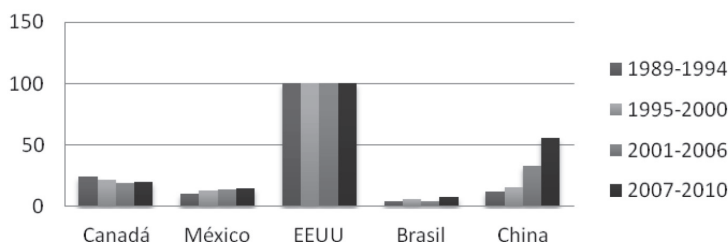


Fuente: elaboración propia con datos del FMI.

Un cuadro revelador es el número XII, el cual muestra cómo han venido tomando relevancia las importaciones de bienes de China respecto a Estados Unidos; así, podemos notar que del periodo de 1989-1994 al de 2007-2010, las importaciones de China saltaron de 12 a 56% en promedio anual, es decir, más de cuatro veces en 22 años; Brasil las ha doblado, ya que pasó de 4 al 8% en el mismo periodo; Canadá las bajó de 24 a 20% y México las aumento de 10 a 15%. Sin embargo, la relación comercial de México con China ha ido en aumento, a raíz de la crisis que estalló en Estados Unidos (véase gráfica XII). Para resaltar el fenómeno antes descrito, nos permitimos presentar el siguiente párrafo:

La crisis financiera coincide con otro rasgo del comercio mexicano que merece un estudio. El 15% de las importaciones mexicanas ahora provienen de China, un país al que sólo va 2% de sus exportaciones. Ese déficit comercial subió 46.2 millardos de dólares en 2011 y es muy superior al de otros países iberoamericanos, tanto que es igual a la suma del déficit con China de toda Iberoamérica y el Caribe (Mazzei, 2012: 6).

*Gráfico XII*  
Participación de importaciones con relación a las de estados Unidos %



Fuente: elaboración propia con datos del FMI.

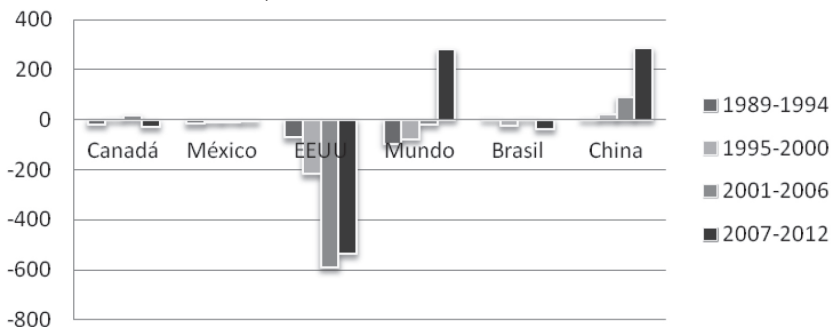
## 6. Balanza de la cuenta corriente de bienes y servicios

El análisis de la balanza de la cuenta corriente de bienes y servicios nos da una idea importante de las importaciones y exportaciones que realizan los países durante un periodo determinado, de tal forma que podemos estudiar si hubo un superávit o un déficit en la cuenta corriente. Por lo tanto, si los déficits son persistentes durante varios años, puede ser que la deuda privada de un país se incremente y a la vez si los déficits gubernamentales también son continuos, entonces la deuda externa de un país empieza a agudizarse, pues ambos, los déficits de cuenta corriente y los déficits gubernamentales conforman la deuda externa de un país. El cuadro XIII muestra esta situación; así, podemos observar que durante todos los periodos estudiados solamente Estados Unidos y México han presentado en promedio anual un déficit en la cuenta corriente y solamente China ha tenido permanentemente superávit en dicha cuenta. En los casos de Brasil y Canadá, ambos países han presentado periodos donde han tenido déficits y en otros superávits en esta cuenta. En relación con Brasil, el comercio que México tiene es todavía relativamente bajo. Con este país se comercian muchas materias primas como minerales, productos agrícolas, productos del mar, alimentos y bebidas, calzado y prendas de vestir, y a partir de 2003 entró en vigor un Acuerdo de Complementación Económica (ACE 55) que ha permitido a la industria automotriz (vehículos y autopartes) de ambos países explotar sus complementariedades y avanzar en la integración de sus procesos de producción, ya que durante 2011 hubo un comercio de 887 millones de dólares en este rubro; asimismo, durante este año se tuvo un superávit de 330 millones de dólares con la citada economía sudamericana.

El cuadro y gráfica XIII muestran la situación que imperaba en cada país en el ámbito de la cuenta corriente. Comenzamos con Estados Unidos y distinguimos que durante todos los periodos tuvo déficits muy persistentes; durante el periodo de 1989-1994 su déficit fue de casi 73 mil millones de dólares en promedio anual, pero lo subió súbitamente durante el periodo de 2007-2012 a más de 536 mil millones de dólares; el caso de Canadá, aunque en los periodos intermedios presentó superávits, durante el primer periodo tuvo un déficit de casi 20 mil millones de dólares en promedio anual y lo aumentó en el último periodo por arriba de los 28.9 mil millones, por lo que en los últimos seis años su promedio aumentó significativamente; si observamos a Brasil en el mismo periodo, el asunto es muy parecido al de Canadá; aunque Brasil paso de tener un superávit de casi dos mil millones a un déficit de arriba de 38 mil millones de dólares, es decir, lo incrementó más que el propio Canadá durante los últimos seis años. El caso de China es excepcional, ya que en todos los periodos tuvo superávit en su balanza de cuenta corriente, pasó de casi cuatro mil millones de dólares en promedio anual a más de 285 mil millones. México presentó una situación de déficit en todos los periodos, pero lo importante es que dicho déficit lo ha venido disminuyendo. En el mismo periodo de 1989-1994 tuvo un déficit de casi 18 mil millones de dólares en promedio anual, a casi nueve mil millones durante el periodo 2007-2012, es decir, redujo en casi la mitad su déficit durante este último periodo mencionado. Además, en los últimos años México ha perdido fuerza en la relación comercial con Estados Unidos, pero comparativamente la ha ganado con China. Veamos un interesante párrafo ilustrativo a continuación:

Gráfico XIII

Promedio anual de la balanza de la cuenta corriente de bienes y servicios  
(miles de millones de dólares)



Fuente: elaboración propia con datos del FMI.

La participación de Estados Unidos en el comercio de México se incrementó significativamente desde la implementación del TLCAN hasta 2000, alcanzando 80.73% del comercio total y 88.73% de las exportaciones mexicanas. Desde entonces, la participación de Es-

tados Unidos ha descendido sensiblemente hasta alcanzar en 2009 64.12% y 80.59%, los niveles más bajos desde hace décadas; las importaciones estadounidenses incluso cayeron por primera vez por debajo de 50% del total de 2007, después que alcanzaron niveles superiores a 75% en los noventa. Como contraparte a estos profundos y rápidos procesos comerciales, Asia ha incrementado su participación en el comercio de México y particularmente en las importaciones: para estas últimas de 11.28% en 1993 a 30.79% en 2009 y generando un déficit anual superior a los 60,000 millones de dólares desde 2006. China, es el segundo socio comercial de México desde 2003, ya en 2010 presenta un comercio total con México superior al de toda la Unión Europea y refuerza las estructuras comerciales señaladas para Asia (Cárdenas, 2011: 49).

Una situación que le ha favorecido a nuestro país es que la relación comercial con Estados Unidos ha sido conveniente para México. Si observamos el cuadro XIV, allí podemos ver que durante toda nuestra relación comercial (con excepción del año de 1994, cuando tuvimos un déficit comercial de 3,145.4 millones de dólares), todos los años a partir de 1995 a 2011 hemos tenido una balanza comercial superavitaria con los estadounidenses. Lo que ha favorecido al sector manufacturero y de servicios en nuestra nación; prácticamente las exportaciones de México a este país están muy concentradas y representan alrededor de 80% de nuestra relación comercial. Una realidad que muchos analistas han criticado, debido a que si en Estados Unidos se vive una recesión, entonces las exportaciones hacia ese país se reducen, pegándole muy duro a la economía mexicana, por lo que existen voces que pugnan por una mayor diversificación de nuestras exportaciones a otros mercados del mundo.

El caso de la relación comercial con Canadá es todavía muy reducida, pero nuestra balanza comercial ha sido positiva para nuestro país, con excepción del periodo 2001-2006, cuando el saldo de la cuenta corriente se comportó en forma negativa; en ese año México tuvo un déficit cercano a los dos mil millones de dólares en promedio anual (véase cuadro XV).

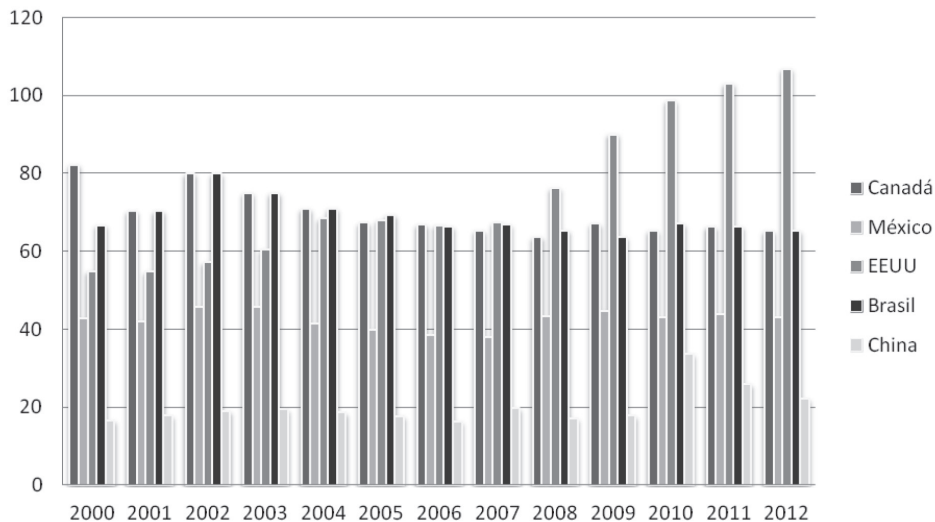
La relación comercial con Brasil y China, no obstante que ha sido intrascendente en el caso de Brasil, es destacable hacer notar que representa un 29% de las exportaciones de China con destino a nuestro país. Desde 1995 a la fecha hemos tenido una balanza comercial deficitaria con estos dos países (véanse cuadros XVI y XVII).

## **7. Deuda gubernamental**

Conforme los déficits de cuenta corriente y de los presupuestos de los gobiernos empiezan a incrementarse, inicia una escalada de la deuda externa de los países, que con el tiempo crea una situación de insolvencia y otras dificultades económicas si no se atiende a tiempo este problema. Estados Unidos dentro de los países del TLCAN ya presenta una contrariedad en este rubro, pues si observamos el cuadro XVIII y la gráfica XIV, la deuda gubernamental del año 2000 era de 55% del PIB a precios corrientes de Estado Unidos, que para esas fechas era de 9.9 billones de dólares; para el año 2012 la deuda gubernamental se elevó a 102% del PIB nominal, que a precios

corrientes terminó con un monto de 16.2 billones de dólares. El caso de Canadá se podría describir de la siguiente manera: su deuda aumentó en el mismo periodo de 82 a 88% del PIB, es decir, el PIB nominal de Canadá en el año 2000 ascendió a 725 mil millones y terminó el año de 2012 en 1.8 billones de dólares. En el mismo periodo Brasil pasó de 66.6 a 68.2% del PIB nominal; el PIB de Brasil en el año 2000 fue de 644 mil millones y cerró el año 2012 en 2.2 billones de dólares. El caso de China es muy halagüeño, el país pasó de 16.4 a 26.0%, se podría decir el más bajo hasta la fecha de los cinco países; China en el año 2000 tenía un PIB de 1.2 billones y terminó el año en 8.2 billones de dólares. Mientras que nuestro país para los dos periodos la deuda se mantuvo en 42% del PIB nominal, que en el año 2000 el PIB ascendía a 672 mil millones y en 2012 el PIB cerró en 1.2 billones de dólares.

Gráfico XIV  
Deuda del gobierno como porcentaje del PIB nominal



Fuente: elaboración propia con datos del FMI.

### 8. Conclusiones

De los cinco países que fueron tomados en consideración, podemos resumir lo siguiente: China en la época actual presenta una economía que pese a la crisis financiera mundial, todavía sigue siendo un país que mantiene un crecimiento muy elevado y se debe principalmente a la fuerte IED que recibe año con año, lo que le permite incrementar sus exportaciones a nivel mundial. Además es un país que tiene muy diversificadas sus exportaciones. La balanza comercial de China históricamente ha

presentado en su cuenta corriente saldos favorables a su economía, situación que le ha ayudado a mantener un nivel de deuda por encima de 20% de su PIB, hasta ahora la más baja de los cinco países analizados.

El caso de Brasil es otro país de los llamados emergentes, que ahora conforma al igual que China el grupo de los BRIC y que también ha presentado una situación favorable; el PIB de ese país crece año con año al igual que sus exportaciones y la IED es considerable, incluso se debe hacer notar que el monto que ingresa a ese país es más alto que el que ingresa a México. No obstante, en los últimos seis años mantuvo una balanza en cuenta corriente permanentemente deficitaria, lo que le ha ocasionado que el nivel de su deuda haya aumentado por arriba de 68% de su PIB. A Brasil sí le afectó la crisis por causas de la burbuja inmobiliaria que detonó en 2009, ocasionándole una baja en su crecimiento económico, sobre todo en el año 2011, cuando su PIB bajó a 2.7% y para 2012 fue todavía más bajo, apenas rebasó 1%.

Canadá es un país (dentro de los países del TLCAN) que ha aprovechado muy bien los frutos del tratado de libre comercio, pues su crecimiento económico le ha permitido converger hacia el nivel de vida que tienen los ciudadanos de Estados Unidos; a la fecha es el único país que ha mantenido una tasa de crecimiento de su PIB real y se caracteriza por recibir una cuantiosa cantidad en IED. Sus exportaciones se han incrementado significativamente. Sin embargo, en los seis últimos años al igual que Brasil su balanza en la cuenta corriente presentó un saldo negativo, por lo que el grado de deuda respecto a su PIB se ha elevado por arriba de 88%.

Tratándose del caso de México (con la firma del TLCAN), se esperó que fuera un país que en pocos años pasara a ser una nación que convergiera con los niveles de vida de Estados Unidos y Canadá; sin embargo, durante los último seis años México ha sido un país cuyo crecimiento se parece más al de un país desarrollado que al de un país de los llamados emergentes, sobre todo si se le compara con los países denominados BRIC, que en la actualidad crecen a tasas promedio anual por arriba de 6%, mientras que nuestro país ha crecido durante los últimos seis años a una tasa promedio de 1.9% anual, mientras tanto Estados Unidos lo hizo en un 0.7 y Canadá en un 1.2% en el mismo periodo, esto sin descontar el crecimiento de la población. Paradójicamente México creció más antes de la firma del TLCAN, esto es, de 1989 a 1994 lo hizo en 4.1% en promedio anual. Obviamente a México lo abatió la crisis económica mundial, más que a China y Brasil. Pese a haber recibido una cantidad significativa de IED, un incremento en las exportaciones y de una balanza comercial favorable sobre todo respecto de la economía de Estados Unidos, hecho que le ha permitido que el porcentaje de la deuda en relación con el PIB nominal en nuestro país siga siendo manejable para nuestras autoridades hacendarias, pues ésta se ha mantenido por arriba de 43% de nuestro PIB nominal. La OCDE en sus perspectivas para México hace una serie de recomendaciones para que nuestro país crezca sostenidamente. Veamos estas recomendaciones en el párrafo siguiente:

México tiene que implementar en las áreas estratégicas para su desarrollo. Con urgencia el país tiene que construir un sistema fiscal robusto, ágil y capaz de reducir las grandes disparidades; un proceso presupuestario enfocado en los resultados de mediano y largo plazos;



un marco laboral moderno, flexible e incluyente; un conjunto de reglamentos e incentivos que fomenten la competencia; un sistema educativo de vanguardia; un sistema nacional de innovación; una estrategia de crecimiento verde, promotora de una nueva cultura ecológica; un sistema de salud integral, de calidad y sostenible; y nuevos instrumentos para medir el bienestar de los mexicanos (Perspectivas OCDE, 2012: 2).

Estados Unidos es el país que más sufrió la embestida de la crisis económica que fue provocada por ellos mismos, por la fuerte caída de la producción de bienes y servicios, inducida por la burbuja inmobiliaria que dejó a muchas personas sin hogar. Y la causa principal fue el sector financiero, que otorgó muchos créditos a personas que eran insolventes y que con el tiempo dejó a casi 10% de la población ocupada sin empleo y a un sector financiero que tuvo que ser salvado con los impuestos de los ciudadanos estadounidenses, pues de lo contrario la economía se hubiera colapsado. Esto llevó a que el PIB real tuviera un crecimiento durante los últimos seis años por abajo de 1% y, si se hubiera descontado el aumento de la población, el crecimiento de su PIB real entonces sería negativo en 0.3% en promedio anual. A pesar de todo esto, la economía de Estados Unidos todavía sigue teniendo un monto considerable de IED, seguida por la de China; una cantidad importante de exportaciones a nivel mundial, aunque su balanza de la cuenta corriente junto con el déficit presupuestal del gobierno se han incrementado llevando a la deuda externa a niveles muy altos de su PIB, en 2011 ésta representaba 99% del producto interno bruto nominal y para 2012 la deuda cerró en un monto equivalente a 102.4% del PIB. Es muy probable que durante los próximos tres años ésta se siga incrementando, sobre todo porque en los próximos años el Gobierno de Estados Unidos tiene que seguir inyectando liquidez a su economía con el fin de reactivarla, lo que generará más deuda a su economía.

## Apéndice de cuadros

*Cuadro I*  
Crecimiento del PIB real (%)

<i>Años</i>	<i>Canadá</i>	<i>México</i>	<i>EEUU</i>	<i>Bloque</i>	<i>Brasil</i>	<i>China</i>
1989-1994	1.5	4.1	2.6	2.7	1.7	13.1
1995-2000	3.9	3.5	4.0	3.8	2.4	9.0
2001-2006	2.6	2.2	2.4	2.4	3.0	10.3
2007-2012	1.2	1.9	0.7	1.3	4.3	10.3
Promedio 24 años	2.3	2.9	2.4	2.5	2.8	9.8

Fuente: elaboración propia con datos del FMI.

*Cuadro II*

Crecimiento del PIB real descontando el crecimiento de la población (%)

<i>Años</i>	<i>Canadá</i>	<i>México</i>	<i>EEUU</i>	<i>Brasil</i>	<i>China</i>
1990-1994	-0.04	2.18	1.15	-0.24	10.0
1995-2000	2.95	1.99	2.84	0.87	8.0
2001-2006	1.58	1.00	1.44	1.63	10.0
2007-2012	0.14	0.93	-0.26	3.21	10.0

Fuente: elaboración propia con datos del FMI.

*Cuadro III*

PIB real en billones de dólares

<i>Años</i>	<i>Canadá</i>	<i>México</i>	<i>EEUU</i>	<i>Brasil</i>	<i>China</i>
1989	0.528043	0.203326	5.231461	0.00031344	0.382467
1994	0.564258	0.479746	6.905922	0.00026314	0.450624
1995	0.578627	0.248007	7.212295	0.463677	0.621646
2000	0.702926	0.613718	9.627347	0.601817	1.193725
2001	0.707875	0.667402	10.004377	0.51894	1.315264
2006	1.261084	0.918472	12.95964	1.045338	2.673677
2007	1.38942	0.995749	13.637707	1.318242	3.335211
2012	1.804541	1.142737	15.959229	2.124689	8.028663

Fuente: elaboración propia con datos del FMI.

*Cuadro IV*

PIB real como porcentaje de Estados Unidos

<i>Años</i>	<i>Canadá</i>	<i>México</i>	<i>EEUU</i>	<i>Brasil</i>	<i>China</i>
1989	10.1	3.9	100	0.01	7.3
1994	8.2	6.9	100	0.00	6.5
1995	8.0	3.4	100	6.4	8.6
2000	7.3	6.4	100	6.3	12.4
2001	7.1	6.7	100	5.2	13.2
2006	9.7	7.1	100	8.1	20.6
2007	10.2	7.3	100	9.7	24.5
2012	10.0	7.2	100	13.3	50.3

Fuente: elaboración propia con datos del FMI.

*Cuadro III bis*  
 PIB a precios corrientes en billones de dólares

<i>Años</i>	<i>Canadá</i>	<i>México</i>	<i>EEUU</i>	<i>Brasil</i>	<i>China</i>
1989	0.555517	0.243877	5.4821	0.448765	0.451311
1994	0.564468	0.513275	7.0852	0.546487	0.559224
1995	0.5905	0.334986	7.4146	0.769741	0.727947
2000	0.724914	0.671929	9.9515	0.644281	1.1985
2001	0.715442	0.709935	10.2862	0.55441	1.3248
2006	1.2786	0.951794	13.3772	1.0892	2.7129
2007	1.4241	1.0353	14.0287	1.3662	3.4942
2012	1.82145	1.1835	16.24458	2.24875	8.22938

Fuente: elaboración propia con datos del FMI.

*Cuadro IV bis*  
 PIB a precios corrientes como porcentaje de Estados Unidos

<i>Años</i>	<i>Canadá</i>	<i>México</i>	<i>EEUU</i>	<i>Brasil</i>	<i>China</i>
1989	10.13	4.45	100	8.19	8.23
1994	7.97	7.24	100	7.71	7.89
1995	7.96	4.52	100	10.38	9.82
2000	7.28	6.75	100	6.47	12.04
2001	6.96	6.90	100	5.39	12.88
2006	6.56	7.12	100	8.14	20.28
2007	10.15	7.38	100	9.74	24.91
2012	11.21	7.28	100	13.84	50.66

Fuente: Elaboración propia con datos del FMI.

*Cuadro V*  
 Crecimiento promedio por año de la IED  
 (Miles de millones de dólares)

<i>Años</i>	<i>Canadá</i>	<i>México</i>	<i>EEUU</i>	<i>Brasil</i>	<i>China</i>
1989-1994	5.705	4.972	43.712	1.608	13.951
1995-2000	23.887	12.474	176.993	21.496	40.185
2001-2006	23.737	23.151	136.150	16.868	72.809
2007-2010	55.396	23.175	231.518	38.525	158.624

Fuente: elaboración propia con datos del FMI.

*Cuadro VI*  
Participación de la IED en relación con Estados Unidos (%)

Años	Canadá	México	EEUU	Brasil	China
1989-1994	13.1	11.4	100	3.7	31.9
1995-2000	13.5	7.0	100	12.1	22.7
2001-2006	17.4	17.0	100	12.4	53.5
2007-2010	23.9	10.0	100	16.6	68.5

Fuente: elaboración propia con datos del FMI.

*Cuadro VII*  
Exportaciones de bienes (Billones de dólares)

Años	Canadá	México	EEUU	Bloque	Brasil	China
1989-1994	0.13882	0.04626	0.42968	0.20492	0.03615	0.06691
1995-2000	0.22858	0.17556	0.67211	0.33945	0.0543	0.18154
2001-2006	0.32052	0.18959	0.82446	0.44486	0.09871	0.55926
2007-2010	0.40286	0.29075	1.21167	0.6351	0.17838	1.35995

Fuente: elaboración propia con datos del FMI.

*Cuadro VIII*  
Crecimiento de las exportaciones de bienes (%)

Años	Canadá	México	EEUU	Bloque	Brasil	China
1989-1994	35	73	39	40	28	137
1995-2000	49	109	36	46	18	94
2001-2006	47	58	42	46	137	264
2007-2010	(9)	10	11	6	26	30

Fuente: elaboración propia con datos del FMI.

*Cuadro IX*  
Participación de exportaciones en relación con las de Estados Unidos (%)

Años	Canadá	México	EEUU	Bloque	Brasil	China
1989-1994	32	11	100	48	8	16
1995-2000	34	26	100	51	7	27
2001-2006	39	23	100	54	11	67
2007-2010	33	24	100	52	15	112

Fuente: elaboración propia con datos del FMI.

*Cuadro X*  
Importaciones de bienes (Billones de dólares)

<i>Años</i>	<i>Canadá</i>	<i>México</i>	<i>EEUU</i>	<i>Brasil</i>	<i>China</i>
1989-1994	0.1297	0.0555	0.5438	0.0232	0.0646
1995-2000	0.2019	0.1189	0.902	0.0543	0.1481
2001-2006	0.2758	0.1973	1.4419	0.631	0.4703
2007-2010	0.3842	0.2844	1.9086	0.1508	1.065

Fuente: elaboración propia con datos del FMI.

*Cuadro XI*  
Crecimiento de las importaciones (%)

<i>Años</i>	<i>Canadá</i>	<i>México</i>	<i>EEUU</i>	<i>Brasil</i>	<i>China</i>
1989-1994	29	128	40	82	95
1995-2000	46	141	64	12	95
2001-2006	58	52	63	64	224
2007-2010	3	7	-2	51	47

Fuente: elaboración propia con datos del FMI.

*Cuadro XII*  
Participación de importaciones en relación con las de Estados Unidos (%)

<i>Años</i>	<i>Canadá</i>	<i>México</i>	<i>EEUU</i>	<i>Brasil</i>	<i>China</i>
1989-1994	24	10	100	4	12
1995-2000	22	13	100	6	16
2001-2006	19	14	100	4	33
2007-2010	20	15	100	8	56

Fuente: elaboración propia con datos del FMI.

*Cuadro XIII*  
Promedio anual de la balanza de la cuenta corriente de bienes y servicios  
(Miles de millones de dólares)

<i>Años</i>	<i>Canadá</i>	<i>México</i>	<i>EEUU</i>	<i>Mundo</i>	<i>Brasil</i>	<i>China</i>
1989-1994	(19.956)	(17.540)	(72.540)	(96.880)	1.683	3.851
1995-2000	0.746	(10.063)	(218.668)	(77.962)	(25.751)	18.914
2001-2006	16.940	(9.098)	(591.309)	(20.452)	2.489	89.044
2007-2012	(28.912)	(8.638)	(536.373)	279.733	(38.275)	285.886

Fuente: elaboración propia con datos del FMI.

*Cuadro XIV*

Balanza comercial de México con EEUU en promedio anual  
(Millones de dólares)

<i>Años</i>	<i>Exportaciones</i>	<i>Importaciones</i>	<i>Saldo</i>
1995-2000	100,783.1	88,237.8	12,545.3
2001-2006	163,753.6	114,228.2	49,525.4
2007-2011	231,181.8	144,996.5	86,185.4

Fuente: elaboración propia con datos de la Secretaría de Economía.

*Cuadro XV*

Balanza comercial de México con Canadá en promedio anual  
(Millones de dólares)

<i>Años</i>	<i>Exportaciones</i>	<i>Importaciones</i>	<i>Saldo</i>
1995-2000	2,539.4	2,390.3	149.2
2001-2006	3,667.2	5,284.8	-1,617.6
2007-2011	8,674.7	8,599.2	75.5

Fuente: elaboración propia con datos de la Secretaría de Economía.

*Cuadro XVI*

Balanza comercial de México con Brasil en promedio anual  
(Millones de dólares)

<i>Años</i>	<i>Exportaciones</i>	<i>Importaciones</i>	<i>Saldo</i>
1995-2000	778.9	1,015.7	-236.8
2001-2006	815.7	3,840.2	-3,024.5
2007-2011	3300.9	4,631.5	-1,330.6

Fuente: elaboración propia con datos de la Secretaría de Economía.

*Cuadro XVII*

Balanza comercial de México con China en promedio anual  
(Millones de dólares)

<i>Años</i>	<i>Exportaciones</i>	<i>Importaciones</i>	<i>Saldo</i>
1995-2000	206.4	1,490.8	-1,284.4
2001-2006	970.5	12,701.7	-11,731.1
2007-2011	3,264.3	38,986.2	-3,5721.9

Fuente: elaboración propia con datos de la Secretaría de Economía.

Cuadro XVIII  
Deuda del gobierno como porcentaje del PIB

Años	Canadá	México	EEUU	Brasil	China
2000	82.1	41.9	54.8	66.6	16.4
2001	82.7	41.1	53.0	70.8	17.7
2002	80.5	43.5	55.4	79.4	18.9
2003	76.6	44.7	58.5	74.6	19.2
2004	72.6	40.9	65.5	70.7	18.5
2005	71.6	39.0	65.0	69.3	17.6
2006	70.3	37.8	63.6	67.0	16.2
2007	66.5	37.6	64.0	65.2	19.6
2008	71.3	42.8	72.8	63.4	17.0
2009	81.3	44.0	86.1	66.8	17.7
2010	83.1	42.2	94.8	65.0	33.5
2011	83.5	43.3	99.0	64.6	28.7
2012	88.1	43.3	102.4	68.2	26.1

Fuente: elaboración propia con datos del FMI.

### Referencias bibliográficas

- Cárdenas Castro, Loera & Dussel Peters, Enrique. (2011). El comercio intraindustrial en México: Un comparativo entre China y Estados Unidos. *Revista de Comercio Exterior*, 61(4), julio-agosto. México.
- CEPAL. (2012a, junio). *Informe macroeconómico de América Latina y el Caribe*. Santiago de Chile: CEPAL.
- . (2012b, junio). *La Republica Popular China y América Latina y el Caribe: Diálogo y cooperación ante los nuevos desafíos de la economía global*. Santiago de Chile: CEPAL.
- Gallagher, Kelvin, et al. (2011). *El futuro de la política de comercio en América del Norte: Lecciones del TLCAN*. México: Universidad Autónoma de Zacatecas/Miguel Ángel Porrúa/GDAE/Boston University.
- Mazzei, Umberto. (2012). *La crisis financiera y el comercio*. Ponencia presentada en el Encuentro Internacional “Europa-América Latina, aliados estratégicos en la cooperación para el desarrollo”, celebrado en Cáceres, Extremadura, del 27 al 29 de junio de 2012.
- Mesa Loera, José. (2009). La dinámica del comercio exterior de México y China. *Revista de Comercio Exterior*, 59(8), agosto. México.
- Morales, Roberto. (2012). Cae IED captada por México en primer trimestre del año. *El Economista*, 22 de mayo. México.
- OCDE. (2012, enero). *Perspectivas OCDE: México, reformas para el cambio*.
- PL. (2011). Estados Unidos: Cerca de 20 millones de habitantes en extrema pobreza. *Argenpress*, noviembre. Consultado el 4 de junio 2012 de: <http://www.argenpress.info/2011/11/estados-unidos-cerca-de-20-millones-de.html>

# Análisis de la medición de la contaminación atmosférica en el municipio de Guadalajara

ROSA ELENA REYES NODHAL  
TERESITA DE JESÚS ALVARADO CASTELLANOS  
ERNESTO MARCELO GUEVARA

## Resumen

La tendencia que ha vivido el municipio de Guadalajara en las últimas décadas apunta hacia una vocación económica orientada hacia el comercio y servicios, aunada al desarrollo de los sectores estratégicos como turismo, electrónica y tecnologías de la información, así como la manufactura de alto valor agregado. Estas actividades han generado diversas alteraciones al medio ambiente de la ciudad, entre las que destaca la contaminación del aire por sus características urbano-industriales, por el emplazamiento de numerosas industrias, por un importante parque vehicular en mal estado y por la emisión de polvos de áreas periféricas semiurbanas y rurales cada vez más deforestadas.

Se estudian los niveles de contaminación atmosférica en Guadalajara mediante la comparación de los valores observados para cada contaminante en los monitores Centro y Oblatos de acuerdo con la Norma Oficial Mexicana y las nuevas pautas propuestas por la Organización Mundial de la Salud en el año 2006 para la concentración de contaminantes y las guías de calidad del aire. La información de los valores Imecas ha sido concentrada en promedio trimestral de acuerdo con las estaciones del año desde 1996 a 2011.

*Palabras clave:* contaminación atmosférica, municipio de Guadalajara, actividad económica, zona de influencia, Organización Mundial de la Salud, Imecas.

## Abstract

In recent years, the municipality of Guadalajara points to an economic vocation oriented to trade and services and the development of strategic sectors such as tourism,



electronics and information technology, as well as the manufacture. These activities cause environmental impacts such as air pollution produced by the urban-industrial plants, an important vehicle fleet and the dust emission in semi-urban and rural peripheral áreas, increasingly deforested.

In this paper, levels of air pollution in Guadalajara are studied by comparing the observed values for each pollutant in Central and Oblatos monitor stations, according to the Official Mexican Standard and new guidelines proposed by the World Health Organization in 2006 for concentration of pollutants and air quality guidelines. Information regarding Imecas values has been focused on quarterly average according to the seasons from 1996-2011.

*Keywords:* air pollution, Guadalajara municipality, economic activity, influence zone, World Health Organization, Imecas.

*Clasificación JEL:* Q52, Q53.

*Fecha de recepción:* 29//2014. *Fecha de aceptación:* 06/10/2014.

## **Antecedentes**

La contaminación de la atmósfera con el tiempo se ha hecho más evidente debido a la creciente necesidad de modelos de desarrollo económico acelerados; la revolución industrial del siglo XVIII marcó el inicio no sólo de índices de crecimiento elevados en la producción debido a nuevas tecnologías y la aparición de la competencia científica y económica, sino que a la par provocó el inicio de la degradación del medio ambiente en las regiones industrializadas y el daño a los seres que en ella habitan, como consecuencia del uso intensivo e irracional de los recursos naturales.

La localización de actividades económicas en ciertas zonas de las ciudades se debe a la infraestructura que ofrecen en comunicación de acceso fluido en las vías de transporte urbano, dotación de energía y otros servicios urbanos, que las convierte en zonas de alta concentración de contaminantes atmosféricos.

En Guadalajara, como en las grandes ciudades del país, la problemática atmosférica se encuentra estrechamente relacionada con su esquema de desarrollo urbano, industrial y tecnológico; hasta antes de los años treinta su actividad económica dependía del comercio y de la agricultura; ya en las décadas de 1940 y 1950 se convirtió en un importante centro comercial y manufacturero.

En los decenios siguientes la actividad manufacturera continuó en expansión, de tal forma que se establecieron en Guadalajara numerosas industrias extranjeras, entre las que sobresalen la fotográfica, la cigarrera, la hulera y la de productos químicos, que se agregaron a las industrias nacionales de producción de alimentos, bebidas y metalurgia. De acuerdo con el SIEGJ, Guadalajara tenía 10.1% de unidades industriales del total del estado en el año 2011.

La tendencia que ha vivido el municipio de Guadalajara en las últimas décadas apunta hacia una vocación económica orientada hacia el comercio y servicios, aunada

al desarrollo de los sectores estratégicos como turismo, electrónica y tecnologías de la información, moda, diseño y joyería, así como la manufactura de alto valor agregado.

En este sentido el desarrollo industrial de Guadalajara ha tenido su propia dinámica a través de la promoción de industrias aisladas y de parques industriales. La planta productiva de Guadalajara conforma una industria que produce bienes de consumo final orientados a la satisfacción de las necesidades básicas de la población regional y nacional.

Conforme ha transcurrido el tiempo, este proceso ha generado en la ciudad diversas alteraciones al medio ambiente, entre las que destaca por las características urbano-industriales de este asentamiento, la contaminación del aire. Ésta surge como resultado del emplazamiento de numerosas industrias, por un importante parque vehicular en mal estado y por la emisión de polvos de áreas periféricas semiurbanas y rurales cada vez más deforestadas.

De acuerdo con inventario que realizó Semarnap a mediados de los años noventa, las principales fuentes de contaminantes del aire son: el transporte, las fuentes naturales, los servicios y la industria. En dicho estudio se asentó que el transporte generó alrededor de 70% del volumen total de las emisiones a la atmósfera, las fuentes naturales contribuyeron con cerca de 17% del total de emisiones, siendo éstas básicamente de partículas suspendidas. El sector servicios emitió un poco menos de 5% y la industria un porcentaje inferior a 3%.

Según el Instituto Nacional de Ecología, las emisiones que genera la industria, aunque proporcionalmente menores en volumen que los vehículos automotores, pueden ser más peligrosas por su composición química y su concentración, sobre todo por los efectos nocivos que tienen sobre la salud de los seres vivos.

Cabe mencionar que las emisiones de las industrias se refieren a humos y gases, polvos, olores, vapores y neblinas que alteran el equilibrio atmosférico y provocan enfermedades respiratorias. Aquellas que más contaminan corresponden a las ramas hulera, tequilera, alimentaria, fundidora y las de producción de caliza que generan humos y gases de combustión; al respecto, la Comisión Estatal de Ecología señala que 25% de la contaminación atmosférica es emitida por la actividad manufacturera, cuyos efectos son más severos en las zonas sur y oriente por la cantidad de empresas ahí establecidas.

### **Tipos de contaminantes**

Los contaminantes de la atmósfera se clasifican en cinco categorías: monóxido de carbono, bióxidos de azufre, bióxido de nitrógeno, ozono y partículas suspendidas; las tres primeras se caracterizan por ser específicas, las dos últimas pueden estar compuestas por distintos elementos (véase cuadro 1).

*Cuadro 1*  
Tipos de contaminantes

<i>Símbolo</i>	<i>Definición</i>
NO <sub>2</sub>	Bióxido de Nitrógeno
CO	Monóxido de Carbono
SO <sub>2</sub>	Bióxido de Azufre
PM <sub>10</sub>	Partículas Suspensas
O <sub>3</sub>	Ozono

Fuente: Secretaría del Medio Ambiente para el Desarrollo Sustentable (Semades), Jalisco, 2006.

En el caso de la contaminación por desechos de hidrocarburo, se debe al consumo que existe por los combustibles derivados del petróleo, sin considerar otras fuentes de energía como pueden ser la energía solar, hidráulica o atómica. El uso intensivo de este combustible despiden gases que al concentrarse en la atmósfera en cantidades que rebasan la norma de calidad del aire establecida, se consideran nocivos, como son: bióxido de nitrógeno, monóxido de carbono, ozono, que al concentrarse impiden que los rayos solares lleguen a la tierra, generando efecto invernadero alterando los marcos térmicos del planeta debido al smog.

En cuanto a las partículas de humo, éstas son producidas por procesos químicos y metalúrgicos, soldaduras y/o químicos por calor o combustión, tienen un promedio de 0.2 a 0.3 micras, cuyos componentes son óxidos de plomo, óxido de zinc, y óxido de cadmio. En cuanto al ozono, es un oxidante inorgánico que llega a las proporciones de un contaminante cuando se combina con óxido nítrico y con los rayos ultravioleta, produciendo una reacción con el oxígeno y con moléculas orgánicas e hidrocarburos.

### **Medición de la calidad del aire por tipo de contaminante**

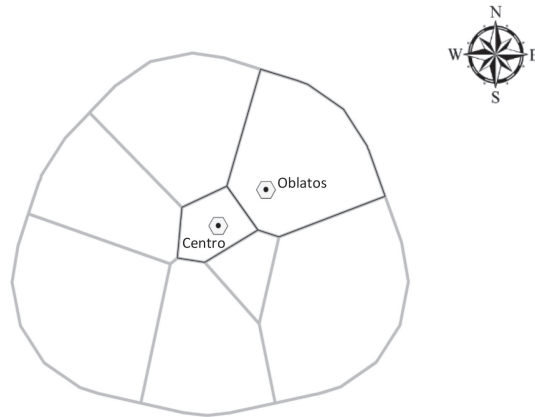
Recientemente la Organización Mundial de la Salud (OMS) ha propuesto medidas más estrictas de control de la contaminación, al reducir los niveles máximos de concentración por  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  por tipo de contaminante. Según los estudios realizados por el mismo organismo internacional se espera que las nuevas pautas logren disminuir las muertes en alrededor de 15% anual en el mundo.

Se estima que la polución del aire causa aproximadamente dos millones de muertes prematuras en el mundo por año. Más de la mitad de estas muertes se producen en personas en los países en vías de desarrollo. En muchas ciudades los niveles medios anuales de PM10 (fuente principal de la quema de combustibles) excede los 70 microgramos por metro cúbico; las nuevas pautas dicen que para prevenir la salud, esos niveles deben estar más abajo de los 20 microgramos por metro cúbico.<sup>2</sup>




La medición de los Imecas para el municipio de Guadalajara se refiere a la información concentrada en los monitores *Centro* y *Oblatos*, ubicados en la zona de influencia delimitada por los polígonos de Thiessen (véanse mapas 1, 2, 3 y 4).

*Mapa 1*

GDL: Polígonos de Thiessen para las estaciones Centro y Oblatos



### Simbología

-  Estación Centro y Oblatos
-  Thiessen
-  Thiessen ZMG

### Estación Centro

En efecto, las partículas suspendidas (PM<sub>10</sub>) son el mejor indicador de la calidad del aire por su conformación, que puede ser de origen natural o también puede formarse por reacción fotoquímica en la atmósfera, constituidas por nitratos y sulfatos o por carbonos orgánicos.

En este sentido, al observar las mediciones promedio de PM<sub>10</sub> de 1996 a 2011 en el monitor Centro, se tiene que si bien su nivel de concentración muestra una tendencia negativa en 64 observaciones, 35.0% de las mediciones están por arriba de los 50  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  recomendados por la OMS e incluso se observan concentraciones mayores

a los  $70 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , principalmente en las estaciones invierno y primavera para el periodo analizado.

Otro factor importante que interviene en el problema de la contaminación en Guadalajara, son los vientos que concentran o dispersan el ozono y las partículas en suspensión; se sabe que a mayor velocidad del viento, los contaminantes se dispersan rápidamente, de otra manera en periodos de calma los contaminantes mantienen su concentración en la atmósfera.

El ozono, cuya aparición se debe a la reacción de hidrocarburos, es otro contaminante que mantiene registros altos en el monitor Centro, con 41.0%, muy cercanos a los  $100 \mu\text{g}/\text{m}^3$  durante el periodo analizado, tasa máxima recomendada por la OMS para este componente; esto puede ser resultado del intenso flujo vehicular y de las características climáticas del municipio, de seco y semiseco de invierno a otoño y semi-cálido en verano, con vientos de oeste a este en los meses de abril a diciembre.

La concentración de ozono ( $\text{O}_3$ ) en la temporada de invierno registra valores superiores a los  $12.5 \mu\text{g}/\text{m}^3$  de 1966 hasta 2011. En primavera las concentraciones de ozono son más alarmantes, sobre todo en los años de 2008 a 2011 con valores en un rango de  $83.0 \mu\text{g}/\text{m}^3$  hasta  $93.0 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , lo que significa un incremento porcentual anual de 11.0%, valores que rebasan en todos los casos la norma establecida por la OMS para este contaminante, de  $12.5 \mu\text{g}/\text{m}^3$  por hora (véase cuadro 1).

Nótese que las temporadas del año que concentran mayores niveles de contaminación por partículas en suspensión (PM10) y de ozono ( $\text{O}_3$ ) son en invierno y primavera, esto se debe probablemente a la actividad industrial dispersa en todo el municipio, que genera partículas y las emite al medio ambiente que, conjuntamente con el clima seco y la gran actividad vehicular en el municipio en estas épocas del año, producen el efecto invernal que mantiene una capa densa de contaminantes en el ambiente y no le permite liberarse en tanto no ascienda la temperatura. Esta situación provoca alta incidencia de enfermedades relacionadas con el aparato respiratorio y la vista en la población que se ubica en la zona de influencia del monitor Centro.

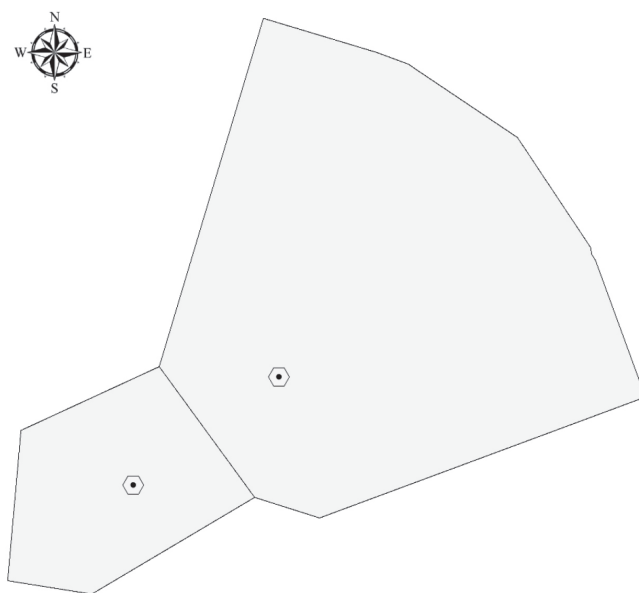
En el caso del bióxido de nitrógeno ( $\text{NO}_2$ ), cuya fuente principal es la combustión en industrias y vehículos, resulta ser el otro contaminante presente en la atmósfera del municipio de Guadalajara, ya que en el periodo analizado, 1996 a 2011, se observa que 22.0% de las mediciones de  $\text{NO}_2$  exceden los  $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$  promedio anual recomendados por la OMS, sobre todo en invierno y primavera; sin embargo, del 78.0% restante, 38.0% presenta concentraciones de ( $\text{NO}_2$ ) entre 30 y  $39 \mu\text{g}/\text{m}^3$  muy cerca del límite recomendado (cuadro 1).

Las sustancias generadas por la combustión incompleta de hidrocarburos que contienen carbono, se identifican como monóxido de carbono (CO), este contaminante ha presentado mediciones de entre 0 y 56 puntos Imecas durante el periodo analizado; cabe mencionar que 99.0% de las mediciones exceden los niveles aceptados por la norma mexicana de  $13.7 \mu\text{g}/\text{m}^3$  y de  $10.8 \mu\text{g}/\text{m}^3$  recomendada por la OMS. En la época de invierno en 100% de las observaciones se han concentrado valores de  $56 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ; sin embargo, en las otras épocas del año la presencia de CO en la atmósfera registra valores de cero  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ .



Cabe mencionar que el bióxido de azufre ( $\text{SO}_2$ ), producto de la combustión de carbón, diesel, combustóleo y gasolina con azufre, además de fundiciones de betas metálicas ricas en azufre y procesos industriales, también está presente en la atmósfera del municipio analizado, con niveles de concentración de entre 2 y 17  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  que se ubican muy por debajo de los límites establecidos por la norma mexicana de 340  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  y cerca de los valores recomendados por la OMS de 20  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  durante el periodo analizado (cuadro 1).

*Mapa 2*

GDL: Zona de influencia de las estaciones Centro y Oblatos



### Simbología

-  Estación Centro y Oblatos
-  Thiessen

### *Estación Oblatos*

La estación de monitoreo ambiental Oblatos, en el periodo analizado ha pasado por un gran número de deficiencias técnicas que han suspendido la lectura de las medi-

ciones de los contaminantes en la zona, concretamente en los años de 2002 a 2005 y recientemente en 2011; la insuficiencia de datos hace que el análisis de las concentraciones presente ciertas dificultades para evaluar sus tendencias.

De acuerdo con la información disponible para este monitor, de 1996 a 2011 por trimestres promedio dividido por estaciones anuales, primavera, verano, otoño e invierno, se puede observar el comportamiento en las concentraciones de partículas contaminantes en su zona de influencia.

Para el componente PM10 monitoreado por la estación Oblatos, 39% de las concentraciones rebasan los  $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$  límite máximo recomendado por la OMS para este elemento y un porcentaje de 20.3% para mediciones en el rango  $40\text{-}49 \mu\text{g}/\text{m}^3$  muy cercanas a las propuestas por este organismo. Cabe mencionar que en este monitor se concentraron mediciones de  $80 \mu\text{g}/\text{m}^3$  en el invierno y primavera de 2011 con rango satisfactorio; sin embargo, este nivel de concentración rebasa en 37.5% las pautas sugeridas por la OMS en el periodo analizado (cuadro 1).

Otro aspecto que interviene en el problema de la contaminación en Guadalajara son los vientos y sus efectos en la concentración y dispersión en la atmósfera de ozono, cuya aparición, como ya se mencionó, se debe a la reacción de hidrocarburos en la atmósfera; este contaminante ha rebasado los  $100 \mu\text{g}/\text{m}^3$  nivel no satisfactorio con la Norma Mexicana y la propuesta por la OMS; los niveles de este compuesto mantienen concentraciones altas en invierno y primavera de 2011, con  $95 \mu\text{g}/\text{m}^3$  como resultado de los vientos del este, que contribuyen a concentrar el ozono en periodos de calma. Cabe mencionar que el ozono contribuye de manera alarmante en la contaminación de la atmósfera del municipio, ya que 100% de las mediciones rebasan el promedio por hora de  $12.5 \mu\text{g}/\text{m}^3$  establecido por la OMS en 2006 (cuadro 1).

La presencia del bióxido de nitrógeno ( $\text{NO}_2$ ) medido por el monitor Oblatos presenta valores mayores a  $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$  de promedio anual, en aproximadamente 13.0% de las observaciones de 1996 a 2011. Se observa también que 17.0% de las mediciones presenta concentraciones de ( $\text{NO}_2$ ) entre 30 y  $35 \mu\text{g}/\text{m}^3$  muy cerca del límite recomendado (cuadro 1).

El monóxido de carbono (CO) presente en la atmósfera de Guadalajara ha superado en 52.0% de las mediciones los valores recomendados tanto por las Normas Mexicanas como las de la OMS:  $13.7 \mu\text{g}/\text{m}^3$  y  $10.8 \mu\text{g}/\text{m}^3$  respectivamente, sobre todo en la época invernal de los tres últimos años analizados, 2009 a 2011 con valores entre 20 y  $25 \mu\text{g}/\text{m}^3$ .

En cuanto al bióxido de azufre ( $\text{SO}_2$ ) presente en la zona de influencia del monitor Oblatos, se ha ubicado dentro de los límites establecidos tanto por la Norma Mexicana de  $340 \mu\text{g}/\text{m}^3$  y la recomendada por la OMS de  $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ; es importante mencionar que las mediciones en los trimestres de invierno del  $\text{SO}_2$  alcanzaron valores de  $15 \mu\text{g}/\text{m}^3$  y  $18 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ; sin embargo, para el año 2011 su valor disminuye a  $8 \mu\text{g}/\text{m}^3$  (cuadros 1 y 2).





Mapa 4  
Red de Monitoreo en la ZMG



Los resultados obtenidos mediante el método de mínimos cuadrados ordinarios (MCO) manifiestan tendencias negativas en el periodo 1996-2011, excepto para el bióxido de nitrógeno ( $\text{NO}_2$ ) medido por el monitor Oblatos, cuyo coeficiente es ( $\beta = 0.54$ ). En el cuadro 2 se muestran los resultados para cada uno de los elementos incluidos en el análisis.

#### *Estación Centro*

Las estimaciones de los parámetros para cada contaminante medido en la estación Centro revelan tendencias negativas en todos los elementos analizados; sin embargo,

si bien es cierto que los niveles de contaminación han descendido de acuerdo con las Normas Mexicanas de la calidad del aire, al observar los valores promedio, éstos rebasan los máximos recomendados por la OMS, tal es el caso de las partículas en suspensión (PM10), el monóxido de carbono (CO) y el ozono (O<sub>3</sub>) (cuadros 1 y 2).

Concretamente, el valor del parámetro alfa para las partículas en suspensión (PM10) es de 55.54  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , mayor al recomendado por la OMS de 50  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , esto es alarmante porque, de acuerdo con las *Guías de calidad del aire* (GCA) publicadas por este organismo, las concentraciones de partículas alrededor de 50  $\text{mg}/\text{m}^3$  —objetivo intermedio 2 (OI-2)— sólo reducen el riesgo de mortalidad prematura en un 6% (cuadro 3).

En lo que se refiere al valor del parámetro beta de ( $\beta = -1.38$ ), la tendencia negativa es poco significativa, apenas 1.38 microgramo por metro cúbico en el periodo analizado, por lo que podría decirse que la contaminación por este elemento disminuyó en promedio 1.38  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  durante el periodo analizado.

La ecuación para el monóxido de carbono (CO) muestra resultados preocupantes (CO = 38.70 - 1.27T), esto es, el valor promedio de 38.70  $\text{mg}/\text{m}^3$  rebasa el valor permitido por la Norma Mexicana en 2.83 veces y la pauta recomendada por la OMS en 3.6 veces, cuyos valores límites son 13.7  $\text{mg}/\text{m}^3$  y 10.8  $\text{mg}/\text{m}^3$  respectivamente, lo que muestra que su disminución en la atmósfera de (- 1.27T) en el tiempo analizado es apenas 1.27 microgramos por año, es decir, que tendrían que pasar casi 21 años para que las concentraciones de CO disminuyan a 10.8  $\text{mg}/\text{m}^3$ , y los efectos en la salud de los habitantes en la zona pueden ser graves, ya que los padecimientos por este contaminante afectan el funcionamiento del sistema cardiovascular y disminuyen la actividad cerebral en exposiciones prolongadas (cuadro 2).

El ozono es otro de los elementos contaminantes con mayor presencia en el municipio (O<sub>3</sub> = 71.03 - 0.69T); con base en los valores de la ecuación estimada se puede observar que el valor promedio de 71.03  $\text{mg}/\text{m}^3$  se mantiene por debajo de los 100  $\text{mg}/\text{m}^3$  de acuerdo con la OMS, pero este valor es considerado para la calidad de aire como moderado, con base en el indicador del *índice de calidad del aire de 51 a 100  $\text{mg}/\text{m}^3$*  (AQI por sus siglas en inglés), cabe mencionar que sus emisiones afectan las vías respiratorias, sobre todo en la población que padece de asma, enfisema pulmonar o bronquitis.

Por otra parte, la tendencia del dióxido de azufre (SO<sub>2</sub> = 12.20 - 0.39T) muestra que la disminución por año de esta sustancia es poco significativa ( $\beta = -0.39$ ), es decir, menor a un  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  en el lapso de 1996 a 2011. Se puede decir en el caso de dióxido de azufre que es un elemento altamente peligroso por su absorción en suelos y la contaminación del agua en las capas superficiales y subterráneas, en el aire puede permanecer de tres a cinco días, favoreciendo su expansión en grandes extensiones de terreno. El valor negativo de su tendencia de (- 0.39T) en los años analizados parece indicar que el control de las emisiones para limpiar la atmósfera de partículas de azufre es demasiado lento y su incidencia en las enfermedades respiratorias como el asma, bronquitis y enfisemas pulmonares y molestias como la irritación de los ojos es alta, incluso en casos agudos se puede presentar paro cardíaco y colapso circulatorio.

La misma situación se observa para la ecuación ( $\text{NO}_2 = 39.03 - 0.69T$ ) del dióxido de nitrógeno ( $\text{NO}_2$ ), cuyo valor para el parámetro beta es ( $\beta = -0.69$ )  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  indica que las concentraciones de este componente en la atmósfera disminuyeron en promedio  $0.69 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ; no obstante, el valor obtenido para el parámetro alfa de  $39.03 \mu\text{g}/\text{m}^3$  es muy cercano a las pautas máximas recomendadas por la OMS de  $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , y cuya disminución es apenas significativa en los años analizados, sobre todo porque su permanencia en la atmósfera contribuye a la formación o alteración de otros contaminantes como el ozono ( $\text{O}_3$ ) y las partículas en suspensión (PM10), sobre todo porque estas partículas agravan los síntomas del asma y las reacciones alérgicas respiratorias.

### *Estación Oblatos*

En lo que se refiere a las tendencias estimadas para el Monitor Oblatos, los resultados muestran valores negativos para cuatro de los elementos analizados de 1996-2011, excepto para el bióxido de nitrógeno ( $\text{NO}_2 = 24.73 + 0.54T$ ), el valor positivo del parámetro ( $\beta = 0.54T$ ) muestra que su concentración en la atmósfera aumenta en  $0.54 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ; por otra parte, el valor promedio estimado de  $24.73 \mu\text{g}/\text{m}^3$  es inferior al límite recomendado por la OMS; sin embargo, el valor positivo de  $\beta$  refleja que estas partículas aumentan su concentración en la atmósfera en la zona de influencia de dicho monitor.

Los resultados de la estación Oblatos mostrados en el cuadro 2 para las partículas de ozono ( $\text{SO}_2$ ) y (PM10) son alentadores, ya que sus niveles de concentración en la zona de influencia de este monitor han descendido de acuerdo con las Normas Mexicanas de la calidad del aire y con las pautas de la OMS. El bióxido de azufre ( $\text{SO}_2$ ) y las partículas PM10 muestran en sus parámetros alfa valores de 4.23 y 43.76, respectivamente; esta última aún se mantiene cerca de los valores de la OMS de  $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . Asimismo, las tendencias negativas para los parámetros beta de (-0.08)  $\text{SO}_2$  y (-0.32) PM10 muestran que la disminución por año de estas sustancias contaminantes son poco o nada significativas, menores a un  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  en el lapso de 1996 a 2011. Se puede decir por ejemplo, para el caso de PM10 que deben pasar alrededor de tres años para disminuir un micro  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  y limpiar la atmósfera de partículas de PM10 para evitar enfermedades como el asma, bronquitis y enfisemas pulmonares y molestias como la irritación de los ojos.

En lo que respecta al ozono, es el contaminante con mayor presencia en el municipio de Guadalajara, con una concentración de  $95.00 \mu\text{g}/\text{m}^3$  para el año 2011, sólo  $5 \mu\text{g}/\text{m}^3$  abajo del límite establecido por la Organización Mundial de la Salud de  $100 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . Su tendencia a disminuir de acuerdo con la ecuación estimada ( $\text{O}_3 = 53.52 - 0.039T$ ), es de  $-0.039 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , es decir, la veinticincoava parte de una micra en el periodo analizado, valores alarmantes que parecen confirmar que el ozono seguirá afectando la salud de la población que vive en esta zona, cuyos padecimientos se refieren a cefalea, mareo, lagrimeo, fotofobia, tos, broncoespasmo y asma.

La ecuación estimada para el monóxido de carbono ( $\text{CO} = 22.20 - 0.55T$ ) muestra que las concentraciones promedio de este componente en la atmósfera de Guadalajara en exceden dos veces los valores de la OMS de  $10.8 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , y no obstante el valor

negativo en su tendencia de ( $\beta = -0.55T$ ) pone en duda las políticas estatales de control y supervisión de las fuentes que emiten este contaminante a la atmósfera, como son el sistema de transporte urbano, vehículos automotores en funcionamiento, los procesos industriales y la incineración de basura (cuadros 2 y 4).

### Comentarios finales

El municipio de Guadalajara, con su propia dinámica productiva apunta hacia una vocación económica orientada al comercio y servicios, aunada al desarrollo de los sectores estratégicos como turismo, electrónica y tecnologías de la información, moda, diseño y joyería, así como la manufactura de alto valor agregado. Dichas actividades económicas han generado diversas alteraciones al medio ambiente, entre las que destaca por las características urbano-industriales de este asentamiento, la contaminación del aire. Ésta surge como resultado del emplazamiento de numerosas industrias, por un importante parque vehicular en mal estado y por la emisión de polvos de áreas periféricas semiurbanas y rurales cada vez más deforestadas.

Respecto a las emisiones y concentraciones de contaminantes registrados por los monitores Centro y Oblatos, se concluye que las partículas PM10 destacan entre las sustancias altamente concentradas en el municipio de Guadalajara, al registrar mediciones promedio por arriba de los  $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$  recomendados por la OMS, incluso se observan concentraciones mayores a los  $70 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , principalmente en las estaciones invierno y primavera para el periodo analizado de 1996 a 2011. Asimismo, el ozono ( $\text{O}_3$ ) observa valores de alta concentración en un rango de  $83.0 \mu\text{g}/\text{m}^3$  a  $93.0 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , alcanzando  $95 \mu\text{g}/\text{m}^3$  en invierno y primavera de 2011, mismos que rebasan la norma establecida por la OMS.

Las estimaciones de parámetros para cada contaminante medido en la estación Centro revelan tendencias negativas en todos los elementos analizados; si bien es cierto que los niveles de contaminación han descendido de acuerdo con las Normas Mexicanas de la calidad del aire, rebasan los máximos recomendados por la OMS, tal es el caso de las partículas en suspensión (PM10), el monóxido de carbono (CO) y el ozono ( $\text{O}_3$ ). Los valores promedio estimados son de  $55.54 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , de  $38.70 \text{ mg}/\text{m}^3$  y de  $71.03 \text{ mg}/\text{m}^3$  para las partículas (PM10), monóxido de carbono (CO) y ozono ( $\text{O}_3$ ), respectivamente.

Por su parte, las tendencias estimadas para el monitor Oblatos muestran valores negativos para las partículas en suspensión (PM10), el monóxido de carbono (CO) y el ozono ( $\text{O}_3$ ) en el periodo 1996-2011, excepto para el bióxido de nitrógeno ( $\text{NO}_2 = 24.73 + 0.54T$ ); el valor positivo del parámetro ( $\beta = 0.54T$ ) muestra que su concentración en la atmósfera aumenta en  $0.54 \mu\text{g}/\text{m}^3$  y su valor promedio estimado es  $24.73 \mu\text{g}/\text{m}^3$  inferior al límite recomendado por OMS.

**Anexo 1. Cuadros**

*Cuadro 1*

Comparación de las mediciones por contaminante entre la Norma Mexicana y las propuestas por la Organización Mundial de la Salud (OMG)

Contaminante	Exposición aguda (Concentración y tiempo promedio)	
	Norma Mexicana*	Modificación** OMS
Ozono (O <sub>3</sub> )	216 µg/m <sup>3</sup> 0.11 ppm (1 hora)	100 µg/m <sup>3</sup> (0.075 ppm) (por ocho horas) 12.5 µg/m <sup>3</sup> Promedio por (1 hora)
Bióxido de azufre (SO <sub>2</sub> )	340 µg/m <sup>3</sup> 0.13 ppm (24 horas)	20 µg/m <sup>3</sup> (24 horas) 0.83 µg/m <sup>3</sup> Promedio por (1 hora)
Bióxido de nitrógeno (NO <sub>2</sub> )	395 µg/m <sup>3</sup> 0.21 ppm (1 hora)	40 µg/m <sup>3</sup> (media anual) 200 µg/m <sup>3</sup> (una hora)
Monóxido de carbono (CO)	11 ppm (8 horas) 13.7 µg/m <sup>3</sup>	9 ppm (8 horas) 10.8 µg/m <sup>3</sup>
Partículas fracción respirable (PM10)	150 µg/m <sup>3</sup> (24 horas)	20 µg/m <sup>3</sup> (Media anual) 50 µg/m <sup>3</sup> (24 horas)

\* Comisión Estatal de Ecología, 2006.

\*\* World Health Organization: Who gives the air quality guidelines for particulate ozone, nitrogen dioxide and sulfur dioxide. *Global update*, 2005.

Fuente: UDG, CUCEA, Departamento de Economía, 2011.

*Cuadro 2*  
 Series de tiempo por contaminante\*

<i>Estación Centro</i>						
<i>Variable dependiente</i>	<i>Regresor</i>	<i>Coefficiente</i>	<i>Ecuación</i>	<i>Desviación estándar</i>	<i>Prueba "t"</i>	<i>R<sup>2</sup></i>
NO <sub>2</sub>	1	39.03	NO <sub>2</sub> = 39.03 – 0.69T	2.70	14.43	0.30
	Tiempo	- 0.69		0.28	- 2.45	
PM10	1	55.54	PM10 = 55.54 – 1.38T	3.62	15.35	0.49
	Tiempo	- 1.38		0.37	- 3.70	
CO	1	38.70	CO = 38.70 – 1.27T	2.22	17.45	0.69
	Tiempo	- 1.27		0.23	- 5.60	
SO <sub>2</sub>	1	12.20	SO <sub>2</sub> = 12.20 – 0.39T	0.88	13.81	0.57
	Tiempo	- 0.39		0.09	- 4.30	
O <sub>3</sub>	1	71.03	O <sub>3</sub> = 71.03 – 0.69T	4.31	17.20	0.18
	Tiempo	- 0.75		0.42	- 1.7	
<i>Estación Oblatos</i>						
<i>Variable dependiente</i>	<i>Regresor</i>	<i>Coefficiente</i>	<i>Ecuación</i>	<i>Desviación estándar</i>	<i>Prueba "t"</i>	<i>R<sup>2</sup></i>
NO <sub>2</sub>	1	24.73	NO <sub>2</sub> = 24.73 + 0.54T	5.62	4.39	0.058
	Tiempo	0.58		0.58	- 0.93	
PM10	1	43.76	PM10 = 43.76 – 0.32T	10.66	4.11	0.005
	Tiempo	- 0.32		1.10	- 0.29	
CO	1	22.20	CO = 22.20 – 0.55T	4.31	5.16	0.99
	Tiempo	- 0.55		0.44	-1.20	
SO <sub>2</sub>	1	4.23	SO <sub>2</sub> = 4.23 – 0.08T	1.69	2.49	0.016
	Tiempo	0.08		0.18	- 0.47	
O <sub>3</sub>	1	53.52	O <sub>3</sub> = 53.52 – 0.039T	13.48	3.97	0.0001
	Tiempo	- 0.39		1.39	- 0.03	

\* La tendencia representa el comportamiento predominante de la serie. Ésta puede ser definida como el cambio de la media a lo largo de un periodo; la ecuación a estimar es de la forma:

$$Y_{(t)} = \alpha + \beta T + e$$

*Cuadro 3*

Guías de calidad del aire de la OMS y objetivos intermedios para el material particulado: concentraciones medias anuales

<i>Objetivo</i>	<i>PM10 (µg/m3)</i>	<i>Fundamento del nivel elegido</i>
Objetivo intermedio-1 (OI-1)	70	Estos niveles están asociados con un riesgo de mortalidad a largo plazo alrededor de un 15% mayor que con el nivel de las GCA.
Objetivo intermedio-2 (OI-2)	50	Además de otros beneficios para la salud, estos niveles reducen el riesgo de mortalidad prematura en un 6% aproximadamente [2-11%] en comparación con el nivel del OI-1.
Objetivo intermedio-3 (OI-3)	30	Además de otros beneficios para la salud, estos niveles reducen el riesgo de mortalidad en un 6% [2-11%] aproximadamente en comparación con el nivel del OI-2.
Guía de calidad del aire (GCA)	20	Éstos son los niveles más bajos con los cuales se ha demostrado, con más del 95% de confianza, que la mortalidad total, cardiopulmonar y por cáncer de pulmón aumenta en respuesta a la exposición prolongada al MP2,5.

Fuente: Organización Mundial de la Salud, 2006.

*Cuadro 4*

Contaminación ambiental: fuentes y efectos

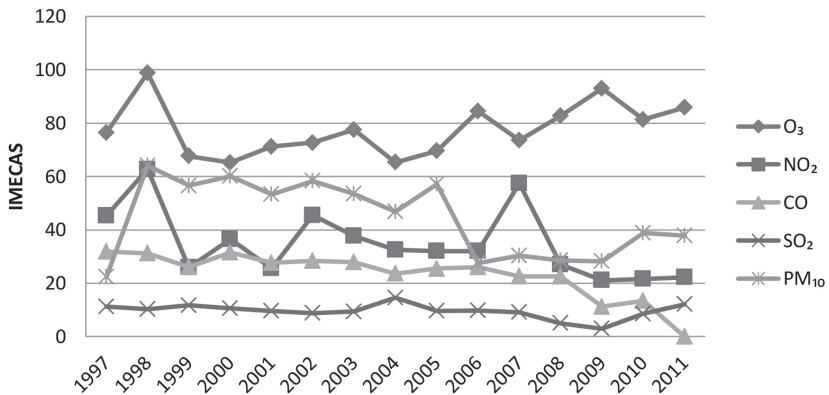
<i>Contaminante</i>	<i>Fuente</i>	<i>Niveles</i>	<i>Consecuencias</i>
Partículas Suspendidas PS	Motores de combustión. Vehículos automotores. Procesos industriales. Incineración.	X Anual < 75 ug/m3 X Día < 260 ug/m3	Incremento en la resistencia de la vía aérea. Inflamación del epitelio respiratorio. Estimulación del epitelio laríngeo y nasal.
Ozono O <sub>3</sub>	Reacción fotoquímica: óxido de nitrógeno + hidrocarburos	< 235 mg / m3 < 0.12 ppm durante 1 hora	Cefalea, mareo, lagrimeo, fotofobia. Efecto oxidativo sobre mucosas. Tos, disnea, broncoespasmo, asma.
Monóxido de carbono CO	Motores de combustión. Vehículos automotores. Procesos industriales. Incineración.	< 10 mg / m3/ 8 hrs < 9 ppm / 8 hrs < 35 ppm / hr	Carboxihemoglobina Trastorno en transporte de O <sub>2</sub> Hipoxia tisular
Óxido de nitrógeno NO <sup>2</sup> , NO	Motores de combustión. Vehículos automotores. Procesos industriales. Fertilizantes.	X Anual < 100 ug / m3 X Anual < 0.05 ppm	Inflamación de vías respiratorias. Edema pulmonar y bronquiolitis. Cianosis y disnea. Lluvia ácida.
Bióxido de azufre SO <sub>2</sub>	Combustión de aceites y de carbón. Plantas de ácido sulfúrico.	X Anual < 80 ug / m3 X Anual < 0.03 ppm X día < 365 ug/ m3 X día < 0.14 ppm	Aumento de resistencia de vía aérea. Brocoespasmo y edema. Lluvia ácida.

Plomo Pb	Motores de combustión. Vehículos automotores. Procesos industriales. Pinturas, cerámica, ba- terías.	X de 3 meses < 1.5 ug/ m3	Trastornos psicomotores. Disminución de desarrollo del IQ. Trastornos abdominales (dolor).
Bióxido de car- bono CO <sub>2</sub>	Todo tipo de combustión.	< 5,000 ppm / 5 hrs	Efecto invernadero en la atmós- fera. Calentamiento del planeta.

Fuente: Fundación Carpermor, A. C. (1995). *Contaminación atmosférica e infección respiratoria en México.*

## Anexo 2. Gráficas

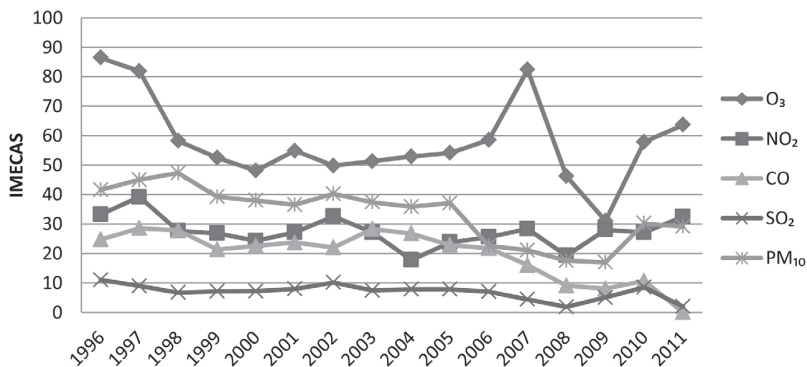
Estación Centro: Primavera (Mar-May)  
1996-2011



Fuente: el promedio se realizó con base en la información proporcionada por la Comisión Estatal de Ecología 2012.

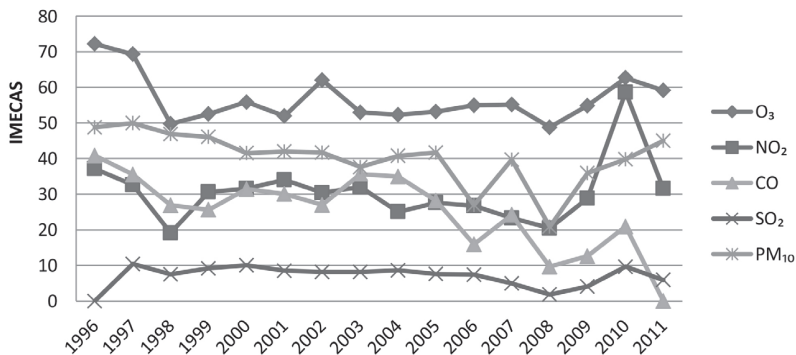


Estación Centro: Verano (Jun-Ago)  
1996-2011



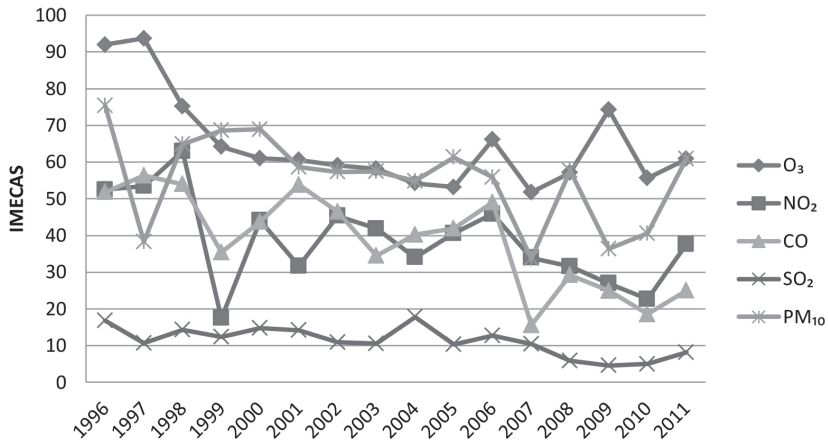
Fuente: el promedio se realizó con base en la información proporcionada por la Comisión Estatal de Ecología 2012.

Estación Centro: Otoño (Sep-Nov)  
1996-2011



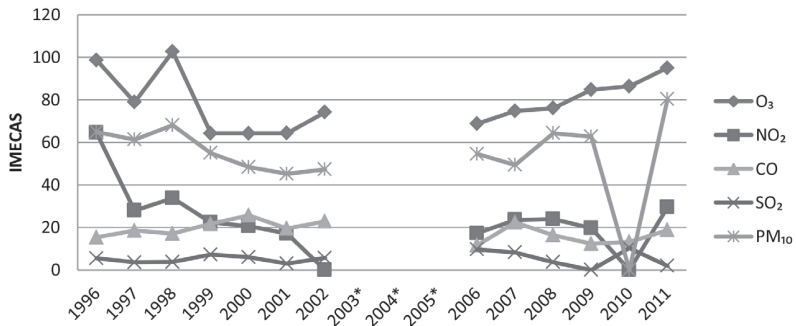
Fuente: el promedio se realizó con base en la información proporcionada por la Comisión Estatal de Ecología 2012.

Estación Centro: Invierno (Dic-Feb)  
 1996-2011



Fuente: el promedio se realizó con base en la información proporcionada por la Comisión Estatal de Ecología 2012.

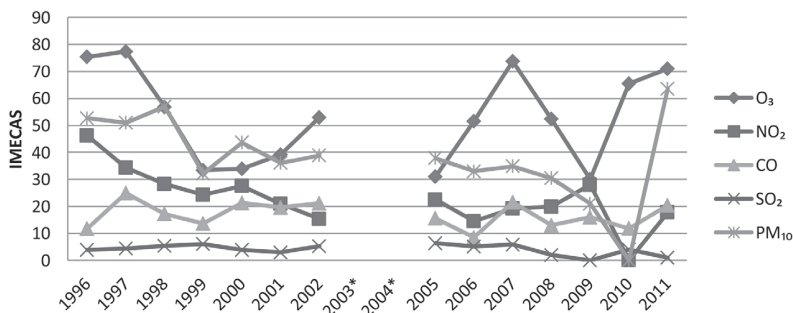
Estación Oblatos: Primavera (Mar-May)  
 1996-2011



\* Años sin información

Fuente: el promedio se realizó con base en la información proporcionada por la Comisión Estatal de Ecología 2012.

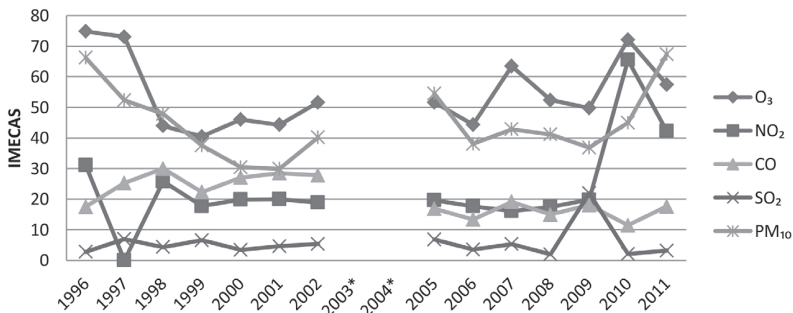
Estación Oblatos: Verano (Jun-Ago)  
1996-2011



\* Años sin información

Fuente: el promedio se realizó con base en la información proporcionada por la Comisión Estatal de Ecología 2012.

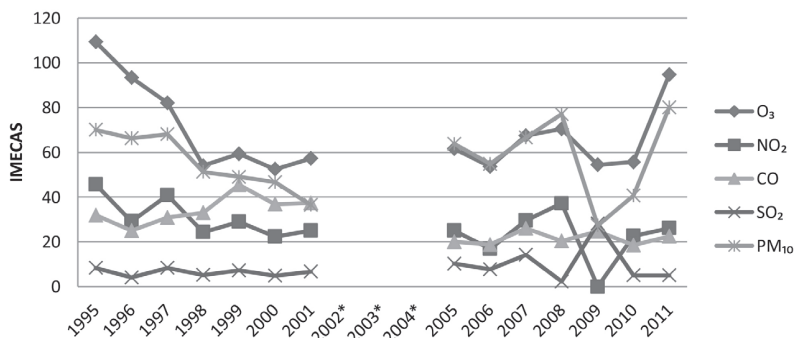
Estación Oblatos: Otoño (Sep-Nov)  
1996-2011



\* Años sin información

Fuente: el promedio se realizó con base en la información proporcionada por la Comisión Estatal de Ecología 2012.

Estación Oblatos: Invierno (Dic-Feb)  
1996-2011



\* Años sin información

Fuente: el promedio se realizó con base en la información proporcionada por la Comisión Estatal de Ecología 2012.

## Referencias bibliográficas

- Anglada, Ludevid. (1998). *El cambio global en el medio ambiente*. México: Alfaomega.
- Emmel. (1983). *Ecología y biología de las poblaciones*. México: Interamericana.
- Fiel, Barry C. (1990). *Economía ambiental*. México: McGraw-Hill.
- Freeman. (1995). *Control de la contaminación del agua y del aire*. México: Limusa.
- García, Alfonso & Fernández, Oscar. (1998). La contaminación y la pequeña industria en México. *Comercio Exterior*, vol. 48. México.
- Gobierno del Estado de Jalisco. (1997). *Programa para el Mejoramiento de la Calidad del Aire en la Zona Metropolitana de Guadalajara 1997-2001*. México.
- INEGI. (Varios años). *Censos Económicos y de Población y Vivienda*. México: INEGI.
- Michel, Jean Elizabeth. (1979). La contaminación atmosférica y la salud. México: Universidad de Guadalajara: IGE.
- Odum, E. P. (1984). *Ecología*. México: Interamericana.
- Robbins. (2000). *Manual de patología estructural y funcional*. España: McGraw-Hill Interamericana.
- Seinfeld, John H. (1978). *Contaminación atmosférica*. Madrid: IEADL.
- Sistema de Información Estadística y Geográfica de Jalisco (SIEG). 2010. Recuperado de: <http://sieg.gob.mx/general.php?id=2&idg=172>
- Strauss, W. & Mainwaring, S. J. (1995). *Contaminación del aire*. México: Trillas.



# Suplemento



# Análisis de la cooperación en ciencia y tecnología entre la Unión Europea y México (2003-2013) y perspectivas a futuro<sup>1</sup>

MIGUEL ÁNGEL MONTALVO GÓMEZ

## Resumen

El presente artículo tiene como objetivo analizar la cooperación en ciencia y tecnología entre la Unión Europea y México en el periodo 2003-2013, como un área de especial interés bilateral para el progreso social y económico de los países miembros. Este ámbito ha recibido un especial impulso, convirtiéndolo en una de las prioridades en la agenda de la cooperación entre las partes. Debido a los cambios en los lineamientos de cooperación de la Unión Europea previstos a partir del año 2013, es pertinente hacer un análisis temporal previo a las perspectivas a futuro derivadas de una nueva programación en la Unión Europea que incluirá una histórica inversión.

*Palabras clave:* cooperación, ciencia, tecnología, Unión Europea, México.

## Abstract

This article aims to analyze the cooperation in science and technology between the European Union and Mexico in the period 2003 to 2013 as an area of special interest to the bilateral economic and social progress of member countries. This area has received a special boost, making them a priority on the agenda of cooperation between the parts. Due to changes in the guidelines of cooperation of the European Union proposed for 2013, it is pertinent to make a previous timing analysis, for future prospects arising from a new EU programming, including an historic investment.

*Keywords:* cooperation, science, technology, European Union, Mexico.

---

1. Informe de investigación de la maestría en Relaciones Económicas Internacionales con énfasis en la Unión Europea.



*Clasificación JEL:* O19 y O32.

*Fecha de recepción:* 28/08/2014. *Fecha de aceptación:* 02/10/2014.

## **Introducción**

Las sociedades del siglo XXI se configuran dentro de una sociedad del conocimiento. El término fue acuñado por Peter Drucker,<sup>2</sup> quien previamente había acuñado el término “trabajador del conocimiento” (Drucker, 1969), estableciendo el paradigma de la economía del conocimiento. La economía basada en conocimiento utiliza como elemento esencial para generar valor y riqueza por medio de la investigación y desarrollo, fundamentalmente en la alta tecnología, informática, robótica, entre otros.

La Unión Europea plantea a sus Estados miembros la meta de invertir 3% del PIB en ciencia y tecnología (1% de financiación pública y 2% de inversión del sector privado), como una forma de detonar el crecimiento y la generación de puestos de trabajo.<sup>3</sup> Mientras que en México la asignación estatal a la inversión en ciencia y tecnología pasó en 2013 de ser 0.44 a 0.49%, con miras de alcanzar 1% del PIB.<sup>4</sup> La Unión Europea es un líder global en inversión en ciencia y tecnología, razón por la cual la cooperación europea resulta sumamente importante para el crecimiento económico de México.

La Unión Europea y México mantienen una asociación estratégica desde la firma por ambas partes del Acuerdo de Asociación Económica, Concertación Política y Cooperación, elaborado en Bruselas el 8 de diciembre de 1997, puesto en vigor el 29 de septiembre de 2000.<sup>5</sup> En dicho acuerdo se establecieron las pautas de una renovada relación con acuerdos específicos en materia económica, diálogo político y cooperación que acercaban a México a Europa y viceversa. En el artículo 29 de dicho acuerdo las partes acordaron cooperar en el ámbito de la ciencia y la tecnología en esferas de interés mutuo, respetando sus políticas respectivas. Se identificaron los siguientes objetivos:

- a) Fomentar el intercambio de información y conocimientos especializados en ciencia y tecnología, en particular en la aplicación de las políticas y programas.
- b) Fomentar una relación duradera entre las comunidades científicas de las dos Partes.
- c) Fomentar la formación de recursos humanos.

Esta cooperación fue acordada llevarse cabo a través de proyectos de investigación conjunta e intercambios, reuniones y formación de científicos, procurando la máxima difusión de los resultados de la investigación generados por la cooperación emprendi-

---

2 Drucker, 1969.

3 Apartado de Ciencia y Tecnología de la Unión Europea: [http://europa.eu/pol/rd/index\\_es.htm](http://europa.eu/pol/rd/index_es.htm)

4 <http://noticias.universia.net.mx/ciencia-nn-tt/noticia/2013/01/10/992709/aumenta-presupuesto-destinado-ciencia-tecnologia.html>

5 *Diario Oficial de la Federación*, 2000.

da. Además está considerada la participación de las instituciones de formación de ambas partes, los centros de investigación y los sectores productivos, en particular el de las pequeñas y medianas empresas. Desde la firma del Acuerdo se contempló la firma de un acuerdo sectorial en materia de investigación científica y desarrollo tecnológico.

Para analizar la cooperación entre la Unión Europea y México es importante analizar las características de la cooperación internacional en ciencia y tecnología, partiendo desde las dos clasificaciones propuestas por Jesús Sebastián, investigador y científico especialista en el tema de cooperación internacional en ciencia y tecnología. Dicha clasificación nos ayuda para poder clasificar el tipo de cooperación llevada a cabo entre la Unión Europea y México y la pertinencia con los objetivos propuestos en el Acuerdo Global y el acuerdo sectorial firmado por ambas partes.

Por medio del Espacio Europeo de Investigación (EEI), los científicos especializados y los centros de excelencia de Europa son agrupados de tal forma que se puede establecer una estructura de fomento y redes de ayuda que incentivan la investigación y la innovación en la Unión Europea. El EEI<sup>6</sup> es una plataforma destinada a reagrupar e intensificar las actividades de investigación en el ámbito comunitario y a coordinarlas con las iniciativas nacionales e internacionales. Tiene por objeto guiar, apoyar, racionalizar y eficientar las actividades de investigación y la política de innovación de toda Europa, para asegurar el fortalecimiento económico y la competitividad de sus Estados miembros.

En este sentido el EEI constituye, en sí mismo, un ejemplo claro de buenas prácticas en materia de política pública comunitaria a favor de la ciencia y la tecnología, con fuertes vínculos con la innovación y la política educativa europea, de la cual México puede aprender.

### **Características de la cooperación internacional en ciencia y tecnología**

La cooperación internacional en materia de ciencia y tecnología tiene sus características peculiares. Es posible identificar en materia de cooperación en ciencia y tecnología dos formas de cooperar: la cooperación *sensu stricto* y la cooperación al desarrollo (Sebastián, 2007). De acuerdo con esta clasificación, la cooperación *sensu stricto* es la que se da entre los países con altos niveles de desarrollo científico y tecnológico. Ésta se produce entre socios con un notable grado de simetría económica y social, además de que comparten objetivos básicamente científicos y tecnológicos. Esta complementación de intereses y capacidades genera impactos que se basan en el beneficio mutuo y se traduce en el aumento del conocimiento y el desarrollo de tecnologías que se incorporarán a los respectivos sistemas económicos.

En el caso de la cooperación científica y tecnológica al desarrollo, la competencia queda establecida principalmente en los organismos internacionales de cooperación

---

6 Para ver más sobre el Espacio Europeo de Investigación: [http://europa.eu/legislation\\_summaries/glossary/research\\_area\\_es.htm](http://europa.eu/legislation_summaries/glossary/research_area_es.htm)

al desarrollo y en los gobiernos, a través de sus ministerios y agencias nacionales implicados en temas de ciencia y tecnología (Sebastián, 2007).

A continuación se presenta un cuadro que contiene las características de la cooperación científica y tecnológica internacional.

*Cuadro 1*

Características de la cooperación científica y tecnológica internacional

	<i>Cooperación sensu estricto</i>	<i>Cooperación al desarrollo</i>
Fundamentos/objetivos	Complementación de capacidades. Simetrías. Bidireccionalidad. Contribución al avance del conocimiento y generación de tecnología.	Creación de capacidades para investigación y desarrollo. Fortalecimiento institucional. Predominio de asimetrías. Tendencia a unidireccionalidad. Contribución a los objetivos de desarrollo humano, social y productivo.
Actores	Universidades, centros de investigación, empresas, cooperación entre pares.	Universidades, centros de investigación, empresas, ONG, instituciones y agentes sociales, productivos, cooperación entre pares e impares.
Modalidades	Convergencia de políticas científicas y tecnológicas. Movilidad de investigadores. Investigaciones conjuntas. Infraestructuras conjuntas para la investigación. Alianzas y consorcios tecnológicos. Redes de innovación. Inversión extranjera directa para investigación y desarrollo (I&D).	Elaboración de políticas y fortalecimiento de capacidades de gestión de I&D. Formación de asentamientos de investigadores. Apoyo a las instituciones e infraestructuras. Apoyo financiero para la I&D. Investigaciones (conjuntas o no) sobre problemas críticos al desarrollo. Apoyo al fomento de la cultura científica. Difusión y transferencia de conocimientos y tecnologías para el desarrollo. Asesoría y asistencia técnica. Inversión extranjera directa para investigación y desarrollo (I&D).
Resultados/ impacto	Obtención de resultados científicos y tecnológicos. Mejora de la calidad de la investigación. Mayor visibilidad internacional. Mayor producción científica. Internacionalización de la comunidad científica. Beneficio mutuo. Mejora de la productividad, competitividad y calidad de vida.	Fortalecimiento institucional y creación de capacidades endógenas para la I&D. Conformación de clústeres y sistemas nacionales de innovación. Articulación de la cooperación científica y tecnológica con las estrategias nacionales de desarrollo. Mayor relevancia de la I&D: conocimientos y resultados aplicables al desarrollo. Mejora de las condiciones de vida.
Fomento	Ministerios y organismos de I&D. Entidades privadas.	Organismos internacionales de cooperación al desarrollo. Ministerios y agencias de cooperación internacional. Organismos nacionales de I&D.

Fuente: Sebastián, Jesús. (2007). Conocimiento, cooperación y desarrollo. *Rev. iberoam. cienc. tecnol. soc.* [online], 3(8), pp. 195-208.

## **Prioridades de cooperación internacional al desarrollo en México**

México, en concordancia con su Plan Nacional de Desarrollo, tiene como objetivo ser un actor global con responsabilidad en el concierto de naciones, en este sentido se creó el 28 de septiembre de 2011 la Agencia Mexicana de Cooperación Internacional para el Desarrollo (Amexcid), la cual es un órgano desconcentrado de la Secretaría de Relaciones Exteriores (SRE) con atribuciones legales para abordar los asuntos relacionados con la cooperación internacional para el desarrollo.

El propósito fundamental de la Amexcid, considerando lo dispuesto en el artículo primero de la Ley de Cooperación Internacional para el Desarrollo, consiste en la promoción del desarrollo humano sustentable, alentando para tales efectos la concertación, fomento y coordinación de acciones de cooperación internacional desplegadas por las dependencias y entidades del Gobierno federal.

En tal marco, la Amexcid coadyuva a la instrumentación de actividades que contribuyan a:

- La erradicación de la pobreza.
- La disminución del desempleo.
- La reducción de la desigualdad y de la exclusión social.
- El aumento permanente de los niveles educativo, técnico, científico y cultural.
- La aminoración de las asimetrías entre los países desarrollados y países en vías de desarrollo.
- La búsqueda de la protección del medio ambiente y la lucha contra el cambio climático.
- El fortalecimiento a la seguridad pública.

Al constituirse la Amexcid se llevó a cabo un diálogo multiactoral iniciado en el Foro “Agenda Mexicana de Cooperación Internacional para el Desarrollo “2008-2015”; se identificaron las siguientes temáticas como fundamentales en la reflexión sobre la erradicación de la pobreza y el cumplimiento de las Metas del Milenio:

- Pobreza y desigualdad.
- Medio ambiente.
- Equidad de género.
- Democracia y participación ciudadana.
- Derechos humanos.
- Educación superior.

Este foro fue organizado por el Instituto Mora, a través de su Maestría en Cooperación al Desarrollo, la cual es presentada como un caso de éxito de cooperación internacional por la Agencia Mexicana de Cooperación al Desarrollo en su boletín oficial.<sup>7</sup>

Es en este sentido que se establecen las prioridades temáticas de la cooperación mexicana con otros países o bloques de países, tal y como lo presenta la siguiente gráfica:



Fuente: Ley de Cooperación Internacional para el Desarrollo.

Al tocar el tema de la ciencia y la tecnología es importante incluir a las ciencias sociales y las humanidades como un referente esencial en la materia, así como en la configuración de estrategias de cooperación internacional. En este sentido, la doctora Gabriela Dutrénit señala:

Se requiere de la contribución de todos los campos de conocimiento a este objetivo. Por ejemplo, de la física, la biotecnología y las ingenierías que enriquecen el desarrollo tecnológico, contribuyendo a la innovación de productos y procesos que incrementan la productividad, reducen costos y hacen más competitivas a las empresas. Las ciencias de la salud,

7 <http://amexcid.gob.mx/boletin/0211/html/instituto-mora-agente-de-cambio-en-el-desarrollo-de-la-cooperacion-internacional%20mexicana.html>

fundamentales para darle solución a problemas acuciantes, como la diabetes y generar así nuevos productos que pueden ser llevados al mercado por las empresas. Las ciencias sociales y las humanidades, que ayudan a mejorar la percepción y estimación de la ciencia, la tecnología y la innovación que se realiza en México y sus beneficios, así como para entender las dinámicas de comportamiento de los actores de la ciencia, tecnología e innovación y proponer incentivos que modifiquen su comportamiento.<sup>8</sup>

En la implementación de las estrategias de cooperación internacional, donde se focaliza el intercambio de conocimiento y transferencia de ciencia y tecnología y las acciones de cooperación en la materia, ha cumplido un papel importante para el desarrollo mismo de las capacidades científico-tecnológicas nacionales. En México se pueden observar varios esfuerzos al respecto. Los antecedentes mismos de la cooperación internacional del país se ubican, hacia mediados del siglo XX, en la procuración de la transferencia de conocimientos técnicos y científicos, pero sólo recientemente ha comenzado a reconocerse la centralidad que tiene la cooperación internacional para el desarrollo en el desarrollo de la ciencia, tecnología e innovación.

Dada la importancia que tiene la cooperación internacional y sus efectos positivos en el desarrollo de la ciencia y la tecnología en México que, como señala la Red de Indicadores de Ciencia y Tecnología (RICYT) en su *Manual de indicadores de internacionalización de la ciencia y la tecnología* (Manual de Santiago), la internacionalización es hoy día:

Una condición necesaria para el desarrollo de la práctica científica en un mundo crecientemente interrelacionado, así como una vía para la mejora de la calidad de las actividades científicas y tecnológicas, la formación de recursos humanos, la circulación de la información, la creación y fortalecimiento de capacidades, la proyección de los resultados y la consecución de mayores sinergias en el entramado internacional de la cooperación.<sup>9</sup>

Es por esto que la correcta participación y aprovechamiento de México en la cooperación internacional en materia de ciencia, tecnología e innovación resulta fundamental.

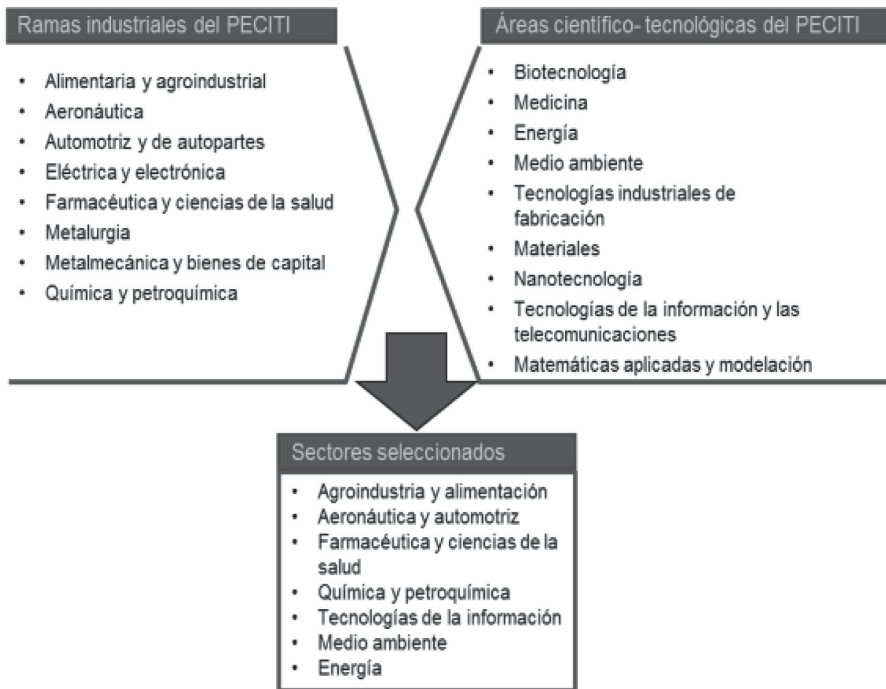
Es a partir del análisis sectorial y de las implicaciones que conlleva la aportación de la cooperación internacional al desarrollo en la ciencia, tecnología e innovación, que en la pasada administración federal se elaboró el documento *Programa Especial de Ciencia, Tecnología e Innovación 2008-2012*,<sup>10</sup> el cual generó un análisis de la situación del sector tecnológica y científico del país de cara al final de la administración del entonces presidente Felipe Calderón. Considerando lo anterior, la siguiente gráfica ilustra el cruce de ramas industriales y áreas científico-tecnológicas para la selección de sectores:

---

8 Dutrénit, 2012.

9 Red de Indicadores de Ciencia y Tecnología (2007: 4).

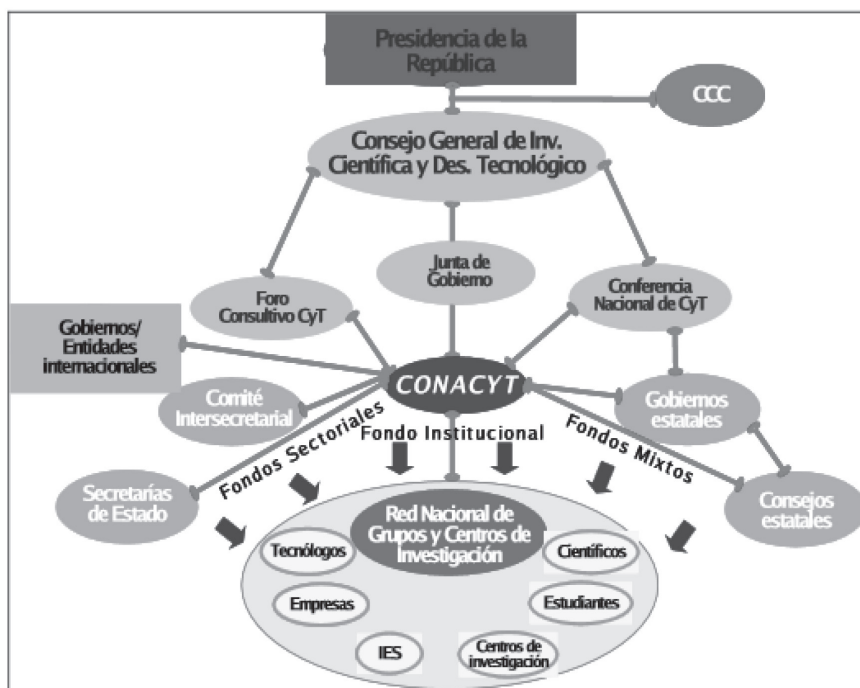
10 Programa Especial de Ciencia, Tecnología e Innovación 2008-2012. Disponible en: <http://www.sicyt.gob.mx/sicyt/docs/contenido/peciti.pdf>



Fuente: Programa Especial de Ciencia, Tecnología e Innovación 2008-2012.

Es precisamente este cruce de las ramas industriales, las áreas científico- tecnológicas y los sectores seleccionados en la gráfica anterior donde se puede vincular el desarrollo científico-tecnológico en la innovación para la competitividad industrial en el fortalecimiento de las ramas industriales y sus implicaciones en el crecimiento económico y la mejora de las condiciones laborales y sociales de la sociedad, fomentando de esta forma cambios circunstanciales en la vida diaria de las personas.

En cuanto a la estructura de la ciencia y la tecnología en México, la siguiente gráfica ejemplifica el funcionamiento del sistema nacional:



Fuente: Programa Especial de Ciencia, Tecnología e Innovación 2008-2012.

### Primera estrategia de cooperación (2002-2006)

En materia de cooperación en ciencia y tecnología, siguiendo la entrada en vigor del Acuerdo Global, el primer paso consistió en establecer las prioridades comunes para la cooperación bilateral mediante la formulación de un primer documento de programación plurianual (*Country Strategy Paper*)<sup>11</sup> que cubrió el periodo 2002-2006. Una vez establecidas las prioridades el primer plan estratégico plurianual para la cooperación entre México y la Unión Europea, con una contribución comunitaria de cerca de 49 M€ para el periodo 2002-2006 se focalizó en la siguiente temática:

- El desarrollo social y la reducción de las desigualdades (30%).
- El crecimiento y apoyo económico a las reformas y a la competitividad económicas (35%).
- La cooperación científica y técnica (20%).
- La consolidación del Estado de derecho y del apoyo institucional (10%).

11 Comisión Europea, 2002.



La cooperación científica y técnica entre la Unión Europea y México tiene como objetivo apoyar la institucionalización de la investigación en México, así como la cooperación en la enseñanza de la ciencia y tecnología con la Unión Europea, fomentando la transferencia del *know-how* (Lamy, 2002)<sup>12</sup> (transferencia de conocimiento y tecnología) entre las regiones con una acumulación tecnológica entre los socios. Es con este enfoque que la cooperación científica y tecnológica entre la Unión Europea y México se ha venido generando, constituyéndose como pilar fundamental en la asociación estratégica.

Los usuarios de la comunidad científica y tecnológica que pueden beneficiarse de la cooperación Unión Europea-México son los siguientes:

- Instituciones de educación superior.
- Centros de investigación (públicos y privados).
- Empresas.
- Cámaras industriales y de comercio.
- Consejos estatales de ciencia y tecnología.
- Entidades de la administración pública (federal, local).
- Grupos de investigación y desarrollo tecnológico (redes temáticas).
- Individuos (científicos y tecnólogos).

Las políticas de la Comisión Europea que se proponen desarrollar la investigación a favor de la economía mundial basada en el conocimiento se centran cada vez más en la investigación colaborativa, tanto dentro de la Unión Europea como con socios de investigación externos. Los propósitos esenciales de las políticas en ciencia y tecnología son: coordinar equipos nacionales o comunitarios, establecer redes de investigación y aumentar la movilidad de investigadores. Reunir equipos de investigación de países distintos es, también, un modo de contrarrestar la fragmentación del panorama de la investigación en Europa.

Al considerarse el tratado global entre la Unión Europea y México, los objetivos planteados y la importancia de la ciencia y la tecnología en la promoción y el desarrollo económico, esta primera estrategia de cooperación buscó en un principio generar condiciones para aumentar la cooperación en el ámbito en un futuro. Fueron tales las estrategias implementadas y el interés de ambas partes por estrechar la vinculación, que la primera estrategia incluyó la elaboración de un documento estratégico de análisis de las condiciones de México y la subsecuente firma del Acuerdo de Cooperación Científica y Tecnológica entre la Comunidad Europea y los Estados Unidos Mexicanos, firmado en 2005. Dicho acuerdo estableció las bases de la cooperación científica y tecnológica a futuro. El acuerdo actualmente ha sido ratificado para el periodo 2010-2015, mostrando la importancia de la cooperación entre México y la Unión Europea,

---

12 Lamy, 2002.

focalizando los esfuerzos en proyectos que aporten a mejorar la calidad de vida de los ciudadanos.

## **El VI Programa Marco de Investigación y Desarrollo Tecnológico de la Unión Europea**

El desarrollo científico y tecnológico es un elemento fundamental del funcionamiento de países industrializados tales como los Estados miembros de la Unión Europea (UE) y los países candidatos a la adhesión. Partiendo de la premisa de que éste contribuye al crecimiento y al empleo, a la protección de los consumidores y del medio ambiente, al refuerzo de la competitividad y a la resolución de los grandes problemas de las sociedades.

Las políticas de la Unión Europea en materia de investigación, ciencia y tecnología<sup>13</sup> se catalogan a través del principal instrumento de implementación de las mismas, el llamado Programa Marco. El diseño de este instrumento es un notable ejercicio de programación mediante el cual se canalizan considerables recursos financieros hacia una variedad muy amplia de acciones establecidas en función de las directivas políticas. Se considera que la investigación científico-tecnológica, la innovación y la formación superior son un medio fundamental para la integración, en beneficio del desarrollo cultural y socioeconómico en su conjunto.

El sexto Programa Marco de Investigación y Desarrollo Tecnológico de la Unión Europea (PM)<sup>14</sup> fue el principal instrumento legal y financiero de la UE en el periodo 2003 a 2006 para aplicar el Espacio Europeo de Investigación, junto a los esfuerzos nacionales y otras actividades europeas de cooperación científica.

El sexto PM persiguió principalmente los siguientes objetivos generales:

- Apoyar la cooperación en materia de investigación.
- Promover la movilidad y la coordinación.
- Poner la investigación y la innovación al servicio de otras políticas de la UE.

El sexto PM generó innovación en el ámbito de la cooperación internacional en ciencia y tecnología al establecer dos nuevos instrumentos de apoyo: las redes de excelencia y los proyectos integrados:

---

13 Las políticas de la Unión Europea en materia científico-tecnológica, que es parte orgánica del cuadro político estratégico general, se describen en numerosos documentos, además de los textos normativos a los cuales se hace referencia. De particular importancia son: "Commission des Communautés Européennes", *Livre Vert sur l'Innovation*, vol. 1 y 2, COM (95) 688 final, Bruselas, 20/12/95. Véase también: "Commission of the European Communities", *Inventing Tomorrow, Europe's research at the service of its people, Communication from the Commission*, COM (96) 332 final, Bruselas 10/04/1996.

14 Decisión núm. 1513/2002/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 27 de junio de 2002, relativa al sexto programa marco de la Comunidad Europea para acciones de investigación, desarrollo tecnológico y demostración, destinado a contribuir a la creación del Espacio Europeo de Investigación y a la innovación (2002-2006).

- Las redes de excelencia pretenden integrar progresivamente las actividades de los socios conectados en red por medio de centros de excelencia “virtuales”.
- Los proyectos integrados son proyectos de gran envergadura encaminados a constituir una masa crítica en actividades de investigación orientadas hacia objetivos científicos y tecnológicos claramente definidos.

Cualquier entidad jurídica, es decir cualquier persona física o jurídica establecida de acuerdo con la legislación nacional, internacional o comunitaria, puede solicitar participar en el programa y recibir financiación. Así pues, pueden solicitar apoyo financiero las universidades, las organizaciones internacionales, los institutos de investigación, las pyme y las grandes empresas. Los países candidatos están ahora en igualdad de condiciones frente a los Estados miembros, mientras que anteriormente era imposible para un equipo de investigadores de estos países coordinar un proyecto sin la asociación de investigadores de la UE.

Los proyectos deben presentarse en respuesta a una convocatoria de propuestas específica. Los equipos y los consorcios de investigación que deseen presentar una propuesta en respuesta a una convocatoria disponen normalmente de un mínimo de tres meses para elaborar y presentar su expediente. Este expediente es presentado ante la Comisión Europea para su evaluación y subsecuente aprobación. Para este propósito un grupo de especialistas emiten el dictamen correspondiente de acuerdo con estudios de viabilidad e implicaciones del estudio a elaborar en la mejora circunstancial de la sociedad.

La financiación del sexto PM fue de 17,500 millones de euros, incluidos 16,270 millones para la parte de la Comunidad Europea y 1,230 millones para el Euratom. El Programa Marco tuvo una duración de cuatro años, del 1 de enero de 2003 al 31 de diciembre de 2006.

### **La participación de México en el VI Programa Marco de Investigación y Desarrollo Tecnológico de la Unión Europea**

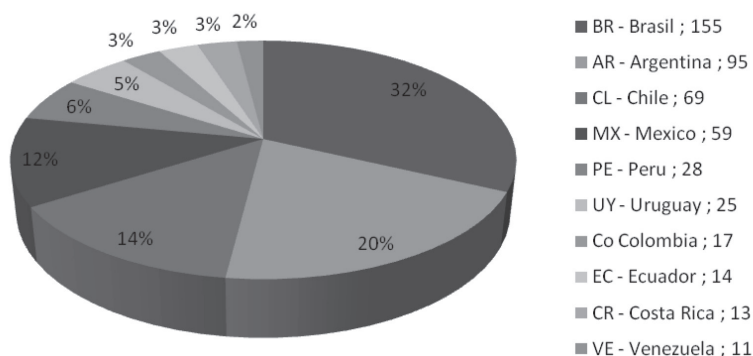
En el VI Programa Marco de Investigación y Desarrollo Tecnológico de la Unión Europea, cuyo periodo abarcó 2002-2006, hubo 59 participaciones de instituciones mexicanas en 59 proyectos y alcanzó una contribución financiera de 5'865,667 € de la Comisión Europea. Al hacer una comparación regional a nivel Latinoamérica, el nivel de la participación mexicana permanece abajo de los resultados de Argentina, Brasil y Chile. Para la región de Latinoamérica en la programación 2002-2006, el monto total designado por la Comisión Europea fue de 46'047,736 €. El monto total de la financiación del PM6 fue de 17,500 millones de euros, por lo cual la participación de Latinoamérica representó 0.26% del total de los fondos totales.

Al hacer un análisis de esta situación, se puede concluir que la participación de México no corresponde a las dimensiones económicas y demográficas del país. El potencial de desarrollo de México es mucho mayor y su participación debe ser mayor. Resulta sorprendente cómo Chile, con una economía de menor escala y con una

población estimada de 17 millones de habitantes, alrededor de 12% de la población de México, logre una mayor participación en el Programa Marco. A continuación se presentan dos gráficas que ejemplifican la posición de México a nivel de participación y de financiación de los mismos por la Comisión Europea, comparándolos con el resto de los países de Latinoamérica que participaron en esta convocatoria de carácter global.

*Gráfica 1*

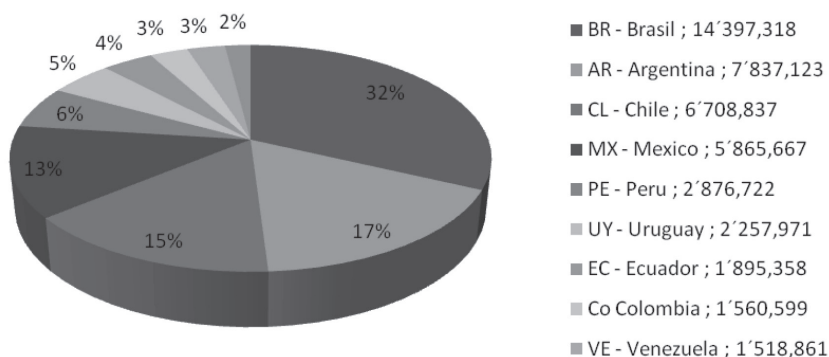
Participación por número de proyectos de Latinoamérica en el PM6



Fuente: elaboración propia con datos de la Comisión Europea.

*Gráfica 2*

Contribución Financiera de la Comisión Europea



Fuente: elaboración propia con datos de la Comisión Europea.

Es importante hacer la aclaración de que el número de proyectos totales en los cuales una nación participa no necesariamente afecta en mayor medida en la contribución financiera de la Comisión Europea. Haciendo un análisis de las dos gráficas anteriormente presentadas, es posible observar que la participación de México en número de proyectos es de 12%; sin embargo, en financiamiento de los mismos es de 13% del total de Latinoamérica. El caso más representativo observado haciendo un análisis de las gráficas de disparidad, es el de Argentina, nación que concentra con 95 proyectos 20% del total, pero que sin embargo la financiación de dichos proyectos representó 17% de la financiación total. Es posible explicar esta disparidad al conocer que dependiendo del proyecto es la financiación del mismo. Un proyecto de agro tecnología tiene una financiación menor que uno de nanotecnología, por las peculiaridades en cuestiones de costos que cada una tiene.

Esta vez fue la primera participación importante de México en un programa de ciencia y tecnología con financiación de la Unión Europea. Esta participación generó las bases para las siguientes convocatorias. Es importante señalar que la Unión Europea mantiene cuatro acuerdos específicos de cooperación en ciencia y tecnología con países de Latinoamérica, esos países son: Argentina, Brasil, Chile y México,<sup>15</sup> que son consideradas las principales economías de la región. En este contexto, el Acuerdo de Cooperación en Ciencia y Tecnología con Argentina fue firmado el 11 de enero de 2000,<sup>16</sup> en el caso de Brasil el 19 de enero de 2004,<sup>17</sup> con Chile el 7 de agosto de 2003<sup>18</sup> y con México en el año 2005.<sup>19</sup> Es de destacar que si bien México fue el primer país de América Latina en suscribir un Acuerdo Marco con la Unión Europea que elevaba a México al rango de “socio estratégico”, éste fue el último en establecer un acuerdo sectorial en ciencia y tecnología de entre los países latinoamericanos con acuerdo vigente.

## **El VII Programa Marco de Investigación y Desarrollo Tecnológico de la Unión Europea**

El séptimo programa marco constituye el principal instrumento de financiación con que cuenta la Unión Europea para el financiamiento de la investigación en ciencia y tecnología en el periodo 2007 a 2013. Este programa fue aprobado por el Consejo Europeo el 18 de diciembre de 2006 como un proyecto común de la Unión Europea

---

15 Mayor información acerca de la cooperación regional y por países se puede encontrar en <http://ec.europa.eu/europeaid/where/latin-america/country-cooperation/>. Es importante señalar que el país más beneficiado ante este tipo de cooperación ha sido Brasil.

16 *Official Journal of the European Communities*, Agreement for scientific and technological cooperation between the European Community and the Argentine Republic. Disponible en: [http://ec.europa.eu/research/iscp/pdf/policy/argentina\\_agreement.pdf#view=fit&pagemode=none](http://ec.europa.eu/research/iscp/pdf/policy/argentina_agreement.pdf#view=fit&pagemode=none)

17 <http://ec.europa.eu/world/agreements/prepare/CreateTreatiesWorkspace/treatiesGeneralData.do?step=0&redirect=true&treatyId=2041>

18 [http://ec.europa.eu/research/iscp/pdf/policy/eu\\_chile\\_agreement2003\\_en.pdf#view=fit&pagemode=none](http://ec.europa.eu/research/iscp/pdf/policy/eu_chile_agreement2003_en.pdf#view=fit&pagemode=none)

19 <http://www.conacyt.mx/pcti/index.php/cti>

como referente global en la investigación y el desarrollo, generando una sinergia con organismos públicos, privados, centros de investigación y cooperación fuera de Europa. El presupuesto total fue de 50,521 millones de euros. El presupuesto del 7PM presenta un aumento de 63% respecto al 6PM, lo que significa recursos adicionales para la investigación europea, a esto se agregan 2,700 millones de euros adicionales al programa de investigación en energía nuclear Euroatom<sup>20</sup> para su financiamiento durante cinco años, constituyéndose de esta forma como una poderosa herramienta para incentivar la innovación en Europa.

De los 50,521 millones de euros se decidió que el presupuesto total debía dividirse de acuerdo con las acciones concretas a seguir, de tal modo que el presupuesto quedó de la siguiente forma:

- Cooperación: 32,413 millones de euros.
- Ideas: 7,510 millones de euros.
- Personas: 4,750 millones de euros.
- Capacidades: 4,097 millones de euros.
- Acciones no nucleares del Centro Común de Investigación: 1,751 millones de euros.
- Euroatom: 2,700 millones de euros (2007-2011).

Para lograr el fortalecimiento de las bases científicas y tecnológicas, mediante el Espacio Europeo de Investigación la Unión Europea estableció las siguientes acciones a seguir:

- Cooperación: se prestará apoyo a toda la gama de actividades de investigación realizadas mediante formas de cooperación transnacional.
- Ideas: apoyo a la investigación “impulsada por los investigadores” realizada en todos los campos por equipos nacionales o transnacionales individuales que compitan a nivel europeo.
- Personas: fortalecimiento, cuantitativo y cualitativo, del potencial humano de la investigación y del desarrollo tecnológico en Europa, así como el estímulo de la movilidad.
- Capacidades: apoyo a aspectos clave de la capacidad de investigación e innovación europea.
- Acciones científicas y técnicas directas de carácter no nuclear ejecutadas por el Centro Común de Investigación (CCI).

En las disposiciones presentadas en el Tratado de Lisboa que dio personalidad jurídica a la Unión Europea, que anteriormente eran las comunidades europeas, en el artículo 165 apartado 1 se establece:

---

20 Información obtenida del CORDIS (Servicio de Información Comunitario sobre Investigación y Desarrollo). [http://cordis.europa.eu/home\\_es.html](http://cordis.europa.eu/home_es.html)

La Unión tendrá por objetivo fortalecer sus bases científicas y tecnológicas, mediante la realización de un espacio europeo de investigación en el que los investigadores, los conocimientos científicos y las tecnologías circulen libremente, y favorecer el desarrollo de su competitividad, incluida la de su industria, así como fomentar las acciones de investigación que se consideren necesarias en virtud de los demás capítulos de los Tratados (*Diario Oficial de la Unión Europea*, 2007).<sup>21</sup>

Al establecerse en el Tratado de Lisboa a la investigación en ciencia y tecnología como un asunto prioritario de la Unión, el Tratado establece que el objetivo principal del Séptimo Programa Marco es la contribución para que la Unión se convierta en el espacio de investigación más importante del mundo. Ésta se centra en el fomento de una investigación de primera categoría mundial, basada principalmente en el principio de la excelencia en investigación, a partir de la utilización del espacio único de investigación europea, previsto desde el VI Programa Marco, el cual dio resultados palpables en la conformación de Europa como referente mundial de la investigación.

Los porcentajes máximos de reembolso de los costos de determinado proyecto fueron ajustados de acuerdo con el régimen de financiación concreto, con la categoría jurídica del participante y con el tipo de actividad en cuestión. El porcentaje común de reembolso para las actividades de investigación y desarrollo tecnológico es de 50%. Determinadas entidades jurídicas pueden alcanzar 75% (entes públicos no lucrativos, pymes, organizaciones de investigación, instituciones de educación secundaria y superior). El porcentaje de reembolso para las actividades de demostración es de 50%. Para otras actividades (gestión de consorcios, creación de redes, formación, coordinación, difusión, etc.), el reembolso puede ser de hasta 100% de costes exigibles). El reembolso de 100% también se aplica a acciones de investigación fronteriza del Consejo Europeo de Investigación.

En este Séptimo Programa Marco, de acuerdo con la base de datos de CORDIS<sup>22</sup> (Servicio de Información Comunitario sobre Investigación y Desarrollo) de la Comisión Europea el número total de proyectos fue de 23,311, lo cual significó más del doble del Sexto Programa Marco, con un total de 10,079 proyectos. Este aumento tanto en presupuesto como en número de proyectos totales refleja el creciente interés de consolidación de Europa como referente mundial en investigación de la ciencia y la tecnología.

Los proyectos eran clasificados de acuerdo con el programa en el cual entraban clasificados. A continuación se presenta un cuadro con el número de proyectos por programa:

---

21 Para tener acceso al texto completo del Tratado de Lisboa véase aquí: [http://bookshop.europa.eu/is-bin/intershop.enfinity/wfs/eu-bookshop-site/es\\_es/-/eur/viewpublication-start?publicationkey=fxac07306](http://bookshop.europa.eu/is-bin/intershop.enfinity/wfs/eu-bookshop-site/es_es/-/eur/viewpublication-start?publicationkey=fxac07306)

22 Para consultar sobre proyectos científicos ingresa a la página de Internet de CORDIS en: [http://cordis.europa.eu/projects/home\\_es.html](http://cordis.europa.eu/projects/home_es.html)

*Cuadro 1*  
Número de proyectos

<i>Nombre del programa</i>	<i>Número de proyectos</i>
7PM - Personas	9,710
7PM- Investigación ciencia y tecnología	4,062
7PM- Ideas	2,282
7PM- Salud	1,004
7PM- Nanotecnología	830

En este sentido vemos una concordancia entre los planteamientos originales hacia la acción de la ejecución del fondo, al ser los primeros programas: Personas, Investigación e Ideas los proyectos que mayor número de proyectos cuentan.

En el histórico de participación, al desglosar por países los primeros siete países por número de proyectos podemos identificar los siguientes:

*Cuadro 2*  
Histórico de participación de los siete Programas Marco de Investigación

<i>País</i>	<i>Número de proyectos</i>
Reino Unido	38,855
Alemania	36,046
Francia	32,974
Italia	25,723
España	21,041
Países Bajos	19,272
Bélgica	14,891

Como se puede observar en el cuadro, los principales participantes en las convocatorias de ciencia y tecnología en la Unión Europea son los países con economías importantes en términos de PIB, con la particularidad en los primeros cinco puestos de ser los países con mayor población de la Unión.

### **La participación de México en el VII Programa Marco de Investigación y Desarrollo Tecnológico de la Unión Europea**

En cuanto a la participación de México en el VII Programa Marco de Investigación y Desarrollo Tecnológico de la Unión Europea, se registraron un total de 85 proyectos de ciudadanos mexicanos o centros de investigación del país en cuestión. Esto refleja un aumento constante en el número de proyectos totales por programación, siendo 85 para el Séptimo Programa Marco, 46 para el Sexto y 25 para el Quinto. Esta tendencia responde a dos factores principalmente: el aumento en la financiación de los programas, la creciente apuesta de la Unión Europea hacia la cooperación en ciencia



y tecnología, además de la puesta en marcha de la Oficina de Enlace para la Promoción de la Cooperación Unión Europea-México en Ciencia y Tecnología. El objetivo de la Oficina de Enlace para la Promoción de la Cooperación UE-México en Ciencia y Tecnología (Uemexcyt), es apoyar el diálogo bilateral, como lo estipula el Acuerdo en Ciencia y Tecnología del Comité Bilateral Conjunto, y mejorar los canales de comunicación y vínculos entre ambas partes.

Para la aprobación de los proyectos en esta programación se generaron tres criterios generales:

- La excelencia científica y tecnológica, así como el nivel de innovación (con relación a los objetivos del *Programa específico* y la/s línea/s de investigación especificadas en la convocatoria).
- El impacto potencial mediante el desarrollo, difusión y utilización de los resultados del proyecto.
- La calidad y eficiencia del consorcio y la ejecución/gestión del proyecto (calidad del consorcio: competencias y complementariedad, adecuación y necesidad de los recursos utilizados, calidad de la gestión de conocimientos y resultados).

Al generarse criterios específicos de aprobación de proyectos, la Comisión Europea asegura la calidad de los mismos y la manera en que se justifican los recursos asignados hacia los mismos, ya que los resultados obtenidos deben estar en concordancia con los objetivos establecidos en el Tratado de Lisboa. En cuanto a los montos de financiamiento, éstos funcionaban de acuerdo con el tipo de proyecto subvencionado. De esta manera los proyectos son financiados de la siguiente forma:

- El 50% de los costos elegibles para las actividades de investigación científica y tecnológica, excepto para los casos siguientes: instituciones públicas, instituciones de educación secundaria y superior, organización de investigación (sin fin de lucro) y pymes: 75%.
- El 50% de los costos elegibles para las actividades de demostración.
- El 100% para las demás actividades, incluso las que involucran la gestión y la difusión de la ciencia y la tecnología.

### **Fondo de Cooperación Internacional en Ciencia y Tecnología entre la Unión Europea y México (Foncicyt)**

Este programa está sustentado en el Convenio de Financiación entre la Comunidad Europea y el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología de México, como parte del Acuerdo de Cooperación Científica y Tecnológica entre la Comunidad Europea y los Estados Unidos Mexicanos (2005-2010), el cual estipula que cada parte contribuye con 10M€ (20 M€ en total —esquema de responsabilidad compartida—), y que el área geográfica de intervención puede incluir todo el territorio mexicano y todos los países miembros de la Unión Europea. El programa se instrumenta a través del Foncicyt,

para financiar redes y proyectos de investigación conjunta llevados a cabo entre ambas regiones.

El programa Fonciyct tiene como objetivo fortalecer las capacidades científicas y tecnológicas de México, con el fin de contribuir a la solución de problemas medioambientales y socioeconómicos. Esto procurando fomentar la cooperación en los rubros mencionados entre México y los Estados miembros de la Unión Europea, privilegiando un enfoque de desarrollo local y regional.

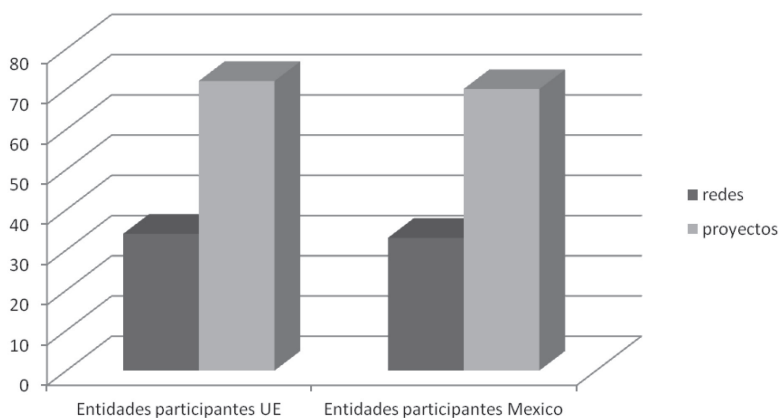
Principales actividades del Fonciyct:

- Proyectos de creación y fortalecimiento de redes de investigación.
- Proyectos de investigación conjunta entre científicos y tecnólogos de México y de los países miembros de la UE, con aplicabilidad en los sectores medioambiental, social y económico, de preferencia con un enfoque de desarrollo local y regional.
- Actividades estratégicas de coordinación, vinculación, visibilidad e información.

#### *Resultados de la convocatoria 2008:*

La participación fue sumamente nutrida y el interés fue evidente, ya que participaron 218 consorcios, 23 Estados miembros UE + 31 Estados mexicanos y 780 entidades europeas y mexicanas. La amplia participación geográfica y el extenso número de participantes revelan la gran demanda existente y justifica un mayor compromiso financiero.

*Gráfica 3*  
Entidades participantes en la convocatoria



Fuente: elaboración propia con datos proporcionados por Conacyt.

Las líneas de los proyectos presentados en el Fonciyct son las siguientes:

- Agricultura, forestación y pesca.
- Biotecnología.
- Energía no nuclear.
- Investigación en biomedicina y salud.
- Investigación en desarrollo económico y social.
- Investigación en electrónica, materiales y metrología.
- Investigación en medio ambiente y clima; incluye la observación de la Tierra.
- Tecnologías de la información de la sociedad.
- Tecnologías industriales y manufactureras.

El fondo conjunto acercó a las comunidades científicas de México y la Unión Europea, apoyando actividades conjuntas que generaron avances en la ciencia y la tecnología. De acuerdo con Conacyt, éste es el valor conjunto de la cooperación México-Unión Europea en el periodo 2007-2011:

**Valor de la cooperación México – Unión Europea (2007-2011)**

Program	Projects / Consortia	Amount of Entities in Collaboration			Estimated Amount of Researchers in Collaboration (3 person x Entity)			Total cooperation Mex-Europe
		Mexican	European	Total	Mexican Researchers	European Researchers	Total Researchers	
FONCICYT	34	103	105	208	309	315	624	€23,760,792
Mexico in FP7	79	122	372**	494	366	927	1293	€151,301,940
Coordinated Call- Nano	4	24	21	45	72	63	135	€15,439,120
CDTI-Spain	13	19	20	52	96	87	183	€19,443,851
ANR-France	9	14	22	45	54	39	93	€9,364,681
OSEO-France	4	5	6	15	26	27	53	€3,519,242
<b>Total</b>	<b>143</b>	<b>287</b>	<b>546</b>	<b>859</b>	<b>923</b>	<b>1458</b>	<b>2381</b>	<b>€222,467,565</b>



Presupuesto total en MXP en proyectos en colaboración (tasa de cambio: 16.50 pesos por Euro)

\*\*No incluye a los socios de las Acciones Marie Curie

**\$ 3,670,714,823 MXP**

Fuente: Conacyt, doctor Leonardo Ríos Guerrero, director adjunto de Desarrollo Tecnológico e Innovación.

## Perspectivas a futuro

Las relaciones de cooperación en ciencia, tecnología e innovación entre México y la Unión Europea cambiarán definitivamente con el nuevo programa de ciencia y tecnología, llamado Horizonte 2020. Este ambicioso programa en tiempos de crisis financiera en varios de los países de la Unión Europea tiene un presupuesto total de 80,000 millones de euros<sup>23</sup> para el periodo 2014-2020. La apuesta de la Unión Europea es a través de la innovación generar una economía competitiva.

La principal diferencia en esta nueva convocatoria es la clasificación de México como país de renta media (con un ingreso per cápita por encima de los 10,000 dólares anuales); de acuerdo con los indicadores del Banco Mundial y del FMI,<sup>24</sup> la clasificación anterior hacía que los proyectos de investigación en ciencia, tecnología e innovación entre ambos eran totalmente financiados por la Comisión Unión Europea, modalidad que cambiará a financiamiento compartido a partir de la entrada en vigor de Horizonte 2020.

La convocatoria para el nuevo proyecto de cooperación conjunta Conacyt-Horizonte 2020 se encuentra vigente y disponible<sup>25</sup> hasta el 10 de julio de 2014, lo que inicia una nueva era de cooperación. Con la apuesta del Gobierno federal en aumentar en 12% el presupuesto del Conacyt para el año 2014,<sup>26</sup> el Consejo cuenta con la capacidad financiera para enfrentar esta nueva realidad de cooperación compartida, la cual exige un financiamiento mayor por parte de las entidades mexicanas. Este modelo de cooperación aboga por el fin del asistencialismo con el cual se le conocía a la cooperación europea hacia países como México. La participación de México en el H2020 se encuentra garantizada y se espera que un gran número de proyectos sean apoyados en esta nueva iniciativa.

México se encuentra en una oportunidad histórica; una sólida participación en un esfuerzo tan grande para incentivar el desarrollo científico y tecnológico puede resultar sumamente conveniente para la comunidad científica. Muchas críticas se han dado respecto a la clasificación de México como país de renta media, debido a la desigualdad y los índices de pobreza que aquejan al país; independientemente de esto, se tiene una nueva realidad y se debe trabajar sobre ésta para lograr una mejora circunstancial en el desarrollo científico y tecnológico del país.

---

23 Para mayor información sobre Horizonte 2020: <http://www.eshorizonte2020.es/>

24 Nota explicatoria por parte de la Secretaría de Hacienda y Crédito Público sobre la clasificación de México como país de renta media alta. [http://www.shcp.gob.mx/salaprensa/doc\\_comunicados\\_prensa/2011/mayo/comunicado\\_066\\_2011.pdf](http://www.shcp.gob.mx/salaprensa/doc_comunicados_prensa/2011/mayo/comunicado_066_2011.pdf)

25 <http://www.conacyt.mx/index.php/el-conacyt/convocatorias-y-resultados-conacyt/convocatoria-conacyt-horizon2020/2959-convocatoria-conacyt-h2020/file>

26 <http://www.eluniversal.com.mx/cultura/2013/impreso/aumenta-12-el-presupuesto-de-ciencia-para-2014-72938.html>

## **Conclusiones**

La cooperación en ciencia y tecnología entre la Unión Europea y México ha generado procesos dinámicos y redes de investigación que benefician en el desarrollo de ambas sociedades. Esta relación ha atravesado por una evolución constante de trabajo conjunto, desde los primeros acercamientos para una cooperación conjunta en dicho ámbito, hasta la firma de un convenio específico de cooperación sectorial. El avance científico y tecnológico en la sociedad de la información se ha convertido en una condición relevante para el desarrollo social. México no puede quedarse a la zaga en este proceso que puede generarle beneficios concretos y medibles en cuanto a la resolución de conflictos se refiere.

El valor de la cooperación conjunta por un monto cercano a los tres mil millones de pesos en el periodo 2007-2011 nos da una idea de la importancia que tiene fomentar la cooperación en este ámbito. Al ser México uno de los pocos países de Latinoamérica con un acuerdo en ciencia y tecnología, el cual fue renovado hasta el año 2015 se debe aprovechar, en mayor medida el trabajo conjunto que lleva a un desarrollo social al generar las respuestas a los grandes problemas que nos aquejan. Al estudiar los distintos proyectos en los que México ha participado en colaboración con la Unión Europea, es posible observar que conforme pasan los años el interés de la comunidad científica es cada vez mayor. Al contar con redes de trabajo ya formadas a partir de las anteriores convocatorias, se puede generar un mejor resultado.

Es ahora, en este cambio de paradigma en la cooperación conjunta, donde la comunidad científica a través del Conacyt debe generar proyectos de alto impacto social y de excelencia académica de forma tal que esta nueva convocatoria genere los beneficios esperados por las partes.

## **Referencias bibliográficas**

- Comisión Europea. (2002). *Country Strategy Paper Mexico, 2002-2006*.
- Commission of the European Communities. (1996, de abril). *Inventing tomorrow, Europe's research at the service of its people*. Communication from the Commission, COM (96) 332 final. Bruselas.
- Decisión número 1513/2002/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 27 de junio de 2002.
- Diario Oficial de la Federación*. (2000). Decreto promulgatorio del Acuerdo de Asociación Económica, Concertación Política y Cooperación entre los Estados Unidos Mexicanos y la Comunidad Europea y sus Estados Miembros, la Decisión del Consejo Conjunto de dicho Acuerdo; y la Decisión del Consejo Conjunto del Acuerdo Interino sobre Comercio y Cuestiones Relacionadas con el Comercio entre los Estados Unidos Mexicanos y la Comunidad Europea. Segunda sección. 26 de junio de 2000. México.
- Drucker, P. (1969). *The Age of Discontinuity*. Nueva York: Harper and Roy.

- Dutrénit, Gabriela. (2012). *Vinculación y compromiso social de la ciencia, la tecnología y la innovación (CTI)*. Versión estenográfica de la intervención de la doctora Gabriela Dutrénit, coordinadora general del Foro Consultivo Científico y Tecnológico, A. C., durante la presentación del documento *Hacia una Agenda Nacional en Ciencia, Tecnología e Innovación* ante el presidente electo, licenciado Enrique Peña Nieto, 27 de septiembre de 2012.
- Lamy, Pascal. (2002). *Mexico and the European Union: Married, Partners, Lovers, or just Good Friends?* Discurso del Institute of European Integration Studies. México: Instituto Tecnológico Autónomo de México (ITAM).
- Red de Indicadores de Ciencia y Tecnología. (2007). Página 4.
- Sebastián, Jesús. (2007). Conocimiento, cooperación y desarrollo. *Rev. Iberoam. Cienc. Technol. Soc.* [online], 3(8) [citado 2014-05-26], pp. 195-208. Disponible en: <[http://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S185000132007000100015&lng=es&nrm=iso](http://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S185000132007000100015&lng=es&nrm=iso)>

### **Páginas web consultadas**

- <http://www.conacyt.mx/>  
<http://cordis.europa.eu/>  
<http://ec.europa.eu/>  
<http://www.eluniversal.com.mx/>  
<http://noticias.universia.net.mx/ciencia>  
<http://www.shcp.gob.mx/>  
<http://www.siiicyt.gob.mx/>



# La reintegración de residuos sólidos a cadenas productivas, como alternativa de ingreso monetario adicional a los municipios. Caso el municipio de Zapopan, Jalisco<sup>1</sup>

MEZTLI QUINTANA MEZA

## Resumen

Partiendo de la urgencia que existe para que el Ayuntamiento de Zapopan, en el estado de Jalisco, desarrolle e implemente un sistema de gestión ambiental que contemple la gestión integral de los residuos, la planeación, el control, la infraestructura, los recursos humanos y monetarios, los instrumentos normativos ambientales y la educación ambiental, se presenta un análisis de una relación simple de los ingresos aproximados por la reintegración de residuos valorizables a las cadenas productivas, acción que abona a la solución de los principales problemas en la dirección de aseo público de Zapopan, permitiendo reducir los costos de inversión para el desarrollo e implementación de un sistema de gestión ambiental, favoreciendo a la vez la disminución del impacto ambiental por la reintegración de los residuos a cadenas productivas.

*Palabras clave:* residuos valorizables, gestión integral, reintegración de residuos.

## Abstract

Based on the urgency that exists in Zapopan in the State of Jalisco, I have developed and implemented an environmental system that covers the management of waste, planning, control, infrastructure, human and monetary resources, environmental policy instruments and environmental education.

---

1. Informe de investigación de la maestría en Políticas Públicas



This analysis presents a simple relationship of income approximated by the reintegration of recyclable waste to productive chains; these actions will represent a solution for the major problems of the Department of Sanitation of Zapopan, allowing the reduction of investment cost for the development and implementation of an environmental management system, at the same time favoring the reduction of environmental impact by the reintegration of waste to productive chains.

*Keywords:* recyclable waste, integral management.

*Clasificación JEL:* Q58.

*Fecha de recepción:* 04/03/2014. *Fecha de aceptación:* 12/05/2014.

## **Introducción**

Partiendo de lo señalado en el artículo 115 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, fracción III, en donde se menciona que la limpia, recolección, traslado, tratamiento y disposición final de los residuos estarán a cargo de los municipios y a la vez les corresponde la formulación y ejecución de los Programas Municipales para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (PMPGIR), de manera acorde con lo previsto en el Programa Nacional (PNPGIR) y los Programas de Entidades Federativas (PEPGIR), según sea el caso, citado en la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (LGPGIR), es fundamental que los ayuntamientos desarrollen planes y estrategias que respondan a la problemática de generación de residuos, situación que se ha dado de forma incremental por el tipo modelo económico de nuestra sociedad, el cual es totalmente consumista, aunado al mismo crecimiento poblacional.

En este sentido, en México y más específicamente en el estado de Jalisco existen los instrumentos ambientales para desarrollar e implementar los planes y estrategias necesarias para contar con un manejo y gestión integral de residuos; sin embargo, las actividades en este sentido por parte del Ayuntamiento de Zapopan no han respondido a la problemática que el municipio vive actualmente.

Partiendo de lo anterior, en el presente estudio se pretende presentar un análisis del ingreso en relación con la reintegración de residuos valorizables a cadenas productivas, de tal forma que se presentan tres modelos de reintegración de residuos que el Ayuntamiento de Zapopan podría llegar a implementar.

## **Manejo y gestión integral de residuos sólidos**

Para hablar de reintegrar los residuos sólidos a cadenas productivas, es necesario identificar este procedimiento como parte de un manejo integral, que a la vez forma parte de un proceso bien estructurado llamado gestión integral de residuos.

Partiendo de lo anterior, el artículo 5 de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de Residuos (LGPGIR) menciona que se entiende como gestión integral de residuos a:

El conjunto articulado e interrelacionado de acciones normativas, operativas, financieras, de planeación, administrativas, sociales, educativas, de monitoreo, supervisión y evaluación para el manejo de residuos, desde su generación hasta su disposición final. A fin de lograr beneficios ambientales, la optimización económica de su manejo y su aceptación social, correspondientes a las necesidades y circunstancias de cada localidad (Ley General para la Prevención y Gestión Integral de Residuos, 2013).

Mientras que el manejo integral se entiende como:

[...] las actividades de reducción en la fuente, separación, reutilización, reciclaje, coprocesamiento, tratamiento biológico, químico o térmico, acopio, almacenamiento, transporte y disposición final de residuos, individualmente realizadas o combinadas de manera apropiada para adaptarse a las condiciones y necesidades de cada lugar, cumpliendo objetivos de valorización, eficiencia sanitaria, ambiental, tecnológica, económica y social.

Habiendo definido estos conceptos, se puede decir que el problema de residuos sólidos está dado por diversos procesos involucrados en la recolección y procesamiento en el tratamiento de los mismos, lo cual tiene por objetivo reciclar o disminuir en la mayor medida posible la cantidad que llega al sitio de disposición final. Sin embargo, el *Manual para la elaboración de programas municipales para la prevención y gestión integral de residuos sólidos urbanos del estado de Jalisco* (PMPGIRS) (Secretaría del Medio Ambiente para el Desarrollo Sustentable, 2007) menciona que nuestra sociedad relaciona a los residuos sólidos como una simple recolección y disposición final, situación que evidentemente no es así y que por lo tanto el manual menciona los factores que comprenden el proceso denominado gestión integral.

Por su parte, la Secretaría de Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca (1999) menciona que el manejo integral y sustentable de los residuos sólidos debe combinar flujos de residuos, métodos de recolección y procesamiento, y que en consecuencia se obtienen beneficios ambientales, optimización económica y aceptación social. Lo que se puede lograr combinando opciones de manejo, las que incluyen la reutilización y reciclaje, compostaje, biogásificación, lo que permite capturar energía, así como la disposición final en rellenos sanitarios.

De esta forma se puede decir que la clave no es cuántas opciones de tratamiento se utilicen, o si son aplicadas al mismo tiempo, lo importante es que sean parte de una estrategia que responda a las necesidades y contextos locales o regionales, así como a los principios básicos de las políticas ambientales en la materia.

Por lo tanto se dice que el objetivo principal del manejo integral de residuos sólidos, es encontrar los medios económicos y ambientales más apropiados para desviar una cantidad óptima de residuos del relleno sanitario, que para el caso es el vertedero de Picachos.

Al mismo tiempo, la misma Secretaría de Medio Ambiente menciona que el manejo integral de los residuos sólidos le da una nueva dimensión al enfoque comúnmente conocido como la jerarquía del manejo de residuos sólidos, el cual prioriza las opciones de manejo de residuos en un orden de preferencia que parte de la prevención de la

generación, del reuso, reciclaje o compostaje, de la incineración con recuperación de energía, de la incineración sin recuperación de energía, y del confinamiento en rellenos sanitarios como última opción. Este enfoque ha tenido una influencia significativa en las decisiones y estrategias de manejo de residuos a nivel local, hasta internacional en los últimos 25 años. Sin embargo, este enfoque debe ser flexible y ajustarse a las realidades locales, así como tomar en consideración diversos elementos:

- El reciclado de residuos no siempre es la mejor opción desde la perspectiva ambiental y económica.
- Las posibles combinaciones de formas de manejo de los residuos requieren hacerse con base en diagnósticos que permitan conocer las situaciones que limitan en cada localidad, considerando el tipo y volumen de residuos que se generan, la infraestructura disponible y accesible para su manejo, los mercados de los materiales secundarios, entre otros elementos. Lo anterior es posible llevarlo a cabo por medio de un estudio de caso.
- La factibilidad económica de la combinación de modalidades de manejo de los residuos sólidos. Por lo tanto, la llamada jerarquía debe ser vista como una variedad de opciones de tratamiento de residuos, más que como un esquema rígido.

Ya mencionado lo anterior, el objetivo esencial de toda estrategia de manejo de residuos sólidos debe estar enfocado en la maximización del aprovechamiento de los recursos y en la prevención o reducción de los impactos irreversibles del ambiente, que pudieran derivarse de dicho manejo.

Es claro que es difícil minimizar costos e impactos ambientales al mismo tiempo, por lo tanto siempre habrá que valorar las circunstancias para reducir los impactos ambientales globales del sistema de manejo de residuos, tanto como sea posible, a un costo aceptable; encontrar el equilibrio siempre genera discusión. Por lo tanto, se podrá tomar la mejor decisión en la medida en que se cuente con la mayor información para estimar los costos y determinar los impactos ambientales, lo cual permite la mejora continua.

Finalmente, la Secretaría de Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca (1999) menciona que un sistema de manejo de residuos sólidos, económica y ambientalmente sustentable debe ser integral, orientado al mercado, flexible y capaz de manejar todos los tipos de residuos sólidos. La alternativa de centrarse en materiales específicos, ya sea porque son fácilmente reciclables, o por la percepción pública, puede ser menos efectiva que una estrategia que simultáneamente considere el aprovechamiento de múltiples materiales presentes en los residuos.

### **Datos básicos sobre residuos sólidos en el estado de Jalisco**

Hasta el año 2010 no se contaba con información censada por parte del INEGI en relación con el medio ambiente a nivel estatal-municipal; en este sentido, en abril de 2013

el Instituto generó estadística básica sobre dos asuntos relevantes de la agenda ambiental del país, de gran interés para el diseño de políticas públicas, la investigación y la ciudadanía en general. Los datos son obtenidos directamente de los encargados de la prestación del servicio, ya que anteriormente el INEGI sólo realizaba estimaciones.

Con información de la ya citada institución (INEGI, 2013) en cuanto a los servicios disponibles, se puede decir que el total de los municipios de Jalisco cuentan con los servicios de recolección y disposición final de residuos; sin embargo, en tan sólo 23 de los municipios, que es en donde reside 63% de la población, se da tratamiento a una parte de los desechos. En este mismo sentido el informe menciona que en promedio se recolectan 6,524 toneladas diarias de residuos sólidos urbanos, lo que representa 7% a nivel nacional. Sin embargo, en tan sólo seis municipios se concentra 63% de estos residuos diarios.

Para el caso de Zapopan representa 20% de las toneladas diarias del estado, lo que significa 1.031 kilogramos por habitante del municipio. No obstante, la recolección promedio diaria por habitante se encuentra por arriba de la media estatal (0.888 kg).

Como ya se ha comentado, el separar los residuos sólidos desde el origen es importante, pues de esta forma se facilita la valorización y el que ciertos materiales vuelvan a la cadena productiva, de esta forma también se contribuye a disminuir el consumo y la presión sobre los recursos naturales que son explotados para el consumo; otra ventaja es que se alarga la vida útil de los sitios de disposición final que según la Norma Oficial Mexicana NOM-083-SEMARNAT-2003, es el lugar o instalación donde se depositan los residuos sólidos urbanos o de manejo especial (aquéllos generados en los procesos productivos, que no reúnen las características para ser considerados como peligrosos o como residuos sólidos urbanos, o que son producidos por grandes generadores de residuos sólidos urbanos).

Por lo anterior es de señalarse que a nivel nacional solamente 11% de los residuos recolectados son separados desde el origen de éstos; pero según el INEGI, en Jalisco este porcentaje es de 40%, resaltando que para el municipio de Zapopan no existe evidencia de que los programas que se han tratado de implementar funcionen. Pues si bien es cierto que la separación desde el origen es importante, el proceso que se da después de éste es mucho más importante pues en él se determina el destino del residuo.

Por lo tanto, el contar con infraestructura y planeación adecuada para asignar el mejor destino de residuos es indispensable; en este sentido los centros de acopio, los cuales son instalaciones operadas por la autoridad municipal, son los que reciben temporalmente los residuos o materiales valorizados.

Para el caso de Jalisco, tan sólo en 35 municipios se cuenta con estos centros de acopio, en los cuales se recibe principalmente papel, cartón, PET y vidrio. Sin embargo, a pesar de las magnitudes de residuos recolectadas diariamente por el municipio de Zapopan, éste no cuenta con ningún centro.

En cuanto a los vehículos utilizados para la recolección de los residuos, según el INEGI Jalisco cuenta con 1,075, lo que representa 7% del total de las unidades en todo el país; sin embargo, destaca que Zapopan concentra 18% de todos los vehículos del estado.

En relación con los sitios de disposición final, en Jalisco se tienen contabilizados 108, de los cuales tan sólo 30% corresponde a rellenos sanitarios, con los cuales se minimizan los riesgos ambientales, mientras que los demás son tiraderos a cielo abierto.

### Caso en el municipio de Zapopan

Si bien es cierto que en el Plan Municipal de Desarrollo 2012-2015 (Gobierno del municipio de Zapopan, 2012) se contempla en uno de sus cinco puntos el trabajar con la Junta de Coordinación Metropolitana sobre el tema de la calidad del aire y el manejo de los residuos sólidos, en este último tema no se han visto los suficientes esfuerzos municipales.

En relación con lo anterior, la dependencia responsable de la gestión de los residuos en el municipio de Zapopan es la Dirección de Aseo Público del Ayuntamiento; cabe señalar que en noviembre del presente año la directora fue cambiada de puesto, sin hasta el momento haber sido sustituida. La Dirección de Aseo Público del Ayuntamiento tiene su sede en la planta de transferencia Belenes, por ser ésta en donde se concentran las actividades más significativas en cuanto a residuos del municipio. En este sentido el propósito de los sistemas de transferencia de basura como lo es Belenes, es recibir los residuos sólidos de vehículos recolectores para transferirlos a un vehículo de mayor capacidad y así ser transportados al sitio de disposición final, como es el caso del vertedero de Picachos.

Para el caso de la Planta de Transferencia (de basura) Belenes, se encuentra ubicada sobre el Periférico Norte a unos 500 metros del Centro Universitario de Ciencias Económicas Administrativas (CUCEA) de la Universidad de Guadalajara (véase figura 1).

Figura 1



Fuente: Obtenida de Google Maps el 1 de junio de 2013

### *Observaciones en el caso*

En entrevista con el jefe de Transferencias de Residuos de la planta Belenes, se ha identificado que la planta cuenta con 208 unidades, las cuales corresponden a camiones de 20 metros cúbicos, lo cual se denomina transporte primario, lo que quiere decir que son los camiones recolectores que pasan por rutas domiciliarias y tractocamiones de 55 metros cúbicos, que es el transporte secundario, como tráilers o góndolas.

Por medio de las unidades de 20 metros cúbicos se recolectan los residuos de la cabecera municipal, escuelas, mercados y se atienden reportes de la ciudadanía. Mientras que las unidades de 55 metros son las que se encargan de transferir los residuos de la Planta de Transferencia Belenes a Picachos. Cabe señalar que dentro de la planta se encuentra una estación de combustible, la cual abastece las unidades en servicio y las actividades en la planta son de 5:00 a 22:00 horas de lunes a sábado y domingos de 9:00 a 22:00 horas.

La plantilla de trabajadores de la planta es de 770 empleados (choferes, operadores de camiones, personal de área administrativa y personal de la Dirección de Aseo Público); además, en convenio con un sindicato de pepenadores la administración ha permitido las labores diarias de 80 personas autorizadas y registradas por el sindicato, mismas que no cuentan con capacitación, prestaciones de base, herramienta adecuada, ni la seguridad mínima en prevención de accidentes.

Respecto al proceso de recolección y pepena, se puede decir que desde muy temprano comienzan a llegar los recolectores, pues conforme llegan es el orden en que se distribuyen para realizar el circuito de recolección de residuos.

Una vez que han terminado su circuito, llegan a la planta, se dirigen a una plancha y es allí en donde descargan los residuos, es entonces cuando por medio de un trascabo cargan los camiones de 55 metros, procedimiento que tarda alrededor de 10 minutos, en este lapso de pepenadores separan de los residuos lo que alcanzan a rescatar para su beneficio, como vidrio, plástico incluyendo PET, metales, llantas, etc. Durante este procedimiento algunos de los residuos que son trasladados por el trascabo al camión de mayor capacidad caen a la plancha, por lo que el mismo personal se encuentra al pendiente de reacomodar la basura para que sea nuevamente recolectada por la máquina, lo que hace además ineficiente el procedimiento.

Por lo anterior se puede decir que no es función de la planta el que se lleven actividades de reciclaje como las que efectúan los pepenadores, pues éstas corresponden a las estaciones de acopio; sin embargo el Ayuntamiento, por no contar con la infraestructura en la planta y con este tipo de estaciones, ha permitido dentro de la informalidad las actividades de los pepenadores, dejando a un lado su responsabilidad como municipio en la gestión integral de los residuos.

La planta de transferencia de Belenes es también afectada por el contexto en el que la misma se encuentra, como lo es el social, político, económico, etc. Por lo que al hacer un análisis por medio de una bitácora de notas (20) publicadas en diversos medios (véase anexo 1) de enero 2013 a noviembre 2013, se puede decir que de los principales problemas a los que se enfrenta la planta son los frecuentes paros labora-



les realizados por los trabajadores del aseo público (conductores y recolectores) del municipio, entre los que se encuentran los trabajadores de base, los supernumerarios y los llamados “sin número”, quienes no cuentan con ninguna prestación, situación que refleja la desorganización laboral y en consecuencia la falta de funcionalidad en los procesos de aseo público de Zapopan. Las principales demandas de los trabajadores están relacionadas con:

- *Infraestructura y equipo.* Se pide mantenimiento a camiones pagado por el Ayuntamiento y no por los trabajadores, cambio de llantas, reparación de camiones descompuestos, tener de base a un mecánico y contar con los suficientes camiones para atender las rutas.
- *Seguridad.* Tener de base a un médico en la planta, contar con uniforme y botas especiales, además que se garantice el cambio de material cuando sea indispensable.
- *Relación laboral.* Regularizar a los llamados *sin número*, así como otorgarles las debidas prestaciones.
- *Condiciones de trabajo.* Pago de horas extras, hacer conciencia a la ciudadanía acerca de la separación de residuos para evitar accidentes.

Estas demandas son apoyadas por los representantes sindicales, las cuales a la vez han sido presentadas a las autoridades correspondientes, comprometiéndose a atender la problemática. Cabe señalar que la directora de Aseo Público fue removida en el mes de noviembre de 2013 por la falta de eficiencia en la operatividad de la dependencia.

Respecto a la situación que presentan los pepenadores, se puede decir que este grupo de personas no tiene una relación laboral con el Ayuntamiento de Zapopan; sin embargo, su sindicato ha realizado un convenio para que se les deje “trabajar” en la planta de transferencia, pues éstos llevan alrededor de 16 años realizando sus faenas en el Ayuntamiento.

Según lo declarado en medios, en un día normal un pepenador gana hasta 200 pesos reciclando papel, cartón, vidrio, metales, plásticos y chatarra; sin embargo, en últimas fechas se han presentado manifestaciones por parte de este grupo, debido a que señalan que los residuos que llegan ya están pepenados por los conductores y recolectores, dejando a los pepenadores con 70 a 80 pesos diarios, pues los residuos que llegan en su mayoría son orgánicos.

Este grupo de personas señala que ellos no cuentan con prestaciones ni un salario de base como en el caso de los conductores y recolectores, por lo que si estos últimos también se dedican a pepenar los residuos, dejan sin ingresos a este grupo de personas.

Otras de las demandas realizadas por parte de los pepenadores es la inversión en relación con la infraestructura y equipo, pues mencionan que las instalaciones de la planta de transferencia no son las adecuadas para realizar las funciones y que además los camiones no se encuentran en buen estado para que sean usados y lleguen los residuos a la planta.

Habiendo comentado lo anterior, se puede decir que si bien los materiales que seleccionan los pepenadores no reducen significativamente la cantidad de residuos que son trasladados a Picachos, su trabajo es valorado pues por el simple hecho de reducir residuos, su trabajo es positivo. Sin embargo las condiciones en las que sus actividades se producen no son las óptimas ni las adecuadas para que la actividad que realizan sea eficiente.

Por lo anterior se puede decir que la ineficiencia en la operatividad de la planta puede estar relacionada con las principales demandas de los trabajadores y de los pepenadores, mismas que no han sido atendidas desde la pasada administración y que sin embargo los problemas presentados por parte de ellos son repetitivos.

A la vez la planta no cumple con los requisitos básicos para una operación eficiente, según la norma técnica ya mencionada; los conductores, recolectores y pepenadores no cuentan con equipo de protección, no existen medidas preventivas respecto a la fauna nociva; sus procesos de transferencia son ineficientes y representan un alto riesgo de accidente para los pepenadores que trabajan ahí.

Las relaciones laborales entre administrativos, recolectores, conductores y pepenadores no son las adecuadas, por lo que los conflictos entre ellos son frecuentes. La ubicación de la planta está en medio de una zona urbana y a metros de escuelas como la Preparatoria 10 y el CUCEA, lo cual no es recomendable operando de esta manera.

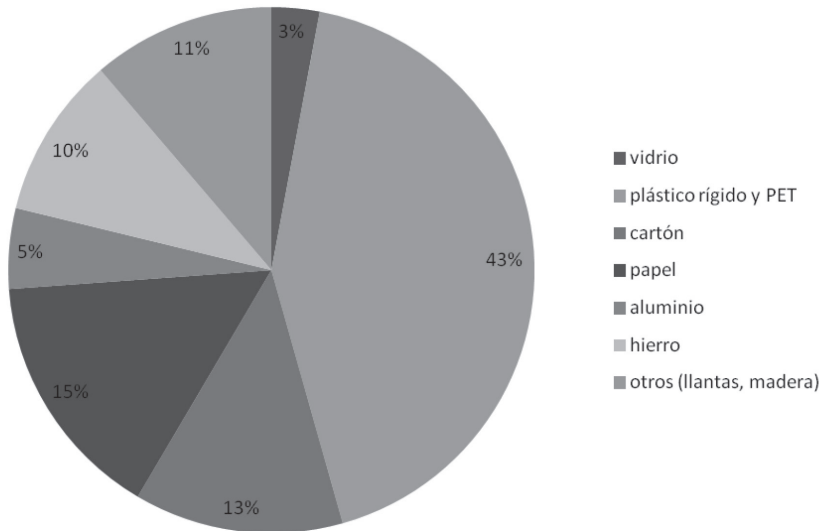
### **Reintegración de residuos sólidos a las cadenas productivas**

Partiendo de la problemática comentada, la cual evidentemente consiste en la ausencia de un sistema de gestión ambiental que contemple la gestión integral de los residuos, la planeación, el control, la infraestructura, los recursos humanos y monetarios, los instrumentos normativos ambientales y la educación ambiental, dicho sistema es necesario desarrollar e implementar. También es cierto que una respuesta a la urgencia de recursos monetarios para responder a la mayoría de las demandas de los mismos trabajadores y que además abonan a parte de la gestión integral de los residuos, es el que el municipio de Zapopan se haga cargo del reintegro de los residuos sólidos a las cadenas productivas, de tal forma que parte de los mismos pepenadores puedan llegar a incluirse a la plantilla de trabajadores.

En este sentido, partiendo del Programa para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos Sólidos del estado de Jalisco (Gobierno del estado de Jalisco, 2010), en donde se comenta que el promedio de residuos recuperados valorizables (gráfica 1) en los centros de acopio de la región centro que es a donde pertenece Zapopan, es de 1.04% en promedio, recordando que el municipio no cuenta con centros de acopio y que además es el segundo mayor recolector de la región, con 1,400 toneladas al día de basura, según información de la misma Dirección de Aseo Público de Zapopan, se presentan tres modelos simples de ingresos aproximados de la venta de residuos valorizables a tres tipos de empresas de manejo de residuos que más adelante se mencionan.



Gráfica 1  
Porcentaje promedio de residuos valorizables recuperados  
en la región Centro de Jalisco



Fuente: elaboración propia con datos del Gobierno del estado de Jalisco (2010).

Habiendo comentado lo anterior, es necesario señalar que en el mercado de estos residuos valorizables se encuentran las empresas recolectoras, las de pre-reciclado y reciclado; la diferencia se encuentra en lo siguiente:

- *Recolectoras.* Adquieren los residuos sin ningún tratamiento, su proceso consiste en recolectarlo y separarlo.
- *Pre-reciclado.* Adquieren el residuo con algún tratamiento y su proceso consiste en la separación final, limpieza y molienda.
- *Reciclado.* Adquieren los residuos con o sin tratamiento y su proceso consiste en la separación, limpieza, molienda, extrusión, pelletizado y armado.

Sin embargo, según el modelo de la empresa es el precio de compra del insumo y por lo tanto de venta a la industria. A continuación se señalan los precios promedio de compra mencionados en el Programa para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos Sólidos del estado de Jalisco (Gobierno del estado de Jalisco, 2010), los cuales fueron obtenidos por medio de una encuesta realizada a empresas relacionadas con la prestación de servicios de manejo de residuos, utilizando para ello como fuente de estudio oficial el *Censo Económico* levantado por el INEGI durante el segundo trimestre de 2009 (cuadro 1).

*Cuadro 1*  
Precio de compra por kilogramo de residuo

<i>Residuo</i>	<i>Recolectoras</i>	<i>Centro de acopio y pre-reciclado</i>	<i>Recicladoras</i>
Vidrio	0.4 pesos kg	De 0.6 a 0.8 pesos kg	1.2 a 1.6 pesos kg
Plástico rígido y PET	0 a 3 \$/kg	Con algún proceso de 5 a 7 \$/kg	Cualquier tipo 1.5 a 6 \$/kg
Cartón	Sin ningún proceso 0.6 a 1 \$/kg	Separado de 0.8 a 1.2 \$/kg	Compactado 0.6 a 3.2 \$/kg
Papel	Sin ningún proceso 0.6 a 1 \$/kg	Separado de 0.8 a 1.2 \$/kg	Compactado 0.6 a 3.2 \$/kg
Aluminio	18-22 \$/kg		
Hierro	4.15 \$/kg		
Otros (llantas, madera)	0.24 a 0.48 \$/kg		

Fuente: elaboración propia con datos del Gobierno del estado de Jalisco (2010).

Partiendo de los residuos valorizados señalados y los precios de compra promedio por parte de las empresas relacionadas, se integra a continuación la relación del ingreso aproximado para el Ayuntamiento de Zapopan, tomando en cuenta las toneladas de recolección diarias por la Dirección de Aseo Público de Zapopan y el porcentaje promedio de residuos sólidos valorizables que se recuperan en la región Centro, cifras que ya han sido mencionadas. Se determina que aproximadamente son 14,560 kilogramos valorizables en residuos diarios para el Ayuntamiento de Zapopan.

Primero se presenta un análisis simple de la venta de residuos valorizables a las empresas recolectoras.

*Cuadro 2*  
Ingreso aproximado diario por venta de residuos valorizables a recolectoras

<i>Residuo</i>	<i>Porcentaje de residuo valorizado diario</i>	<i>Kg/día</i>	<i>\$/ kg promedio pagado por recolectoras</i>	<i>\$ total por día</i>
Vidrio	3%	428.97	0.4	\$171.59
Plástico rígido y PET	43%	6,214.14	1.5	\$9,321.21
Cartón	13%	1,871.65	0.8	\$1,497.32
Papel	15%	2,238.31	0.8	\$1,790.65
Aluminio	5%	719.87	20	\$14,397.33
Hierro	10%	1,448.26	4.15	\$6,010.28
Otros (llantas, madera)	11%	1,638.80	0.36	\$589.97
Total diario	100%			\$33,778.35

Fuente: elaboración propia con datos del Gobierno del estado de Jalisco (2010).

Como se puede ver, si bien el Ayuntamiento de Zapopan optara por sólo realizar la separación de los residuos de forma simple, y los vendiera a las recolectoras, en el periodo promedio de un mes podría llegar a obtener lo siguiente:

<i>Ingreso aproximado diario</i>	<i>Promedio de días/meses</i>	<i>Total</i>
\$33,778.35	30.41	\$1,027,199.62

Este segundo análisis presenta una relación simple de la venta de residuos valorizables a centros de acopio y pre-reciclado.

*Cuadro 3*  
Ingreso aproximado diario por venta de residuos valorizables  
a centros de acopio y pre-reciclado

<i>Residuo</i>	<i>Porcentaje de residuo valorizado diario</i>	<i>Kg/día</i>	<i>\$/ kg promedio pagado por centros de acopio y pre-reciclado</i>	<i>\$ total por día</i>
Vidrio	3%	428.97	0.7	\$300.28
Plástico rígido y PET	43%	6,214.14	6	\$37,284.83
Cartón	13%	1,871.65	1	\$1,871.65
Papel	15%	2,238.31	1	\$2,238.31
Aluminio	5%	719.87	20	\$14,397.33
Hierro	10%	1,448.26	4.15	\$6,010.28
Otros (llantas, madera)	11%	1,638.80	0.36	\$589.97
Total diario	100%			\$62,692.65

Fuente: elaboración propia con datos del Gobierno del estado de Jalisco (2010).

Por lo tanto, si se opta por realizar algún tratamiento a los residuos como una separación especializada y se venden a los centros de acopio y pre-reciclado, el ingreso diario aumenta en un 53% diario, de tal forma que en un mes podría llegar a obtener lo siguiente:

<i>Ingreso aproximado diario</i>	<i>Promedio de días/meses</i>	<i>Total</i>
\$62,692.65	30.41	\$1,906,483.48

En este tercer análisis se presenta una relación simple de la venta de residuos valorizables a recicladoras.

Como se puede apreciar en el cuadro 3, los ingresos son menores si sólo se destinan los residuos a las recicladoras, esto es porque este tipo de empresas contemplan la compra de residuos tratados y no tratados; sin embargo, se puede observar que algunos residuos siguen siendo más valorizados por este tipo de empresas si cuentan con el tratamiento adecuado, como el vidrio, el cartón y el papel.

*Cuadro 4*

Ingreso aproximado diario por venta de residuos valorizables a recicladoras

<i>Residuo</i>	<i>Porcentaje de residuo valorizado diario</i>	<i>Kg/día</i>	<i>\$/ kg promedio pagado por recicladoras</i>	<i>\$ total por día</i>
Vidrio	3%	428.97	1.4	\$600.56
Plástico rígido y PET	43%	6,214.14	3.75	\$23,303.02
Cartón	13%	1,871.65	1.9	\$3,556.14
Papel	15%	2,238.31	1.9	\$4,252.79
Aluminio	5%	719.87	20	\$14,397.33
Hierro	10%	1,448.26	4.15	\$6,010.28
Otros (llantas, madera)	11%	1,638.80	0.36	\$589.97
Total diario	100%			\$52,710.09

Fuente: elaboración propia con datos del Gobierno del estado de Jalisco (2010).

Por lo tanto, si se optara por vender los residuos a este tipo de empresa el ingreso promedio mensual podría llegar a ser de:

<i>Ingreso aproximado diario</i>	<i>Promedio de días/meses</i>	<i>Total</i>
\$52,710.09	30.41	\$1,602,913.83

Si bien los tres análisis anteriores de la venta de residuos valorizables de los tres modelos de empresa sólo muestran los ingresos aproximados y no los gastos de operación o de inversión, es porque no corresponde a este estudio el realizar un análisis costo-beneficio, porque si bien es cierto que es responsabilidad de la autoridad municipal el contar y promover con una gestión integral de residuos y por lo tanto el invertir en el equipo y la infraestructura adecuada, los ingresos adicionales como los que se han presentado pueden llegar a disminuir el gasto del Ayuntamiento de forma considerable y a la vez contribuir a la reintegración de los residuos sólidos valorizables a las cadenas productivas.

### **Conclusiones y recomendaciones**

Como ya se ha comentado, los municipios deben adaptar los modelos de gestión integral de residuos a las necesidades de cada localidad, por lo tanto el Ayuntamiento de Zapopan debe desarrollar e implementar un sistema de gestión ambiental que contemple la gestión integral de los residuos, la planeación, el control, la infraestructura, los recursos humanos y monetarios, los instrumentos normativos ambientales y la educación ambiental, sistema que debe permitir responder a las necesidades actuales de su sociedad.

Por lo tanto si el Ayuntamiento de Zapopan se hace cargo de reintegrar los residuos a las cadenas productivas, como normalmente debiera corresponderle, se logra-

ría obtener un ingreso adicional, con el cual se pueden minimizar los mismos gastos de la Dirección de Aseo Público, como en infraestructura, recurso humano, seguridad, equipo, materiales, etcétera.

Si bien los modelos presentados sólo muestran los ingresos por ventas de residuos valorizables a tres diferentes tipos de empresa, el mismo Ayuntamiento puede crear un modelo en donde obtenga el máximo beneficio para cada residuo, con la posibilidad de que aumenten los ingresos ya presentados.

Paralelamente el Ayuntamiento debe trabajar en conjunto con la ciudadanía, por medio de la educación ambiental, con la creación de programas que incentiven la separación de residuos y su control.

Al mismo tiempo la Dirección de Aseo Público deberá capacitar a recolectores, conductores y los posibles separadores de residuos, para que adquieran conciencia de la importancia de su trabajo y de la responsabilidad que éste implica en el manejo de residuos.

## Referencias bibliográficas

- Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión. (21 de mayo de 2013). *Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos*. Obtenido de <http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/263.pdf>
- Gobierno del estado de Jalisco. (2010). *Programa para la prevención y gestión integral de residuos sólidos del estado de Jalisco*. Recuperado en noviembre de 2013, de Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales: [www.semarnat.gob.mx/temas/residuos/solidos/.../pepgir%20jalisco.pdf](http://www.semarnat.gob.mx/temas/residuos/solidos/.../pepgir%20jalisco.pdf)
- Gobierno del municipio de Zapopan. (2012). *Plan Municipal de Desarrollo 2012-2015*. Recuperado en noviembre de 2013, de <http://www.zapopan.gob.mx/pmd/Zapopan-pmd.pdf>
- INEGI. (2013). *Sistema de consulta de estadísticas ambientales*. Recuperado el 23 de noviembre de 2013, de <http://mapserver.inegi.org.mx/dsist/ambiental/map/index-v3ff.html>
- Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. (20 de octubre de 2004). *Norma Oficial Mexicana NOM-083-SEMARNAT-2003*. Obtenido de Procuraduría Federal de Protección al Ambiente: <http://www.profepa.gob.mx/innovaportal/file/1306/1/nom-083-semarnat-2003.pdf>
- Secretaría de Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca. (diciembre de 1999). *Minimización y manejo ambiental de los residuos sólidos*. Recuperado el 20 de mayo de 2013, de Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales: <http://www2.inecc.gob.mx/publicaciones/download/133.pdf>
- Secretaría del Medio Ambiente para el Desarrollo Sustentable. (2007). *Manual para la elaboración de programas municipales para la prevención y gestión integral de residuos sólidos urbanos en el estado de Jalisco*. Recuperado el 22 de octubre de 2013, de Gobierno de Jalisco: <http://capturaportal.jalisco.gob.mx/wps/wcm/connect/84100a004dbe313d9e80ff5160bedb77/MejorLimpiale2007-2013.pdf?mod=ajperes>

Concentrado de notas relacionadas con la planta de transferencia  
Belenes de enero 2013 a noviembre 2013

Anexo

Núm.	Fecha	Tipo de medio	Nombre de medio	Encabezado	Actores	Discurso
1	15/01/2013	Electrónico	Axópolis	Regresa la recolección de basura en Zapopan, luego que de que el alcalde prometió mejorar condiciones de trabajadores de aseo público.	Recolectores de basura, conductores, presidente municipal.	Los empleados municipales de aseo público suspenden labores y demandan: camiones en buen estado, que los gastos de reparación sean pagados por el municipio y no por ellos, que aumenten el número de personal asignado en la recolección, que tengan atención médica continua. El presidente municipal se compromete a asignar un médico, un odontólogo y un mecánico para atender las necesidades que el personal requiera, y que invertirán recursos para mejorar las condiciones de seguridad en la planta de transferencia, además de reforzar la seguridad dentro y fuera de las instalaciones.
2	18/01/2013	Televisivo, electrónico	Canal 44	Debe encontrar Zapopan figura jurídica para regularizar trabajadores de Aseo Público.	Regidor de Zapopan, Eduardo Pulido, trabajadores <i>sin número</i> (recolectores de basura).	Debido al paro realizado, se debe regularizar la figura de los 200 trabajadores de aseo público de Zapopan llamados <i>sin número</i> . De tal forma que puedan contar con prestaciones. Una opción es la figura de becario en donde obtienen la capacitación.
3	23/01/2013	Electrónico e impreso	Mural	Premia Zapopan ilegalidad.	Coordinadora de la fracción edilicia del PAN, María del Carmen Mendoza y Mayra Enríquez Armas (ex directora general de Aseo Público Zapopan).	La coordinadora pide que se separe del cargo a Enríquez Armas de manera provisional, que se revise a qué proveedores se está dando el servicio de reparación de los camiones debido a que los trabajadores dicen que ellos son los que tienen que pagar y comprar las refacciones. En la pasada Administración, Mayra Enríquez Armas fue señalada por mandar reparar a sobreprecio 90 camiones de basura, y con un taller vetado.

<i>Núm.</i>	<i>Fecha</i>	<i>Tipo de medio</i>	<i>Nombre de medio</i>	<i>Encabezado</i>	<i>Actores</i>	<i>Discurso</i>
4	04/06/2013	Electrónico	Proyecto Diez	Denuncian red de corrupción en Aseo Público de Zapopan.	Periodista de <i>Mural</i> Gilberto Franco y Prado Aguilar.	Según Prado Aguilar, en la recolección de los residuos sólidos, por cada unidad participa un chofer y dos empleados auxiliares (sin número, que no cuentan con salario fijo ni prestaciones ni seguridad social) los cuales separan los materiales susceptibles a reciclaje. Los desechos reciclables son vendidos sin que los recursos entren a las áreas municipales y sólo se reparten entre el chofer y los empleados auxiliares, éstos les cobran una cuota a los empleados por dejarlos trabajar. Los choferes de los autobuses compactadores de la basura, entregan a su vez, mil pesos por cada camión a los sindicatos.
5	01/07/2013	Electrónico e impreso	<i>El Informador</i>	Recoger basura, un peligro diario.	Recolectores de basura, conductores.	Trabajador de Aseo Público de Zapopan denuncia que falta equipo de seguridad apropiado para realizar su trabajo. El entrevistado comenta: "No tenemos el equipo suficiente para protegernos. No nos dan guantes o algo para cubrirnos la cara, y cada seis meses nos cambian los zapatos". Cada seis meses le aplican dos vacunas como forma de prevención. Aunque sólo se acordó de una: para evitar el tétano. "Ha habido ocasiones que la gente deja jeringas destapadas y nos llegamos a pinchar. Es muy peligroso, porque no sabemos qué puedan llegar a tener o podemos contraer alguna enfermedad". Además, dice que los vidrios es el material más peligroso que levanta, pues presume una que otra cicatriz provocada por el cristal.
6	19/08/2013	Electrónico e impreso	<i>El Informador</i>	Por paro, se dejan de recolectar más de mil toneladas de basura.	Recolectores de basura, conductores, Mayra Enriquez Armas (ex directora de Aseo Público), Sindicato Único de Trabajadores.	El titular de Aseo Público informa que en un día normal se recogen mil 400 toneladas de basura, pero debido al paro este lunes únicamente recolectaron 180, otra de las afectaciones será que no habrá camiones que recolecten la basura que dejen los tianguis del municipio. Se quejan de que no se les reparan los camiones, no se les da uniforme ni calzado apropiado para la recolección de basura, así como la falta de plazas para los trabajadores sin número.

<i>Núm.</i>	<i>Fecha</i>	<i>Tipo de medio</i>	<i>Nombre de medio</i>	<i>Encabezado</i>	<i>Actores</i>	<i>Discurso</i>
7	19/08/2013	Electrónico e impreso	<i>La Jornada Jalisco</i>	Presenta Zapopan paro de labores en Aseo Público.	Recolectores de basura, conductores, Mayra Enriquez Armas (ex directora de Aseo Público).	Sólo alrededor de 20 camiones lograron salir esta mañana a prestar el servicio de recolección a la ciudadanía, por lo que la mayoría de colonias se verán afectadas este lunes en la recolección de los desechos domésticos.
8	19/08/2013	Electrónico e impreso	<i>El Informador</i>	Robles Peiro niega afectación en recolección de basura.	Presidente municipal de Zapopan, trabajadores de Aseo Público.	Robles Peiro señala que la recolección de basura se realiza con normalidad en el municipio. El presidente municipal menciona que sólo una mínima parte de los trabajadores son los que están inconformes. El alcalde Héctor Robles dice que aún no ha recibido un manifiesto del porqué trabajadores de Aseo Público de Zapopan realizan paro de labores. Los trabajadores demandan reparación de los camiones con los que recolectan la basura, y que se otorguen más plazas.
9	19/08/2013	Electrónico e impreso	<i>El Informador</i>	Trabajadores de Aseo Público zapopano hacen paro de labores.	Trabajadores de Aseo Público de Zapopan, Sindicato Único de Trabajadores, presidente municipal de Zapopan.	Condiciones de trabajo deficientes, falta de mantenimiento a los camiones de recolección y carencia de plazas de trabajo ocasionan paro. Solicitan mantenimiento a camiones e integración a plantilla de 100 personas que “trabajan gratis”. La plantilla es de 700 personas, de las cuales se desprenden los 100 que “trabajan gratis”, y 150 más que son supernumerarios. Miembros del Sindicato Único de Trabajadores de Zapopan solicitan al alcalde, Héctor Robles, que atienda sus demandas.
10	20/08/2013	Electrónico e impreso	<i>El Informador</i>	Acuerdan restablecer servicio en Aseo Público de Zapopan.	Trabajadores de aseo público de Zapopan, Sindicato Único de Trabajadores, presidente municipal de Zapopan.	Prometen apoyo trimestral a los choferes de camiones recolectores, además de uniformes. El alcalde de Zapopan llega a un acuerdo con trabajadores de Aseo Público sobre las inconformidades que tenían desde hace tiempo, por lo que el servicio en el municipio se restablecerá. Entre los acuerdos también están la compra de llantas y uniformes, así como darles la posibilidad de que puedan trabajar horas extras en las tardes, en la recolección de basura en los tianguis.



Núm.	Fecha	Tipo de medio	Nombre de medio	Encabezado	Actores	Discurso
11	20/08/2013	Electrónico e impreso	<i>El Occidental</i>	Denuncian carencias en Aseo Público de Zapopan.	Trabajadores de Aseo Público de Zapopan, Sindicato Único de Trabajadores.	Los problemas de los trabajadores son muchos. Han desatendido Aseo Público durante mucho tiempo, sobre todo estos cuatro años, que hasta la fecha no han recibido su calzado, está por terminar el temporal de agua y no tienen impermeables, los están haciendo trabajar más horas de las correspondientes y sin que chequen.
12	20/08/2013	Electrónico	eje politico.com	Trabajadores de Aseo Público de Zapopan levantan paro tras acuerdo con el alcalde.	Carlos Larios, secretario general del Sindicato Único de Trabajadores de Aseo Público de Zapopan.	Carlos Larios, secretario general del Sindicato Único de Trabajadores de Aseo Público de Zapopan, informó que también se habló del pago de horas extras, atención permanente para Aseo Público, pago de las notas con dinero invertido por parte de los choferes. A pesar de las quejas en contra de la directora de Aseo Público, Mayra Lizete Enriquez Armas, el líder reconoció que no se pidió su destitución pero no descartan hacerlo más adelante. “En contra de quien sí se habló fue de Lenin, un jefe operativo de la Dirección, aseguran los compañeros es la persona que los obligaba a laborar doble turno mandándolos a limpiar tianguis sin pagos de horas extras, entre otras irregularidades.”
13	21/08/2013	Electrónico e impreso	<i>La Jornada Jalisco</i>	Zapopan pacta con trabajadores de Aseo Público y resuelve la crisis en la recolección de desechos.	Presidente municipal de Zapopan, trabajadores de Aseo Público.	“Acordamos meternos de lleno en una ingeniería profunda en el taller municipal que atienden las principales demandas en materia de atención a los camiones y 28 camiones que están parados, vamos a hacer un cronograma de actividades de cuándo se van a arreglar”, señaló el primer edil. Se tiene contemplada una compra de llantas para dichos vehículos, y algunos equipos de detección de daños en las unidades. También se analizará el pago de horas extras, la entrega de uniformes y la adquisición de equipamiento especial como botas para los trabajadores, así como mejoras en el abastecimiento de diésel.

<i>Núm.</i>	<i>Fecha</i>	<i>Tipo de medio</i>	<i>Nombre de medio</i>	<i>Encabezado</i>	<i>Actores</i>	<i>Discurso</i>
14	03/10/2013	Electrónico y radio	Radio noticias 1070 AM	Unidades de Aseo Público en mal estado en Zapopan.	Secretario general del Sindicato Único de Trabajadores del Ayuntamiento, Carlos Larios.	La falta de recolección de basura que, desde hace 4 días, se registra en varias colonias de Zapopan se debe a que muchos de los camiones de Aseo Público carecen de llantas o están descompuestos. El secretario general del Sindicato Único de Trabajadores del Ayuntamiento, Carlos Larios refiere que más de 30 unidades están paradas porque los choferes ya no quieren invertir sus propios recursos para repararlos. Dijo que el Ayuntamiento no quiere desembolsar para poner en operación a las unidades, por lo que el problema se agrava.
15	01/11/2013	Televisivo, electrónico	Televisa Guadalajara	Destituyen a Mayra Enriquez como directora de Aseo Público en Zapopan.	Directora de Aseo Público, presidente municipal.	Luego de varios conflictos en el área de Aseo Público de Zapopan fue removida del cargo la directora de la dependencia Mayra Enriquez. El alcalde de Zapopan informó que este cambio se debió a la operatividad del área y no por el último incidente de la funcionaria, en que fue agredida física y verbalmente por uno de los choferes de los camiones recolectores en estado de ebriedad; ya fue sancionado.
16	01/11/2013	Electrónico y radio	Radio noticias 1070 AM	Remueven a la titular de Aseo Público de Zapopan.	Directora de Aseo Público, presidente municipal y director de Ecología.	“Tomamos la decisión, el director general (de Ecología) desde hace tres semanas de que Mayra Enriquez tomara otro cargo en la Dirección Administrativa, seguramente derivado de las graves problemáticas que hubo en el área de Aseo Público por los frecuentes paros de los choferes de camión, algunas faltas de atención en la reparación de camiones, las huelgas que hemos tenido, los amagues, todo eso, y yo creo que por fluidez de la Dirección era conveniente un cambio”.
17	01/11/2013	Electrónico y radio	DK 1250 AM	Removieron a directora de Aseo Público de Zapopan desde hace tres semanas.	Directora de Aseo Público, presidente municipal.	El presidente municipal de Zapopan, Héctor Robles informó que desde hace tres semanas removió de su puesto a la directora de Aseo Público, Mayra Enriquez. Explicó que la decisión fue por las constantes quejas y los paros de los empleados del área.

<i>Núm.</i>	<i>Fecha</i>	<i>Tipo de medio</i>	<i>Nombre de medio</i>	<i>Encabezado</i>	<i>Actores</i>	<i>Discurso</i>
18	22/11/2013	Electrónico y radio	Notisistema	Se manifiestan los pepenadores en la Presidencia Municipal de Zapopan.	Pepenadores de Zapopan.	Pepenadores de la planta de transferencia de basura de Zapopan se manifiestan en la Presidencia Municipal para pedir que les den recursos para reparar las góndolas que llevan la basura a Picachos, pues desde hace 15 días no tienen trabajo y de ahí dependen 60 familias para comer. Su líder dice que llevan 16 años trabajando y ahora no les respetan el contrato, porque la basura ya llega pepenada por los camioneros.
19	22/11/2013	Electrónico e impreso	<i>La Jornada Jalisco</i>	Que los recolectores no pepenen la basura, exigen trabajadores del área de transferencia.	Pepenadores de Zapopan.	Alrededor de 60 pepenadores exigieron que el alcalde, Héctor Robles Peiro les diera una solución sobre el caso. Exponen que su trabajo consiste en recolectar el material que puede ser reciclado, como el papel y el plástico; su salario diario depende de lo que logren pepenar, en un día bueno, ganan alrededor de 230 pesos.
20	22/11/2013	Electrónico y radio	Radio noticias 1070 AM	Pepenadores se manifiestan en el Ayuntamiento de Zapopan.	Cooperativa de Pepenadores de Zapopan.	Solicitando a las autoridades que prohíban la pepena de basura por choferes y auxiliares de camiones recolectores de los desechos, pues esta práctica les afecta a sus ingresos. Además solicitan que se reparen las unidades recolectoras y se inyecten recursos a la Planta de Transferencia de Basura de Los Belenes pues consideran que es inoperante.

# *Expresión económica*

## Revista de análisis

### **Lineamientos a autores de trabajos a publicar**

#### *Contenido de los artículos*

1. *Expresión Económica* es una revista orientada, primordialmente, al análisis crítico de la política económica y soluciones, tanto a nivel regional, nacional e internacional.
2. Todos los artículos recibidos son sometidos a evaluación y dictamen por parte de dos árbitros anónimos especializados. En caso de obtener resultados contradictorios, la contribución será enviada para su análisis a un tercer árbitro. Los resultados son inapelables.
3. Una vez recibido el dictamen correspondiente, se 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.
5. Todo trabajo debe contener al inicio un resumen del artículo, el cual no debe de exceder de 10 renglones. Este resumen deberá presentarse en español e inglés.
6. Todo trabajo debe contener después del resumen del artículo las palabras clave, que deberán presentarse en español e inglés. Así como la clasificación JEL correspondiente.

#### *Formato de los artículos*

1. Los trabajos a publicar deberán contar con una extensión de 25 a 30 cuartillas a espacio y medio, con un margen de 3 cm a cada lado y en letra Times New Roman 12. Estas cuartillas incluyen cuadros, anexos y referencias bibliográficas.
2. En caso de que el trabajo después del arbitraje, requiera modificaciones, será enviado al autor con las observaciones de los árbitros. El autor al corregirlo, debe enviar una explicación aparte de cómo abordó estas modificaciones.
3. Se aceptan trabajos en idiomas inglés y francés.
4. Los gráficos, cuadros, mapas o cualquier otro material ilustrativo deberán enviarse, por separado, en el programa 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.

5. Las referencias bibliográficas, hemerográficas, electrónicas o de cualquier tipo, deben cubrirse obligatoriamente en el sistema APA (American Psychological Association).
6. Los trabajos que se presenten de manera incompleta no serán aceptados.

#### *Envío de los artículos*

1. Los artículos deben enviarse, todos los materiales juntos, al correo electrónico [expresioneconomica@ucea.udg.mx](mailto:expresioneconomica@ucea.udg.mx), antes del 27 de febrero de 2015 para la edición 34 (primer semestre de 2015) o entregar directamente en CD en la coordinación de la revista, edificio K, planta alta, cubículo 13, en el CUCEA. Tel. 37703300, ext. 25346.
2. Los artículos deben enviarse o entregarse con una hoja de datos personales de referencia y una carta de transmisión de derechos llenados como corresponde, las cuales se presentan al final de los lineamientos.
3. También debe incluirse una copia escaneada de la credencial de elector (IFE) del autor, por ambos lados.









**Universidad de Guadalajara**

Mtro. Itzcóatl Tonatiuh Bravo Padilla  
*Rector General*

Dr. Miguel Ángel Navarro Navarro  
*Vicerrector Ejecutivo*

Lic. José Alfredo Peña Ramos  
*Secretario General*

**Centro Universitario de Ciencias Económico Administrativas**

Mtro. José Alberto Castellanos Gutiérrez  
*Rector del CUCEA*

Mtro. José Alberto Becerra Santiago  
*Secretario Académico*

Dr. J. Jesús Arroyo Alejandre  
*Director de la División de Economía y Sociedad*

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