



# **Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo**

**INSTITUTO DE INVESTIGACIONES  
ECONÓMICAS Y EMPRESARIALES**

## **TESIS**

### **EL COMERCIO EXTERIOR DE MÉXICO EN EL TLCAN Y EL BIENESTAR SOCIAL: UN ANÁLISIS DESDE LA PERSPECTIVA DE DINÁMICA DE SISTEMAS**

QUE PARA OBTENER EL GRADO DE  
**MAESTRO EN CIENCIAS EN COMERCIO EXTERIOR**

PRESENTA

**ADRIANA NARANJO JUÁREZ**

DIRECTOR

**DR. JOSÉ CARLOS ALEJANDRO RODRÍGUEZ CHÁVEZ**

MORELIA MICHUACÁN, AGOSTO 2012



*“La sociedad se encuentra en la prehistoria del  
espíritu humano y sólo el pensamiento complejo  
permitirá la civilización del conocimiento”*

*Morin (1994)*

## **DEDICATORIA**

*Con todo mi amor para mi esposo, mis padres, mis hermanas  
y para ella, quien siempre confió y creyó en mí*

*† Octubre 1, 2009*

# AGRADECIMIENTOS

A Dios por acompañarme en mi vida y darme la oportunidad de lograr cada una de mis metas.

A mi esposo, Christian, por todos sus consejos, su apoyo, sus palabras de aliento y su amor incondicional.

A mis Padres por toda su dedicación, esfuerzo y amor, los cuales me han permitido llegar hasta donde estoy.

A los profesores del Instituto de Investigaciones Económicas y Empresariales, gracias por sus enseñanzas y consejos durante mis estudios. Particularmente agradezco a mis sinodales los doctores José Carlos Alejandro Rodríguez Chávez, José César Lenin Navarro Chávez, Mario Gómez Aguirre, Plinio Hernández Barriga y Odette Delfín Ortega, por sus valiosos comentarios y aportaciones, que permitieron enriquecer y culminar esta investigación. En especial, agradezco a mi director el Dr. José Carlos Alejandro Rodríguez Chávez por sus enseñanzas, su paciencia y amistad durante este tiempo.

Extiendo los agradecimientos al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología CONACYT, por su apoyo en la realización de mis estudios.

A mis compañeros y amigos Alexander, Andrea, Celeste, Cristian, Lolita, Miriam, Nidia y Ricardo, gracias por sus consejos, su grandiosa amistad y por todos los momentos que compartimos a lo largo de estos años.

# ÍNDICE

Índice de Tablas, Figuras y Gráficas .....	viii
Abreviaturas .....	xi
Glosario .....	xiii
<b>INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>1</b>
<b>CAPÍTULO 1</b>	
<b>CONTEXTO DE LA INVESTIGACIÓN Y PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA ..</b>	<b>6</b>
1.1.Tendencias Actuales del Comercio Internacional .....	7
1.2. El Comercio de México con el Resto del Mundo .....	10
1.3. Planteamiento del Problema de Investigación .....	15
1.4. Preguntas de Investigación .....	26
1.5. Objetivo de la Investigación .....	26
1.6 Justificación .....	27
1.7. Conclusiones .....	28

## **CAPÍTULO 2**

### **METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN: DINÁMICA DE SISTEMAS ..... 30**

2.1. Introducción a la Dinámica de Sistemas .....	31
2.1.1. Lenguaje DS .....	37
2.2. Pasos de la Investigación en DS .....	44
2.3. Hipótesis Dinámica .....	46
2.3.1. La Demanda Agregada y el Ingreso Nacional .....	48
2.3.2. El Cambio Tecnológico .....	50
2.3.3. Importaciones .....	51
2.3.4. Exportaciones .....	53
2.3.5. Apertura Comercial .....	54
2.3.6. Política Monetaria .....	55
2.3.7. Bienestar Social .....	56
2.4. Conclusiones .....	58

## **CAPÍTULO 3**

### **DISEÑO DEL MODELO DE COMERCIO EXTERIOR Y BIENESTAR SOCIAL . 59**

3.1. Regresiones Lineales: Parámetros Básicos para el Modelo .....	60
3.2. Descripción del Modelo .....	63

3.2.1. Subsector Resto de la Economía .....	65
3.2.2. Subsector Sector Externo .....	68
3.2.3. Subsector Demográfico .....	74
3.2.4. Subsector Bienestar Social .....	78
3.3. Proceso de Evaluación y Validación del Modelo .....	84
3.4. Calibración del Modelo .....	85
3.5. Indicadores Básicos del Modelo .....	86
3.5.1. Subsector Resto de la Economía .....	87
3.5.2. Subsector Sector Externo .....	92
3.5.3. Subsector Demográfico .....	96
3.5.4. Subsector Bienestar Social .....	97
3.6. Comportamiento Histórico y Simulado de los Indicadores Básicos del Modelo .....	100
3.6.1. Subsector Resto de la Economía .....	100
3.6.2. Subsector Sector Externo .....	103
3.6.3. Subsector Demográfico .....	105
3.6.4. Subsector Bienestar Socia .....	106
3.7. Conclusiones .....	107

## **CAPÍTULO 4**

<b>RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN .....</b>	<b>108</b>
4.1. Escenario Base .....	110
4.2. Otros Escenarios .....	116
4.2.1. Escenario 1: Crecimiento de la Economía Norteamericana .....	117
4.2.2. Escenario 2: Grecia Sale de la Zona Euro .....	123
4.3. Conclusiones .....	127
<b>CONCLUSIONES .....</b>	<b>128</b>
<b>BIBLIOGRAFÍA .....</b>	<b>133</b>
<b>ANEXOS .....</b>	<b>140</b>
Anexo I. Series Históricas Utilizadas en las Regresiones Lineales .....	141
Anexo II. Cálculo del Comportamiento Histórico de la Demanda Agregada .....	143
Anexo III. Series Históricas Utilizadas para el Cálculo del Ingreso Personal Disponible .....	144
Anexo IV. Series Históricas Utilizadas en la Modelización del Subsector Demográfico .....	145
Anexo V. Series Históricas Utilizadas en las Proyecciones ARIMA .....	150

# ÍNDICE DE TABLAS, FIGURAS y GRÁFICAS

## ÍNDICE DE TABLAS

1.1. Principales Exportadores e Importadores de Mercancías, 2010 .....	10
2.1. Identificación de las Variables .....	46
3.1. Regresión Consumo .....	62
3.2. Regresión Exportaciones .....	62
3.3. Regresión Importaciones .....	62
3.4. Valores PNUD .....	80
3.5. Indicadores Básicos del Modelo .....	87

## ÍNDICE DE FIGURAS

1.1. Tratados de Libre Comercio de México .....	12
1.2. Evolución del Comercio de México, 1993-2010 .....	13
1.3. Evolución del Comercio de México en el TLCAN, 1993-2010 .....	14
1.4. Composición de las Exportaciones de México, 2010 .....	15
2.1. Relación Positiva .....	37

2.2. Relación Negativa .....	38
2.3. Circuito de Retroalimentación Negativa .....	39
2.4. Circuito de Retroalimentación Positiva .....	40
2.5. Relación Positiva con Retraso .....	40
2.6. Circuito de Retroalimentación Negativa con Retraso .....	41
2.7. Combinación de Circuitos de Retroalimentación Positiva y Negativa .....	42
2.8. Símbolos para el Diagrama de Forrester .....	44
2.9. El Comercio Exterior y el Bienestar Social, Hipótesis Dinámica .....	47
2.10. Circuito R1 .....	49
2.11. Circuito R2 .....	50
2.12. Circuito B1 .....	53
3.1. Modelo de Comercio Exterior y Bienestar Social .....	64
3.2. Subsector Resto de la Economía .....	66
3.3. Subsector Sector Externo .....	69
3.4. Exportaciones No Petroleras .....	70
3.5. Exportaciones Petroleras .....	72
3.6. Subsector Demográfico .....	75
3.7. Subsector Bienestar Social .....	79
3.8. Índice Ingreso .....	81
3.9. Índice Salud .....	82
3.10. Índice Educación .....	84
3.11. Ingreso Personal Disponible .....	89

3.12. Consumo .....	90
3.13. Demanda Agregada .....	92
3.14. Exportaciones.....	93
3.15. Importaciones .....	94
3.16. Exportaciones Netas .....	95
3.17. Índice de Desarrollo Humano .....	98
3.18. Relación de las Variables entre los Subsectores .....	99

## **ÍNDICE DE GRÁFICAS**

3.1. Demanda Agregada .....	101
3.2. Consumo .....	102
3.3. Ingreso Personal Disponible .....	102
3.4. Exportaciones .....	103
3.5. Importaciones .....	104
3.6. Exportaciones Netas .....	105
3.7. Población .....	106
3.8. IDH .....	106

## ABREVIATURAS

<i>ACE's</i> .....	Acuerdos de Complementación Económica
<i>APPRI's</i> ...	Acuerdos para la Promoción y Protección Recíproca de las Inversiones
<i>ARIMA</i> .....	Modelos Autorregresivos Integrados de Medias Móviles
<i>BEA</i> .....	Bureau of Economic Analysis
<i>BIE</i> .....	Banco de Información Económica
<i>BM</i> .....	Banco Mundial
<i>CEPAL</i> .....	Comisión Económica para América Latina y el Caribe
<i>CONAPO</i> .....	Consejo Nacional de Población
<i>DA</i> .....	Demanda Agregada
<i>DS</i> .....	Dinámica de Sistemas
<i>EE.UU.</i> .....	Estados Unidos de América
<i>ETN</i> .....	Empresas Transnacionales
<i>FMI</i> .....	Fondo Monetario Internacional
<i>GATT</i> .....	Acuerdo General sobre Aranceles Aduaneros y Comercio
<i>IDH</i> .....	Índice de Desarrollo Humano
<i>IED</i> .....	Inversión Extranjera Directa
<i>INEGI</i> .....	Instituto Nacional de Geografía y Estadística
<i>IVA</i> .....	Impuesto al Valor Agregado
<i>NABE</i> .....	Asociación Nacional de Economía Empresarial
<i>OCDE</i> .....	Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico
<i>OMC</i> .....	Organización Mundial de Comercio

<i>PIB</i> .....	Producto Interno Bruto
<i>PIBUSA</i> .....	Producto Interno Bruto de Estados Unidos de América
<i>PMgC</i> .....	Propensión Marginal a Consumir
<i>PMgM</i> .....	Propensión Marginal a Importar
<i>PMgX</i> .....	Propensión Marginal a Exportar
<i>PNUD</i> .....	Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo
<i>SCHP</i> .....	Secretaría de Hacienda y Crédito Público
<i>TLC's</i> .....	Tratados de Libre Comercio
<i>TLCAN</i> .....	Tratado de Libre Comercio de América del Norte
<i>UE</i> .....	Unión Europea
UNCTAD ...	Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Comercio y el Desarrollo

# GLOSARIO

## A

**Acuerdo Internacional:** Véase Tratado Internacional.

**Apertura Comercial:** Capacidad de un país de intercambiar bienes y servicios con el resto del mundo dependiendo de las barreras arancelarias y no arancelarias establecidas por el país.

**Apreciación:** Véase depreciación.

**Arancel:** Impuesto que grava cada unidad del bien importado por un país.

## B

**Balanza Comercial:** Parte de la balanza de pagos de un país que se refiere a la importación o exportación de bienes.

**Barrera Comercial:** Cualquier tipo de dispositivos proteccionistas por los cuales los países desalientan las importaciones.

**Bienes de Consumo:** Productos y servicios destinados al consumo final, es decir, no son destinados a un proceso productivo.

**Bienes Intermedios:** Bienes que han experimentado alguna manufactura o procesamiento pero todavía no han llegado a convertirse en productos finales.

**Bienestar Social:** Conjunto de factores que participan en la calidad de vida de una persona, propiciando tranquilidad y satisfacción humana. Generalmente se mide en términos de educación, salud y distribución del ingreso.

## C

**Cambio Tecnológico:** Cambio en el proceso de producción o introducción de un producto nuevo tal que es posible obtener más producto, o un producto mejorado, a partir del mismo conjunto de insumos.

**Comercio Internacional:** Intercambio de bienes y servicios entre dos o más países, regiones económicas o bloques económicos.

**Competitividad:** Capacidad de generar la mayor satisfacción a un menor precio.

**Complejidad:** Cantidad extrema de interacciones e interferencias entre un

número de unidades, además comprende incertidumbre, indeterminaciones y fenómenos aleatorios.

**Comportamiento:** Es la manera de actuar de los organismos en relación con su entorno y respondiendo a los estímulos del mismo.

**Consumo:** En macroeconomía, gasto total, de una persona o de un país, en bienes de consumo durante un periodo determinado. En sentido estricto, el consumo debería aplicarse solamente a aquellos bienes que se utilizan o disfrutan por completo en ese periodo.

**Crecimiento de la productividad:** Tasa de aumento de la productividad de un periodo a otro.

**Crecimiento económico:** Aumento en tiempo del producto total de un país. Generalmente el crecimiento económico se mide como la tasa anual de crecimiento del PIB.

## D

**Deflactor del PIB:** El “precio” del PIB, es decir, el índice de precios que mide el precio medio de los componentes del PIB en relación a un año base.

**Demanda Agregada:** Gasto total, deseado o planeado, en la economía durante un periodo determinado. Está determinada por el nivel agregado de precios e influyen en ella la inversión interna, las exportaciones netas, el gasto del Estado (gasto público), la función de consumo y la oferta de dinero.

**Depreciación (de un activo):** Reducción del valor de un activo. Tanto en los negocios como en las cuentas nacionales, la depreciación es la estimación en moneda del punto hasta el cual el capital se ha utilizado o desgastado durante el periodo en cuestión.

**Depreciación (de una moneda):** Se dice que la moneda de un país se deprecia cuando su valor se reduce en relación con otras monedas. Lo opuesto de una depreciación es una apreciación, la cual se presenta cuando se eleva el tipo de cambio extranjero de una moneda.

**Desarticulación Productiva:** Separación y desmantelamiento del proceso productivo de un bien en una sociedad.

## E

**Economía Abierta:** Economía que participa en el comercio internacional (importa y exporta) de bienes y capital con otros países.

**Empresas Transnacionales (ETN):** Son aquellas que además de estar establecidas en su país de origen, también realizan actividades mercantiles y de producción en países diferentes donde se han establecido.

**Exportaciones:** Bienes o servicios que se producen en un país y se venden a otro país. Se incluye el comercio de bienes, servicios e interés sobre préstamos e inversiones. Las importaciones son flujos en dirección opuesta.

**Exportaciones Netas:** En las cuentas del producto nacional, el valor de las exportaciones de bienes y servicios menos el valor de las importaciones de bienes y servicios.

## G

**Globalización:** Proceso económico, tecnológico, social y cultural a gran escala, que consiste en la creciente comunicación e interdependencia entre

los distintos países del mundo unificando sus mercados, sociedades y culturas.

## H

**Hipótesis:** Proposición susceptible de comprobación, que es formulada a través de la recolección de información y sirve para responder de forma tentativa a un problema científico.

## I

**Importaciones:** Véase exportaciones.

**Impuesto al Valor Agregado (IVA):** Impuesto que grava a una empresa como porcentaje de su valor agregado.

**Industrialización:** Proceso en el que un Estado o una comunidad pasa de una economía basada en la agricultura a una fundamentada en el desarrollo industrial.

**Instituciones Internacionales:** Véase Organización Internacional.

**Inversión:** Actividad económica por la que se renuncia a consumo hoy con la idea de aumentar el producto en el futuro. La inversión neta es el valor de la inversión total una vez considerada la depreciación.

**Inversión Extranjera Directa (IED):**

Colocación de capitales a largo plazo en algún país extranjero para la creación de empresas con el propósito de internacionalizarse.

**L**

**Libre Comercio:** Política según la cual el Estado no interviene en el comercio entre países mediante aranceles, cuotas y otros mecanismos.

**M**

**Modelo:** Marco formal de referencias que representa las características básicas de un sistema complejo mediante pocas relaciones centrales. Los modelos adoptan la forma de gráficas, ecuaciones matemáticas o programas de computación.

**O**

**Organización Internacional:** Asociación conformada normalmente por sujetos de Derecho Internacional Público, regulada por un conjunto de normas propias, con miembros, alcance, presencia internacional y un fin común.

**P**

**Productividad:** Proporción entre el producto y los insumos. La productividad aumenta si con la misma cantidad de insumos se genera más producto.

**Producto Interno Bruto Nominal (PIB Nominal):** Valor en precios corrientes de mercado del total de bienes y servicios finales producidos dentro de un país durante un año.

**Producto Interno Bruto Real (PIB Real):** Cantidad de bienes y servicios que se producen en un país durante un año. El PIB real toma el PIB nominal y hace las correcciones para considerar los aumentos de precios.

**Propensión Marginal a Ahorrar (PMgA):** Fracción de un peso adicional de ingreso disponible que se ahorra.

**Propensión Marginal a Consumir (PMgC):** Cantidad adicional que las personas consumen cuando reciben un peso adicional de ingreso disponible.

**Propensión Marginal a Importar (PMgI):** El incremento del valor en pesos de las importaciones que resulta del aumento de cada peso en el valor del PIB.

**Proteccionismo:** Cualquier política que adopte un país para proteger a las industrias nacionales contra la competencia de las importaciones.

## S

**Sistema:** Unidad en la que sus elementos interaccionan entre sí afectándose unos con otros, siguiendo una meta común

**Sociedad:** Conjunto de personas que interaccionan entre sí, compartiendo rasgos culturales, un idioma y territorio.

## T

**Tratado Internacional:** Acuerdo entre dos o más personas jurídicas internacionales sujetas y regidas por el Derecho Internacional, puede constar de uno o varios instrumentos conexos. Lo más común es que estos acuerdos se realicen entre Estados, aunque también pueden celebrarse entre Estados e Instituciones Internacionales.

## V

**Variable:** Magnitud de interés que puede definirse y medirse.

# INTRODUCCIÓN

---

Esta investigación, busca dar respuesta a la discusión existente, sobre los beneficios que ha tenido o ha dejado de tener el intercambio comercial que México ha sostenido a partir de la firma del Tratado de Libre Comercio de América del Norte (TLCAN), en el bienestar de la población.

Diferentes teorías, hablan sobre las ventajas del comercio internacional para los países, argumentando que la especialización, la división del trabajo y la mayor productividad, eleva el bienestar de los países, ya que alcanzan una mayor producción a un menor costo. A pesar, de que el comercio exterior amplía oportunidades de producción y de consumo para los países involucrados, la discusión sobre sus beneficios continua vigente, ya que no ha existido una buena negociación de los tratados de libre comercio (TLC's), además, de la falta de apoyo del Estado y de una correcta regulación que garantice ganancias para los países involucrados.

Los 12 tratados comerciales que México sostiene con más de 44 países, han sido cruciales para el proceso de apertura comercial. La era del proteccionismo llegó a su fin desde la incursión de México al Acuerdo General sobre Aranceles Aduaneros y Comercio (GATT) y sin lugar a duda, el TLCAN, ha sido el instrumento de liberalización más importante dentro de la estrategia económica llevada por el gobierno desde 1994.

México se ha convertido en una potencia exportadora a lo largo de tres décadas. En un inicio, el TLCAN originó el aumento y la diversificación de los flujos comerciales entre sus socios. Sin embargo, a través de los años se ha encontrado que el proceso de apertura comercial, esconde problemas serios, que han llevado a la desarticulación de las cadenas

productivas, la desindustrialización y el cierre de pequeñas y medianas empresas, aunados a los problemas de rezago social que generaron la disparidad regional entre el norte y el sur del país, debido a la falta de políticas y reformas complementarias. La apertura comercial abrió la brecha entre las economías desarrolladas y las más atrasadas, haciendo más evidente la disparidad regional en el desarrollo.

Un rasgo importante de los procesos económicos y sociales, es su extrema complejidad, lo que justifica el hecho de que una de las variables dependa de todas las demás, hasta de aquellas que parecen tener menos relación con el objeto de estudio. Esta interdependencia entre las variables, hace extremadamente difícil establecer conclusiones respecto a los impactos que podrían tener los diferentes acontecimientos o medidas de la política económica y social, sobre cada una de las variables o sobre la economía como conjunto (Castro, *et.al.*, 1999).

Debido a esa extrema interdependencia y complejidad entre las variables de estudio, esta tesis, desarrolla el modelo de comercio exterior y bienestar social, a partir de las herramientas que ofrece la dinámica de sistemas (DS). La metodología DS, permite captar la complejidad del proceso económico y social que involucra la problemática de estudio, por lo que proporciona las herramientas necesarias para analizar el impacto que ha tenido el TLCAN en el bienestar social de México.

De acuerdo con los pasos de investigación que propone la metodología DS, esta tesis se presenta en cuatro capítulos. El primer capítulo, está dividido en seis secciones. Los puntos 1.1 y 1.2, abordan las tendencias actuales del comercio internacional y del

comercio de México con el resto del mundo. En la sección 1.3, se hace el planteamiento del problema de la investigación, del cual se derivan las preguntas y el objetivo de la investigación, en los puntos 1.4 y 1.5.

El segundo capítulo, está organizado en tres secciones. La primera sección, presenta las generalidades de la metodología DS, hace una descripción sobre el lenguaje que se utiliza en la metodología, explicando cada uno de los símbolos que pueden ser utilizados en la modelización del problema. El punto 2.2, describe cada uno de los pasos que sigue una investigación de esta naturaleza. En la sección 2.3, se hace la presentación del diagrama de influencia o hipótesis dinámica, el cual, esta creado a partir de la revisión de la literatura.

El tercer capítulo, presenta la parte medular de esta investigación, el modelo de comercio exterior y bienestar social. Este capítulo, está compuesto por seis secciones, en la primera, se presentan los cálculos econométricos, realizados para obtener algunos parámetros iniciales para el modelo. El punto 3.2, incluye, la descripción del modelo. En este punto, se explican cada una de las ecuaciones de las variables que componen los cuatro subsectores del modelo. Dentro del 3.3 y 3.4, se explica el proceso de validación y calibración para un modelo DS. Las ecuaciones de cada uno de los indicadores, de los cuatro subsectores del modelo, se engloban en el punto 3.5. Por último, se presentan las gráficas de las series simuladas del escenario base y las series históricas, con el objetivo de mostrar la compatibilidad entre ambas series.

Los resultados de la investigación, se presentan en el cuarto capítulo, el cual, está dividido en dos partes. La primera parte del capítulo, hace una discusión sobre los resultados del escenario base del modelo. La segunda parte, muestra los resultados de los escenarios alternativos, exponiendo las condiciones sobre las que son evaluados.

Por último, se presentan las conclusiones generales del proceso de investigación al que ha dado pie la discusión sobre los beneficios del comercio de México en el marco del TLCAN.

# **CAPÍTULO 1**

## **CONTEXTO DE LA INVESTIGACIÓN Y PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

---

Este capítulo, contiene los fundamentos en los que se basa esta investigación. La primera sección, hace una descripción sobre las tendencias actuales del comercio internacional. En la segunda parte se presentan datos y estadísticas del comercio en México. El tercer apartado, contiene la discusión del problema de investigación, planteando cuestiones sobre la apertura comercial de la economía mexicana y la manera en que estas han afectado a las cadenas productivas, al crecimiento y a la sociedad. De esta discusión, se derivan las preguntas, el objetivo y la justificación de la investigación, los cuales dan paso a los siguientes apartados del capítulo.

### **1.1. Tendencias Actuales del Comercio Internacional**

Cuando la segunda guerra mundial llegó a su fin, se crearon diferentes instituciones internacionales, con la finalidad de ayudar a regular la economía mundial. Dentro de estas instituciones, se encontraba el GATT, que tenía como objetivo organizar el comercio internacional a través de la reducción de barreras arancelarias y no arancelarias. El GATT, funcionaba a través de reuniones periódicas de sus miembros, a las cuales se les llamaba rondas. Durante el periodo de 1986 a 1994, se realizó la ronda Uruguay en la que se buscaba negociar la política de aranceles y la liberalización de los mercados mundiales. En esta reunión, se dio origen a la mayor reforma del sistema mundial de comercio, la creación de la Organización Mundial del Comercio (OMC), que sustituyó al GATT como organización internacional.

La OMC (2011), es la única organización internacional que se ocupa de las normas que rigen el comercio entre los países, a ella acuden los países miembros para resolver

problemas comerciales que puedan existir entre ellos. Entre sus principales actividades, la OMC realiza negociaciones comerciales, en las cuales se establecen los principios de la liberalización económica y los procedimientos para la resolución de diferencias, también vigila el cumplimiento de las políticas comerciales de manera transparente. A los países en desarrollo les ayuda con medidas que les permiten aumentar sus oportunidades comerciales, con la finalidad de éstos lleguen a crear una mayor capacidad comercial. Es así, como la OMC tiene como objetivo principal, incentivar a los países a la apertura del comercio con la finalidad de crear un marco de cooperación entre los países miembros del que todos se benefician.

Como resultado del esfuerzo que las instituciones internacionales han hecho por crear un ambiente de colaboración entre los países, hoy en día, el mundo está inmerso en un proceso dinámico de creciente libertad e integración mundial de los mercados de trabajo, bienes y servicios, tecnología y capitales (De la Dehesa, 2000). Las instituciones internacionales, han jugado un papel crucial dentro de este proceso, ya que han ayudado a acrecentar este fenómeno de globalización acelerada y generalizada de los mercados.

El proceso de globalización de los mercados ha sido impulsado por diferentes factores (Novella, 1995; De la Dehesa, 2000; UNCTAD, 2011):

- a. El desarrollo de nuevas tecnologías.
- b. La firma de distintos acuerdos internacionales que propician la integración, desregulación y expansión de los mercados y el libre movimiento de productos y capitales.
- c. Los procesos de integración económica, como la Unión Europea (UE), originados alrededor del mundo.

- d. La expansión de las empresas transnacionales (ETN), que de acuerdo con la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Comercio y el Desarrollo (UNCTAD), desempeñan un papel importante en las exportaciones de los países en desarrollo, siendo las responsables de gran parte del total de las exportaciones.

En general, la globalización se debe a la eficiencia de la economía, a la productividad y al crecimiento mundial. Como consecuencia de este proceso, los flujos comerciales y de capitales aumentan entre los países, haciendo que los mercados estén cada vez más integrados y globalizados, lo cual, puede resultar positivo para el crecimiento y la convergencia mundial. Sin embargo, los beneficios pueden distribuirse inequitativamente ya que esta integración creciente derivada de la globalización llega a fragmentar los procesos productivos, los mercados laborales, las entidades políticas y las sociedades.

De acuerdo con cifras de la OMC (Tabla 1.1), en el 2010, la comercialización de bienes y servicios estuvo encabezada por tres países: Alemania, China y Estados Unidos de América (EE.UU.). China ocupó el primer lugar en exportaciones con un 10.4% de participación mundial, seguido por EE.UU. con un 8.4% y Alemania con 8.3%. En cuanto a las importaciones, EE.UU. ocupó el primer lugar con un 12.8%, seguido por China con 9.1% y Alemania en tercer lugar con 6.9% de participación.

En el mismo año, México ocupó el lugar número quince en exportaciones, con una participación del 2%. En importaciones, ocupó el lugar dieciséis, con la misma participación porcentual.

**Tabla 1.1. Principales Exportadores e Importadores de Mercancías, 2010**

Lugar	Exportadores	Participación %	Importadores	Participación %
1	China	10.4	Estados Unidos	12.8
2	Estados Unidos	8.4	China	9.1
3	Alemania	8.3	Alemania	6.9
4	Japón	5.1	Japón	4.5
5	Países Bajos	3.8	Francia	3.9
6	Francia	3.4	Reino Unido	3.6
7	República de Corea	3.1	Países Bajos	3.4
8	Italia	2.9	Italia	3.1
9	Bélgica	2.7	Hong Kong China	2.9
10	Reino Unido	2.7	República de Corea	2.8
11	Hong Kong China	2.6	Canadá	2.6
12	Rusia	2.6	Bélgica	2.5
13	Canadá	2.5	India	2.1
14	Singapur	2.3	España	2
15	<b>México</b>	2	Singapur	2
16	Taipei Chino	1.8	<b>México</b>	2
17	Arabia Saudita	1.6	Taipei Chino	1.6
18	España	1.6	Rusia	1.6
19	Emiratos Árabes Unidos	1.4	Australia	1.3
20	India	1.4	Brasil	1.2

Fuente: Elaboración propia con base en OMC (2012).

## 1.2. El Comercio de México con el Resto del Mundo

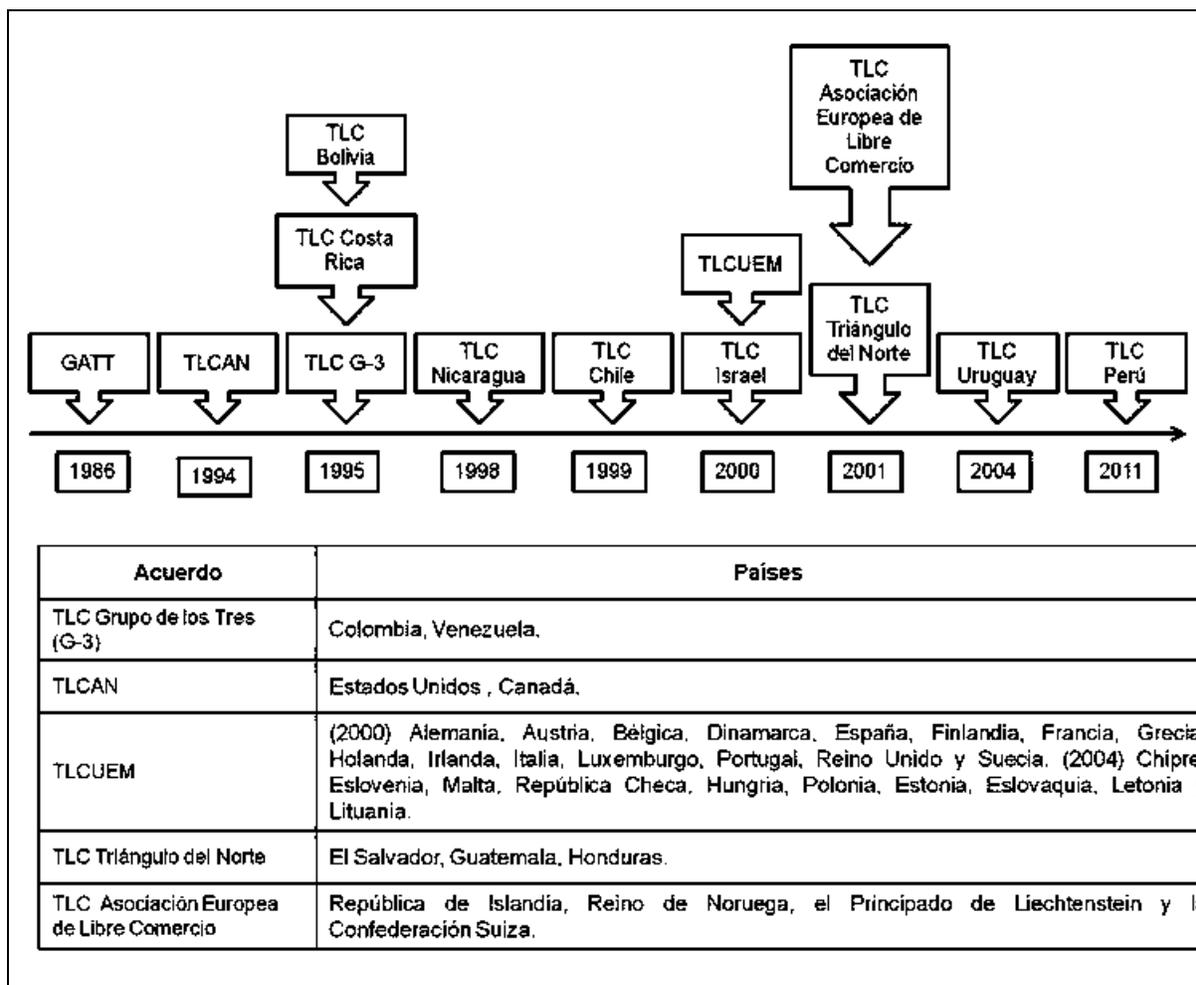
La adopción de la política de libre comercio, surgió a partir de la incursión de México al GATT, que se reafirmó con la firma del Tratado de Libre Comercio de América del Norte (TLCAN) en 1994. Actualmente, como miembro de la OMC, México se ha posicionado como uno de los países clave en el comercio mundial. En el 2010, México se encontró

dentro de los veinte principales países exportadores e importadores, logrando concentrar el 2.0% del total del movimiento de mercancías en el mundo (OMC, 2012; PROMÉXICO 2011).

La importancia del papel que México ha jugado dentro del comercio mundial, se debe principalmente a la apertura económica y a la serie de tratados y acuerdos comerciales que mantiene con el resto del mundo.

Actualmente, México sostiene 12 Tratados de Libre Comercio (TLC's) que propician el acceso de 44 países (Figura 1.1), 9 Acuerdos de Complementación Económica (ACE's), 28 Acuerdos para la Promoción y Protección Recíproca de las Inversiones (APPRI's), que fomentan la protección jurídica de los flujos de capital destinados al sector productivo y 35 acuerdos para evitar la doble tributación, por medio de los cuales, se evita que el contribuyente sea gravado por impuestos de naturaleza equiparable, en un mismo periodo y por dos o más jurisdicciones fiscales (PROMÉXICO, 2011; Secretaría de Economía 2012).

**Figura 1.1. Tratados de Libre Comercio de México**

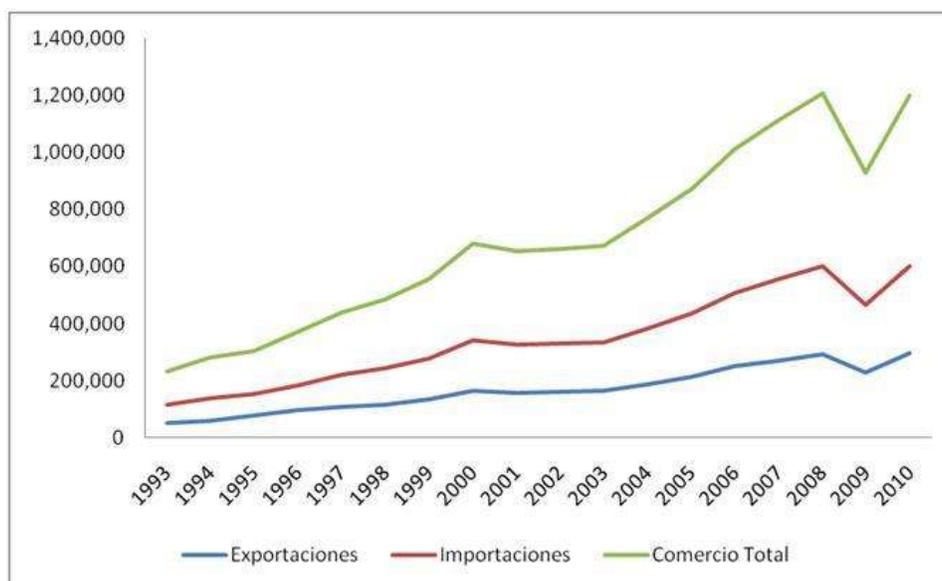


Fuente: Elaboración propia con base en Arámbula (2008) y Secretaría de Economía (2012).

Todos estos acuerdos y tratados comerciales han sido cruciales para la inclusión de México en la economía mundial globalizada. Sin duda alguna, el TLCAN ha sido fundamental en la historia del comercio internacional de México, ya que a partir de su firma, los flujos comerciales entre sus miembros han crecido a través de los años.

En 1993, año previo a la entrada en vigor del TLCAN, el comercio de México ascendía a poco más de 117 mil millones de dólares (Figura 1.2), para 1994 fueron más de 140 mil millones de dólares y a diez años de vigencia del tratado, en el 2004, el comercio total se incremento a casi 385 mil millones de dólares, para el 2010 el total de importaciones y exportaciones mexicanas crecieron hasta casi 600 mil millones de dólares (Secretaría de Economía, 2011).

**Figura 1.2. Evolución del Comercio de México, 1993-2010**



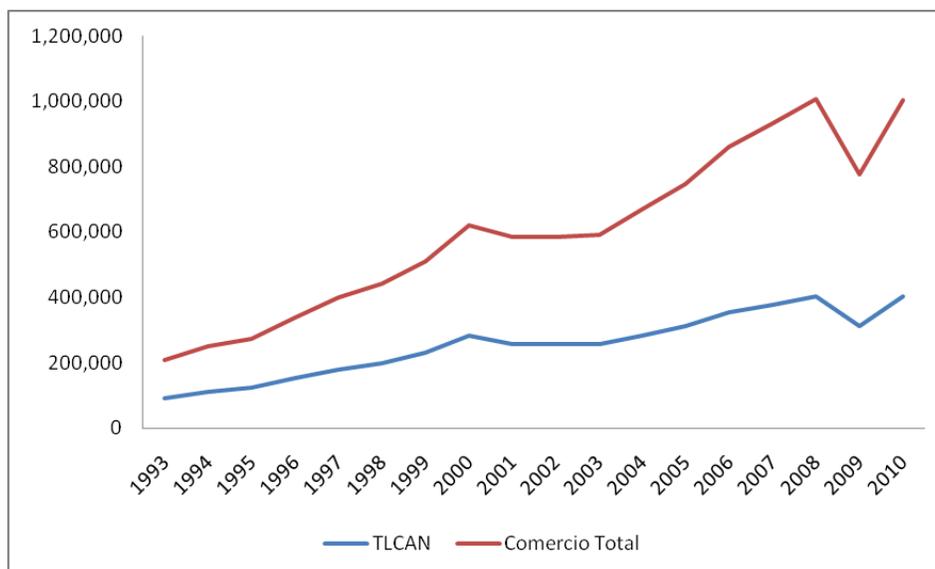
*Cifras en millones de dólares*

Fuente: Elaboración propia con datos de la Secretaria de Economía (2011).

La causa del incremento del comercio mexicano se debió a la formación del bloque del TLCAN (Figura 1.3), el cual propicio que las importaciones y exportaciones entre los países miembros aumentaran. En 1993, el comercio entre México, Estados Unidos y Canadá ascendía a poco más de 90 mil millones de dólares, para 1994, 109 mil millones de dólares fue la cifra con la que se cerró el año, representando el 77.55 % del comercio

total. En el 2004, el intercambio comercial se elevó hasta casi 284 mil millones de dólares, para llegar en el 2010 a más de 402 mil millones de dólares, monto que represento el 67.15% (Secretaria de Economía, 2011).

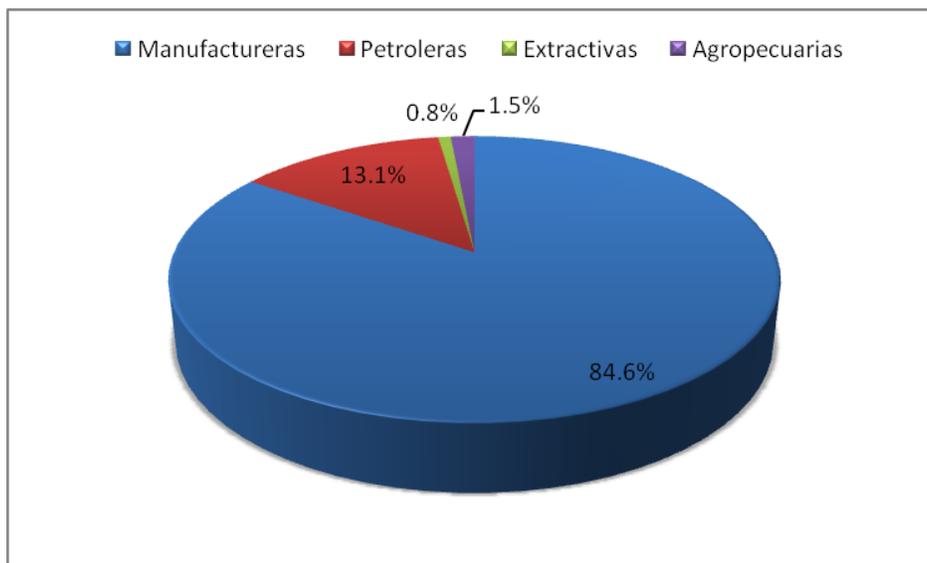
**Figura 1.3. Evolución del Comercio de México en el TLCAN, 1993-2010**



*Cifras en millones de dólares*

Fuente: Elaboración propia con datos de la Secretaria de Economía (2011).

La composición de las exportaciones mexicanas ha cambiado, entre 1982 y 1985, las exportaciones petroleras representaban aproximadamente el 60% (Zabludovsky, 2005). Actualmente, las exportaciones manufactureras ocupan el lugar que antes le correspondía al petróleo (Figura 1.4). De acuerdo con cifras del INEGI (2011), para el 2010, las exportaciones manufactureras representaron el 84.60% y las petroleras el 13.1% de las ventas externas de México.

**Figura 1.4. Composición de las Exportaciones de México, 2010**

Fuente: Elaboración propia con datos del INEGI (2011).

El TLCAN forma parte de los instrumentos esenciales en la política económica de México y de esta manera, ha constituido uno de los puntos principales para el crecimiento de las exportaciones mexicanas y del comercio en general, siendo así, un determinante del dinamismo exportado, que permitió la modificación de la naturaleza de los intercambios entre México y sus socios comerciales. Sin embargo, a pesar que ha sido muy positivo en muchos aspectos, muchos de los beneficios se han venido erosionando y el esfuerzo de modernización y crecimiento que el TLCAN imprimió a la política de comercio exterior se ha venido perdiendo.

### 1.3. Planteamiento del Problema de Investigación

Con la finalidad de fomentar un sector industrial que fuera capaz de abastecer el mercado nacional, después de la segunda guerra mundial y hasta principios de la década de los

80, los países en desarrollo impusieron altos aranceles a las importaciones, con el objetivo de limitar la entrada de productos extranjeros.

El argumento económico teórico que favoreció al auge del modelo de sustitución de importaciones, fue el *argumento de la industria naciente*, el cual, refiere que los países en desarrollo poseen una ventaja comparativa potencial en la producción de manufacturas, pero que en un inicio estas no pueden competir con las manufacturas de los países desarrollados, por lo que los gobiernos deben apoyar temporalmente a las nuevas industrias hasta que estas puedan hacer frente a la competencia internacional (Krugman y Obstfeld, 2006).

Bajo este argumento de utilizar medidas proteccionistas para dar inicio a la industrialización, México adoptó el modelo de sustitución de importaciones durante el periodo 1940 a 1982, por medio del cual el país protegía su industria orientándola al mercado nacional, permitiendo así, el inicio de la industrialización mediante el uso de restricciones al comercio, como aranceles y cuotas para fomentar la sustitución de manufacturas importadas, por productos nacionales.

En un principio comenzaron por proteger las etapas finales de la industria, hasta que los productos nacionales sustituyeron casi en su totalidad a los bienes de consumo importados. Una vez agotadas las posibilidades de reemplazar bienes de consumo, se comenzó a proteger los bienes intermedios o bienes de consumo durable.

En las primeras décadas de la aplicación del modelo, se logro establecer una planta productiva industrial, desarrollar redes de infraestructura, acumular capacidades

gerenciales y multiplicar la calificación de la mano de obra, con lo que se lograron altas tasas de crecimiento y un progreso social palpable. Sin embargo, el modelo de sustitución de importaciones tenía sus límites lógicos, ya que los bienes manufacturados sofisticados o bienes de capital seguían siendo importados y era inminente que los países en desarrollo que operaban bajo este modelo, no estaban alcanzando a los países desarrollados (Pérez, 1996; Krugman, 2006).

De esta manera, es como a finales de los años 70 el modelo comienza a debilitarse dejando de dar resultados al país, ya que al aislar las industrias de la competencia internacional y alejarlas de la dinámica exportadora durante décadas, estas se desvincularon del proceso de aprendizaje organizativo-tecnológico de la economía mundial (Messner, 1996). Es así como en 1982, el modelo termina por agotarse, produciendo un desequilibrio interno y externo para el país.

El límite de la industrialización por sustitución de importaciones y el agotamiento del modelo, ocurrió a consecuencia del tamaño del mercado, de la desigualdad en la distribución del ingreso, de la importación excesiva de bienes intermedios y bienes de capital, lo cual ocasionó un déficit en la cuenta corriente, además, México enfrentaba un problema de déficit en las finanzas públicas provocado por la expansión del gasto público, el incremento de la deuda y por la mayor participación del Estado en la economía (Sobrino, 2002). Durante este periodo, el Fondo Monetario Internacional (FMI) sugería a los países en desarrollo acciones en nueve rubros principales: 1) disciplina fiscal, 2) nuevas prioridades al gasto público, 3) reforma fiscal, 4) liberalización financiera, 5) desregulación del tipo de cambio, 6) liberalización comercial, 7) desregulación para la

inversión extranjera directa (IED), 8) privatización de las empresas del Estado y, 9) desregulación económica (Guillén, 1994).

El agotamiento del modelo de sustitución de importaciones y el déficit en las finanzas públicas, aunados a los lineamientos de ajuste estructural propuestos por el FMI motivaron un cambio sustancial en la política económica de México.

La política económica fue orientada hacia la liberalización gradual del comercio internacional, reducción del déficit público, contracción de la demanda interna, reducción del salario real, restricción de divisas, promoción del financiamiento interno y cumplimiento de los compromisos derivados del endeudamiento externo (Calzada y Hernández, 1989; Rojas-Suárez, 1993).

Fue así, como se abandonaron las políticas proteccionistas sustituyéndolas por una nueva política de apertura externa, con la que se populariza la idea de que la liberalización de los intercambios comerciales es uno de los instrumentos más eficaces para promover el crecimiento de los países en desarrollo (Cuadros, 1999; Pacheco, 2005).

En materia de comercio exterior se promovió: a) la sustitución gradual de los permisos de importación, b) creación del programa de desgravación arancelaria, c) eliminación de los precios oficiales a la importación y, d) ingreso al GATT. Con estas acciones se pretendía que las exportaciones manufactureras fueran el mecanismo para promover la competitividad del país y acrecentar los flujos de Inversión Extranjera Directa (IED). En 1985 México se adhirió a este modelo, realizando la mayoría de las modificaciones exigidas, para un año más tarde ingresar al GATT (Sobrino, 2002).

La política económica durante el sexenio de Carlos Salinas de Gortari (1988-1994), se centró en buscar la estabilización de la economía, ampliación de la disponibilidad de los recursos para la inversión productiva y en la modernización económica para una mayor competitividad en el mercado internacional.

Bajo los supuestos de que el cambio macroeconómico induciría a transformaciones estructurales microeconómicas, que el sector manufacturero se convertiría en el motor de la industrialización orientada a las exportaciones, que la liberalización comercial de las importaciones y la apertura de la inversión extranjera directa incidiría en un mejoramiento del patrón tecnológico de la industria manufacturera del país, el viejo modelo fue transformado por uno en donde el comercio internacional se organizaba de acuerdo a las necesidades de inversión del sector privado, la expansión de la economía del mercado, el proceso de acumulación transnacional y un papel más activo de la iniciativa privada (Sobrino, 2002).

El principal mecanismo para impulsar las exportaciones fue el TLCAN, firmado por EE.UU., México y Canadá en 1993. Por medio del cual, se concretó la promoción de los beneficios del libre comercio que se realizó con intensidad durante el gobierno de Salinas de Gortari. Dichos beneficios consistían en el crecimiento económico estable y sostenido, más y mejores empleos y bienestar social (Pacheco, 2005).

Es así, como a lo largo de estas tres últimas décadas, México ha llevado a cabo un proceso de reforma económica, en el que el papel principal lo ha jugado la apertura comercial. A partir de 1983, las barreras arancelarias comenzaron a desaparecer y se

cambió el modelo de industrialización basado en la sustitución de importaciones por una mayor promoción hacia el exterior, con el fin de buscar la inserción en la economía internacional y consecuentemente, una mayor estabilidad económica que lograra aumentar la eficiencia del aparato productivo de la economía nacional.

La lógica del modelo de liberalización está basada en que la apertura al exterior enfrenta a las empresas a la competencia internacional, obligándolas a ser competitivas. El mecanismo de precios del libre mercado favorece a la asignación más eficiente de recursos y a la especialización en el comercio internacional de acuerdo a las ventajas comparativas, generando un modelo industrial exportador como motor del crecimiento económico en un marco macroeconómico de baja inflación (Villareal, 2001). Como objetivo principal, este modelo de liberalización propone crecer en base a la demanda externa e impulsar la inversión extranjera, para que a su vez, este crecimiento genere empleos y disminuya la pobreza (Arroyo, 2003).

El TLCAN fue para México un elemento fundamental en la estrategia económica. Ha sido un factor importante para el incremento de las exportaciones y de los flujos financieros en México, así como en la modificación de la naturaleza de las exportaciones, teniendo un incremento sustancial en los intercambios intraindustriales entre México y sus socios comerciales (Kose *et al.* 2004).

La IED hacia México se multiplicó 1.9 veces de 1993 a 2003. Los productos petroleros en los años 80 representaban el 60.3% de las exportaciones de México y después de la firma del TLCAN dichas exportaciones solo representaron en 9.6% del total (durante 1993-2003), lo que indica que las exportaciones se diversificaron y México comenzó a exportar

otros productos diferentes al petróleo. Los productos manufacturados crecieron del 32.7% (1982-1985) al 86.8% en la década de 1993-2003 (Zabludovsky, 2005).

Tanto el gobierno mexicano como los grandes grupos económicos del país, presentan al TLCAN como todo un éxito basándose en datos ciertos que esconden problemas realmente profundos de la economía mexicana. Es verdad que el gobierno puede llegar a reconocer los problemas y rezagos sociales, pero no quiere ver que estos problemas están íntimamente relacionados con la estrategia económica adoptada o que al menos es una estrategia que no ayuda a disminuirlos.

Las exportaciones han crecido durante el TLCAN, México ha tenido un superávit comercial acumulado con EE.UU., con lo que el país se convirtió en el primer exportador de Latinoamérica, sin embargo, el objetivo no era exportar más, sino exportar para crecer y generar empleos, por lo tanto es importante preguntarse si el proceso de apertura comercial ¿ha sido un detonante para el crecimiento económico?

Es una realidad que el superávit comercial se debe al petróleo y la maquila, cuyas actividades son totalmente independientes al TLCAN, ya que las exportaciones de petróleo no han aumentado de manera significativa durante el acuerdo. Otro motivo del superávit es el comercio intrafirmas, ya que cerca de dos tercios de las exportaciones mexicanas son de empresas transnacionales, caracterizándose además, por un alto contenido de insumos importados, es decir, exportamos mucho pero antes de eso importamos los componentes, tendencia que se incremento con la firma del TLCAN en la industria maquiladora (Arroyo, 2003; Pacheco, 2005).

La estrategia económica mexicana planteaba que las exportaciones serían el motor de crecimiento de la economía, sin embargo, las empresas exportadoras están desconectadas de las cadenas productivas nacionales, siendo unidades que funcionan separadas del resto de la economía (Arroyo, 2003). Las exportaciones pasaron de 41 000 millones de dólares en 1990 a 166 000 millones en 2000; sin embargo, 66% es de origen importado (110 000 millones) y sólo 56 000 millones corresponden a productos y componentes nacionales. Además, 50% son exportaciones de maquiladoras (80 000 millones), 18 000 millones son por salarios de mano de obra y sólo 2% corresponde a insumos nacionales (Villarreal, 2001).

En compañía al aumento de las exportaciones, se atrajo mayor IED, que beneficia a los receptores ya que promueve el desarrollo económico al incrementar las exportaciones y el empleo, difusión de alta tecnología y el conocimiento que a su vez incrementa la productividad, sin embargo, la IED ha sido destinada a adquirir activos financieros que ya existen y no a la creación de nuevas empresas (Pacheco, 2005).

En estas empresas que son las principales exportadoras es también donde se concentra la inversión extranjera. Cinco de las seis más grandes empresas exportadoras son 100% propiedad extranjera y representan el 20% de las exportaciones, entonces, exportamos mucho pero lo que se exporta tiene poco contenido mexicano, por lo tanto el efecto macroeconómico más profundo del TLCAN es la desintegración de las cadenas productivas y desnacionalización de la planta productiva. La integración espectacular de la economía global a través del comercio ha traído con ello la desintegración de los procesos productivos (Feenstra, 1998). Es así como las ganancias para EE.UU. y las

empresas transnacionales han crecido y no han favorecido en lo más mínimo al desarrollo nacional (Arroyo, 2003).

Estos problemas se han presentado ya que los términos negociados en el TLCAN no han hecho posible utilizar las políticas industriales y comerciales, que permitan un desarrollo económico orientado hacia el sector externo que mantenga un balance entre las importaciones y exportaciones sin sacrificar el crecimiento. El sistema político mexicano está limitado para llevar a cabo una política económica adecuada debido a la presión de los EE.UU. por el endeudamiento (Blecker, 1996).

En la actualidad México se enfrenta a la paradoja de la competitividad, ya que es uno de los países más abiertos y de los menos competitivos, mantiene 12 acuerdos de libre comercio con países de tres continentes y su índice de apertura comercial, el cual está determinado por las importaciones más las exportaciones respecto del Producto Interno Bruto (PIB), es de 70%. Sin embargo, de acuerdo con el informe mundial de competitividad 2000, México se ubicó en el lugar 43 entre 59 países, para el informe de competitividad 2011- 2012, México está ubicado en el lugar número 58 de 142 países, lo que implica un rezago significativo de competitividad respecto a otros países (Villarreal, 2001; Foro Económico Mundial 2012), por lo tanto es importante plantearse si el comercio de México con EE.UU. y Canadá ¿Ha generado un aumento en la competitividad de la economía mexicana?

Los efectos evidentes de este modelo exportador han sido: a) desarticulación de las cadenas productivas, como resultado de un modelo basado en la mano de obra barata, dos de cada tres carros que se exportan son de importaciones y solo uno es nacional, es

decir, el fortalecimiento exportador no incide en el fortalecimiento del aparato productivo interno; b) concentración de ventas externas, lo que provoca la marginación de las pequeñas y medianas empresas del proceso exportador, ya que el 95% de las exportaciones no maquiladoras se concentran en 300 grandes empresas. Además, México concentra sus exportaciones en EE.UU. (88% del total), lo que lo vuelve muy vulnerable a los ciclos de este país al no tener mercados diversificados y flexibilidad comercial; c) baja participación tributaria, en 1999 el 50% de la tasa de crecimiento del PIB se explicó por las exportaciones netas, no obstante, ya que las exportaciones no pagan Impuesto al Valor Agregado (IVA), no generan ingresos tributarios en proporción con esa dinámica de crecimiento económico (Villarreal, 2001).

El comercio internacional y el crecimiento económico están relacionados y endógenamente determinados (Redding, 1999). Ha existido un debate sobre los impactos de la apertura comercial en el bienestar, ya que algunos argumentan que la liberalización del comercio beneficia a los pobres dentro de los países en desarrollo, mientras que otros mencionan que los beneficios son captados por la clase no pobre. Sin embargo, la diversidad de las condiciones iniciales puede ocultar la relevancia de las políticas, por ejemplo, si los países tienen diferente nivel de desarrollo económico la apertura al comercio exterior puede tener diferentes efectos dependiendo de ese nivel, ya que puede incrementar la inequidad en los países ricos y reducirla en los países pobres. El resultado opuesto (aumento de la inequidad en los países pobres), se da cuando las reformas económicas incluyen apertura del comercio y esta a su vez incrementa la demanda de la mano de obra calificada, la cual es posible que se encuentre distribuida en forma desigual en comparación con los países ricos (Chen y Ravallion, 2003), para el caso de México, el comercio exterior en el marco del TLCAN ¿Ha aumentado el nivel de bienestar social?

Al hablar de bienestar social, es esencial referirse al desarrollo económico, el cual combina cinco elementos: 1) crecimiento auto-sostenido, 2) cambios estructurales en los patrones de producción, 3) modernización y mejora tecnológica, 4) modernización social, política e institucional y 5) mejoramiento general de la condición humana (Adelman y Yeldan, 2000).

El desarrollo económico está determinado principalmente por tres factores: educación, salud y distribución del ingreso. Sin embargo, no se trata de mejorar la distribución del ingreso por razones asociadas a criterios de “justicia social”, la razón es mucho más clara, ya que o van juntas eficiencia económica e integración social, o ninguna de las dos serán sostenibles a largo plazo. Para los países latinoamericanos la mejora en la distribución del ingreso no debe ser prioridad social, sino sobre todo una prioridad económica (Pipitone, 1996).

Amartya Sen (citado en Edo, 2002), no define al desarrollo en base al ingreso, sino por la capacidad que tienen las personas de transformar ese ingreso en aquello que ellas consideran necesario para llevar la vida que quieren llevar. El desarrollo se basa en la libertad justamente porque esta permite a los individuos aumentar las capacidades que les permitan vivir de la forma en que quieran vivir, lo cual es, según Sen, el objetivo de alcanzar un mayor desarrollo.

Es importante distinguir bajo qué condiciones el comercio con EE.UU y Canadá significará un mayor nivel de bienestar social para México y bajo qué condiciones dicha relación comercial podría reducir el bienestar para la población mexicana.

#### **1.4. Preguntas de Investigación**

De acuerdo con el problema planteado anteriormente es importante rescatar que tras la apertura comercial de México, su volumen de comercio ha sido mayor a partir de su incursión en el TLCAN. Sin embargo, es importante determinar, si la gran cantidad de comercio ha significado un mayor nivel de bienestar para el país, que pueda repercutir en un mejor nivel de vida para la población. Es por esto, que se plantean las siguientes preguntas:

- ¿De qué manera ha repercutido el comercio exterior en el nivel de bienestar social de México?
- ¿Ha sido la apertura comercial un detonante para el crecimiento económico de la economía mexicana?
- ¿Ha generado el comercio con Estados Unidos y Canadá un aumento de la competitividad en la economía mexicana?

#### **1.5. Objetivo de la Investigación**

De acuerdo con las preguntas planteadas, el objetivo principal de esta investigación es construir un modelo de la estructura del comercio mexicano desde la perspectiva que ofrecen los métodos que se derivan de la dinámica de sistemas, que nos permita el análisis complejo de la relación que existe entre las variables vinculadas con comercio y el bienestar social, para así, determinar en qué grado ha incidido el comercio de México con EE.UU. y Canadá en el marco del Tratado de Libre Comercio de América del Norte en el bienestar de la población.

## 1.6. Justificación

En esta investigación se analizan los efectos que ha tenido la apertura comercial en el nivel de bienestar de la sociedad mexicana, tomando en cuenta todas las variables que pueden incidir en dicho análisis.

El comercio exterior y el bienestar social están unidos de una manera muy estrecha, muestra de ello es el objetivo principal objetivo de la OMC, que consiste en motivar la apertura comercial buscando el beneficio de todos. La OMC, pretende servir como foro a los países miembros con la finalidad de que en él se lleven a cabo negociaciones que busquen la reducción de obstáculos al comercio internacional como lo son las barreras arancelarias entre las naciones. Según la OMC la liberalización comercial, es fundamental para que los países logren crecimiento económico y desarrollo que repercutan en el bienestar de los pueblos del mundo (OMC, 2010; Sales, 2010).

En una sociedad en la que las exportaciones tienen un porcentaje de participación importante y relevante en el PIB del país, el impacto en el crecimiento económico siempre será positivo, ya que crece el factor trabajo y se incrementa el capital, con lo cual se puede invertir en otros medios de producción permitiendo un ciclo productivo eficiente dirigido hacia la expansión de mercados.

El comercio con los demás países del mundo es un ruta que le permite a las naciones alcanzar el crecimiento y posteriormente el desarrollo económico.

El crecimiento está determinado por diferentes elementos y a la vez lo anteceden etapas y actividades económicas específicas, como es el comercio internacional, el cual, es una etapa de despegue que va a impulsar el proceso de crecimiento. En otras palabras, si las fuerzas productivas combinan eficientemente esos elementos que determinan el crecimiento surgirá un aumento en la producción y la expansión del mercado se dará tanto interna como externamente, de manera interna se incrementa la productividad y externamente se acumula y se reinvierte el capital (Lucena, 2006).

Esta investigación generará una pauta para comprender el comportamiento sistémico de la economía mexicana en relación con el problema de estudio, de la misma forma ayudará a evaluar posibles escenarios que puedan suscitarse dentro del país, de manera que puedan generarse algunas propuestas en relación con los beneficios económicos y sociales que ha traído la firma del TLCAN para México.

## **1.7. Conclusiones**

En este capítulo, se presentaron los fundamentos de la investigación y el planteamiento del problema. Éste último, dio pauta a la introducción de las preguntas de investigación, así como, al objetivo y la justificación de la misma.

El planteamiento del problema, toca puntos importantes sobre el proceso de liberalización comercial de México a través de los años, y cómo este proceso, ha llevado a la discusión sobre los beneficios que la apertura comercial ha tenido en la población del país y en la economía misma.

Un proceso social y económico como éste es complejo por naturaleza, ya que, involucra diferentes variables que deben ser estudiadas. Es por ello, que el dentro del objetivo que tiene esta investigación, es la construcción de un modelo DS que nos permita captar esta complejidad, para así, dar respuesta a las preguntas de investigación.

Dentro del próximo capítulo se pretende explicar cada una de las herramientas que una metodología como dinámica de sistemas ofrece. Para lo cual se detallaran aspectos importantes que envuelve el enfoque sistémico.

# **CAPÍTULO 2**

## **METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN: DINÁMICA DE SISTEMAS**

---

Este capítulo presenta la metodología utilizada para el desarrollo de la investigación. En él, se detallan los principales aspectos que envuelven la metodología de dinámica de sistemas. La primera parte aborda las generalidades de este método. En la segunda sección se puntualizan cada uno de los aspectos del lenguaje que se utiliza en DS, así como, los pasos sobre los que se realiza una investigación de este tipo. Por último, se presenta el diagrama de influencia desarrollado a partir de la revisión de la literatura, en el cual, se identifican las variables de investigación y el impacto entre cada una de ellas.

## **2.1. Introducción a la Dinámica de Sistemas**

La segunda máxima del discurso del método de René Descartes (2008) es: *“fragmentar todo problema en tantos elementos simples y separados como sea posible”*.

Este enfoque ha constituido un paradigma conceptual en la ciencia durante siglos, dando resultados en campos como la física y la tecnología, donde los hechos pueden dividirse en cadenas causales aisladas de dos o tres variables. Sin embargo, este enfoque no ha sido capaz de explicar de manera adecuada una estructura con alto nivel de complejidad, donde entran en acción un gran número de variables con fuerte interacción entre ellas (Martínez, 2008).

Dentro de las ciencias sociales es común enfrentarse a realidades complejas, las cuales constituyen totalidades, sistemas y estructuras dinámicas, lo que implica una reorientación fundamental del pensamiento científico constituyendo el nuevo paradigma de sistema.

El paradigma sistémico nace y se desarrolla a partir de las limitaciones de los procedimientos analíticos de la ciencia tradicional. Un procedimiento analítico necesita cumplir dos condiciones para que pueda ser aplicado:

1. Que no existan interacciones entre las partes, o si existen que sean pequeñas y se puedan despreciar por su poca significación, ya que, si existen fuertes interacciones entre las partes, éstas no pueden ser separadas real, lógica y matemáticamente sin destruir la entidad superior que constituyen.
2. Las descripciones del comportamiento de las partes sean lineales, ya que sólo así podrán ser *aditivas*, al poderse utilizar una ecuación de la misma forma para describir la conducta total y la conducta de las partes, es decir, que los procesos parciales pueden ser superpuestos para obtener el proceso total.

Los sistemas, las estructuras dinámicas y las totalidades organizadas no cumplen estas dos condiciones. Este tipo de entidades es el que encontramos en línea ascendente de complejidad, en la célula, en el tejido, en el órgano, en la persona, en la familia, en el grupo social, en la ciudad, en el país y en el mundo.

El enfoque de sistemas, gira sobre la idea central de que las realidades no están compuestas de agregados de elementos, por lo contrario, forman totalidades organizadas con fuerte interacción, y su estudio requiere la captación de la dinámica interna que las caracteriza. El enfoque sistémico es un nuevo paradigma científico, una teoría formal, y como tal, implica una nueva forma de pensar, una nueva manera de mirar al mundo y una metodología innovadora (Martínez, 2008).

Jay Forrester fue quien desarrollo las primeras ideas de lo que hoy en día se conoce como dinámica de sistemas. Éstas fueron publicadas por primera vez en su libro *Industrial Dynamics* en 1961. En este libro, Forrester mostraba como los modelos de la estructura de los sistemas humanos y las políticas usadas para controlarlos, pueden ayudar a entender su funcionamiento y comportamiento. Es así como Forrester desarrolló una serie de herramientas y un enfoque de simulación conocido como dinámica de sistemas.

La dinámica de sistemas, es un método que ayuda al estudio de los sistemas complejos. Sin embargo, este proceso de estudio requiere algo más que herramientas que ayuden a crear modelos matemáticos. DS es un método interdisciplinario que brinda la posibilidad de construir modelos para resolver importantes problemas del mundo real (Sterman, 2000).

Cuando se habla de dinámica de sistemas, es fundamental definir qué es un sistema y a qué hace referencia el término dinámica. Un sistema, es una unidad en la que sus elementos interaccionan entre sí afectándose unos con otros, siguiendo una meta común. Este sistema, está dotado de complejidad porque las partes que lo forman están coordinadas, poseen unidad e identidad. Morin (1994), señala que la complejidad es una cantidad extrema de interacciones e interferencias entre un número de unidades, y que además comprende incertidumbre, indeterminaciones y fenómenos aleatorios.

Sterman (2000) especifica que la complejidad surge porque los sistemas tienen estas características:

- *Dynamic* (dinámicos): El cambio dentro de los sistemas, ocurre en diferentes escalas de tiempo.

- *Tightly coupled* (estrechamente unidos): Cada uno de los actores del sistema interactúan entre sí y con el exterior. Todo está conectado a todo lo demás.
- *Governed by feedbacks* (retroalimentación): Debido al fuerte acoplamiento que existe entre los actores, cada una de las acciones se retroalimenta así misma.
- *Nonlinear* (no linealidad): Un efecto, es rara vez proporcional a la causa. Dentro de un sistema, lo que pasa de manera local, regularmente no aplica a cada una de las partes o regiones del sistema.
- *History- dependent* (Históricamente dependientes): La elección de un camino, normalmente significa el rechazo de las demás alternativas. Esta elección determinara el final de la historia.
- *Self-organizing* (auto-organizados): La dinámica de los sistemas, surge espontáneamente de acuerdo a su estructura
- *Adaptative* (adaptacion): Se refiere a la capacidad de cambio de los agentes del sistema a través del tiempo.
- *Counterintuitive*: Dentro de los sistemas complejos, las causas y los efectos no dependen del tiempo y el espacio, por lo tanto las causas deben buscarse en el problema que se desea explicar.
- *Trade-offs*: Los retrasos en los canales de retroalimentación significan que las respuestas del sistema a largo plazo, serán diferentes a las de corto plazo.

Desde una perspectiva filosófica, el estudio de los sistemas complejos hace referencia a tres principios fundamentales (Morin, 1994):

- **Dialógico**: Este principio mantiene la dualidad en el sistema. Dos términos son complementarios y antagonistas al mismo tiempo.

- De recursividad organizacional: Un proceso recursivo es aquél en el cual los productos y los efectos son, al mismo tiempo, causas y efectos de aquello que los produce.
- Hologramático: No solamente la parte está en el todo, sino que el todo está en la parte.

El término dinámica, se refiere al carácter cambiante de aquellos elementos que forman el sistema, es decir, si se habla de dinámica de sistemas, se hace referencia a que las variables que se asocian a las partes del sistema sufren cambios a lo largo del tiempo, como consecuencia de las interacciones que se producen entre ellas mismas (Aracil, 1995).

DS puede ser utilizado en una gran cantidad de estudios, ya que provee herramientas para visualizar los sistemas humanos, centrando su importancia tanto en las características estructurales, como el control de retroalimentación, generando así, ideas sobre el funcionamiento del sistema. La segunda forma de operación, es utilizar las características de comportamiento para desarrollar un modelo de simulación del sistema, y utilizarlos para encontrar mejores maneras de operación del sistema demostrando sus consecuencias (Pidd, 2009).

El modelo, es una representación de la realidad, es la construcción conceptual del problema que se está estudiando. El modelado de DS es la construcción de modelos estructurados y formales que se retroalimentan continuamente los cuales incorporan hipótesis sobre la causa de las conexiones de las variables como unidades funcionales y de los resultados de las interacciones de las mismas, de esta manera, el modelo es una

fuerte herramienta para el proceso de la formulación de una teoría (Schwaninger y Grösser, 2008).

La dinámica de sistemas, permite la construcción de una teoría basándose en un modelo. Metodológicamente, el proceso DS está enfocado en la construcción de un modelo formal y cuantitativo que incluye la simulación por computadora. El modelo sistémico es una representación formal, transparente y lo suficientemente certera de un sistema real, en el cual están incluidas las variables y las relaciones que existen entre ellas. La formulación de una teoría basada en un modelo, es antes que todo, la construcción y validación del modelo. La teoría va surgiendo conforme el modelo se va construyendo y validando.

En el proceso de construcción, la fuente del conocimiento son en primer lugar los modelos mentales que pueden tener origen inductivo o deductivo. El modelo de DS se origina en gran medida del razonamiento deductivo, pero el proceso de validación se basa en gran medida en datos reales y por lo tanto es un modelo confiable y de calidad. La validación retroalimenta la calibración del modelo y por lo tanto puede provocar cambios en la estructura del mismo, este componente del proceso es de naturaleza inductiva (Schwaninger y Grösser, 2008).

Aracil (1995), puntualiza, que la metodología sistémica aporta un lenguaje que permite considerar nuevas formas de ver los problemas complejos. Las herramientas que proporciona la dinámica de sistemas, van desde los diagramas de influencia hasta los modelos por medio de *software*. Estas herramientas ayudan a ver los sistemas desde un punto de vista diferente, ya que seguramente permitirá ver elementos que posiblemente

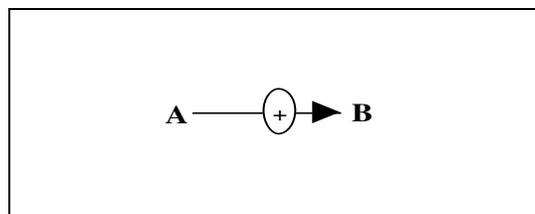
con otra metodología no se habrían tomado en cuenta. De esta manera permite que se alcance una visión más completa de la realidad.

### 2.1.1. Lenguaje DS

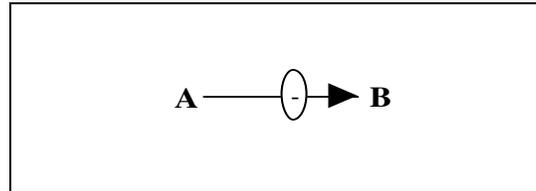
La metodología DS, utiliza un lenguaje especial para explicar la estructura de un sistema, para lo cual, debe tomar en cuenta el conjunto de relaciones que existen entre los diferentes elementos del sistema. Dentro del lenguaje DS, esta estructura está representada en un diagrama de influencia o causal, que está formado por flechas orientadas.

Las flechas indican la dirección de la causalidad entre cada una de las variables, ésta, se representa por un signo positivo o negativo. Si las variables se mueven en el mismo sentido corresponde un signo positivo, pero si el movimiento de las variables es inverso, el signo es negativo.

**Figura 2.1. Relación Positiva**



Si la relación entre A y B es positiva (Figura 2.1), se hace referencia a que si la variable A se incrementa, sucederá lo mismo con B. Si A disminuye, lo hará también B.

**Figura 2.2. Relación Negativa**

Cuando el signo es negativo (Figura 2.2), un incremento en A propiciará una disminución en B.

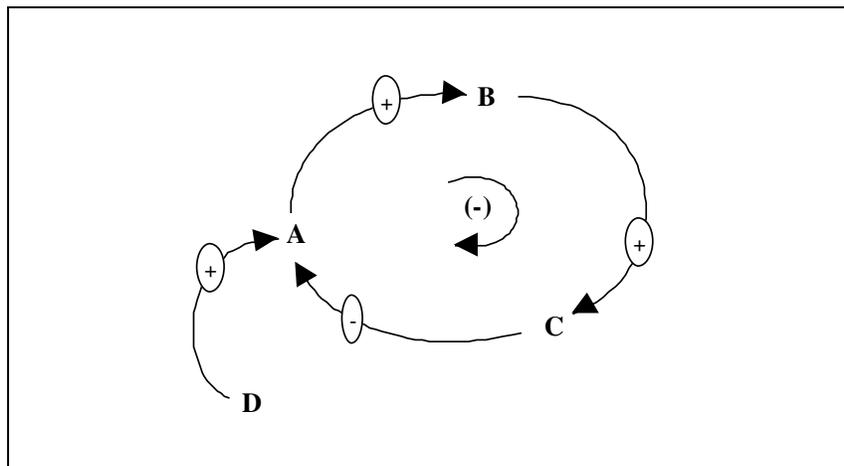
El diagrama de influencia, está formado por circuitos de retroalimentación a los que también se les da un signo, que está determinado por la cantidad de signos negativos. Un circuito de retroalimentación es negativo cuando tienen un número impar de signos negativos (Kirkwood, 1998).

Un circuito de retroalimentación negativa (Figura 2.3), refleja un comportamiento orientado hacia un objetivo. Representa una situación en la cual, se deciden acciones para modificar el comportamiento, con la finalidad de alcanzar dicho objetivo. Si el nivel de la variable de interés está por encima del objetivo, entonces la estructura del circuito hará que este valor caiga, pero si el nivel de la variable está por debajo del objetivo, la estructura del circuito impulsará a que el valor suba.

Un circuito de retroalimentación negativa tiene la notable propiedad de que si por una acción exterior se perturba alguno de sus elementos, el sistema, en virtud de su estructura, reacciona tendiendo a anular esa perturbación. De este modo, se comprende que los circuitos de retroalimentación negativa son circuitos estabilizadores, que tienden a anular las perturbaciones exteriores.

En un circuito de retroalimentación negativa, lo que se retroalimenta es información. El agente necesita información sobre los resultados de sus decisiones para adaptarlas a los resultados que esas acciones van produciendo (Aracil, 1995; Kirkwood, 1998).

**Figura 2.3. Circuito de Retroalimentación Negativa**



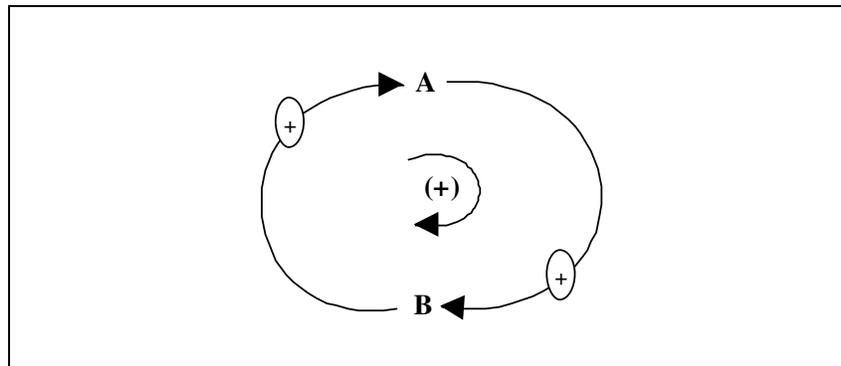
Fuente: Elaboración propia.

El circuito de retroalimentación positiva (Figura 2.4) es aquel, en el cual todas las influencias entre las variables son positivas o existe un número de influencias negativas pares.

En este tipo de circuito, la perturbación que sufra uno de sus elementos se extenderá en todo el circuito, es decir, refuerza el cambio, con más cambio. Si se incrementa A, lo mismo sucederá con B, con C y así con cada uno de los elementos. Este patrón de comportamiento, es conocido como crecimiento exponencial, donde primero el crecimiento es lento y después crece rápidamente. Esta retroalimentación, amplifica las

perturbaciones, por lo tanto inestabiliza al sistema; a veces, este tipo de retroalimentación es llamada círculo vicioso, bola de nieve o “bandwagon<sup>1</sup>” (Aracil, 1995; Kirkwood, 1998).

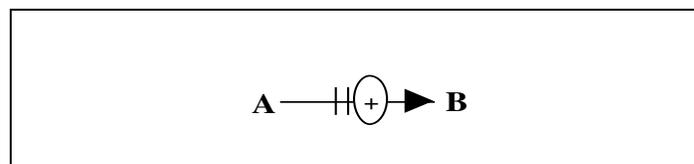
**Figura 2.4. Circuito de Retroalimentación Positiva**



Fuente: Elaboración propia.

Dentro de los sistemas, existen relaciones entre las variables, a las cuales la influencia entre una y otra tardan cierto tiempo en manifestarse, es decir, se pueden encontrar influencias con retraso. Si A influye en B, pero esta influencia no se da de forma inmediata, en el diagrama se añaden dos líneas paralelas a la flecha que marca la relación entre A y B (Figura 2.5) (Aracil, 1995).

**Figura 2.5. Relación Positiva con Retraso**

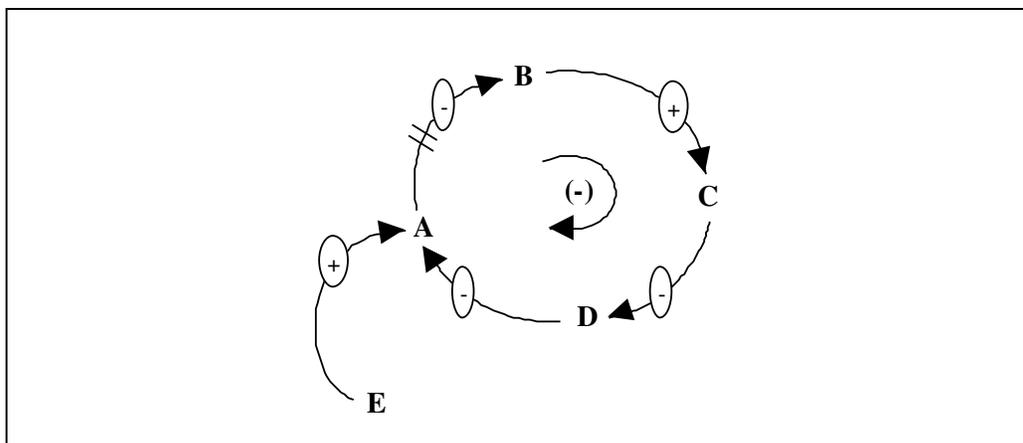


<sup>1</sup> Bandwagon: Seguir la corriente

El patrón de comportamiento de un circuito de retroalimentación negativa con un retraso significativo, es oscilatorio. El comportamiento específico depende de las características particulares del circuito. En algunos casos, el valor de la variable oscila indefinidamente; sin embargo, en otros casos la amplitud de las oscilaciones va en decremento gradual y la variable de interés se coloca en un objetivo (Kirkwood, 1998).

Los retrasos pueden tener una enorme influencia en el comportamiento de un sistema. Los circuitos de retroalimentación positiva, determinan que el crecimiento no se produzca de forma tan rápida como cabría esperar. En los de retroalimentación negativa su efecto es más patente y su presencia puede determinar que ante la lentitud de los resultados se tomen decisiones drásticas que conduzcan a una oscilación del sistema (Aracil, 1995) y es aquí en donde la dinámica de sistemas tiene su origen, en el estudio de los sistemas con retraso en la transmisión de información.

**Figura 2.6. Circuito de Retroalimentación Negativa con Retraso**

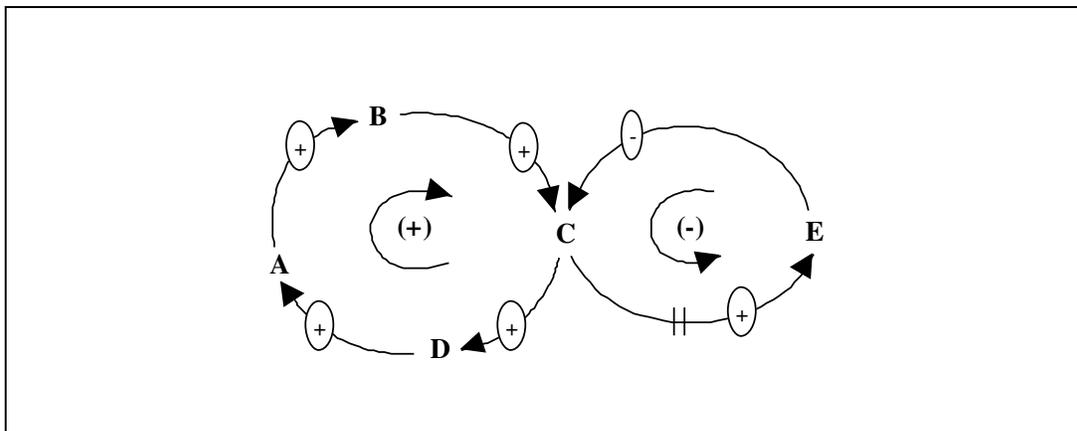


Fuente: Elaboración propia.

Los sistemas están dotados de complejidad, por lo tanto, es común que en un sistema no solo se encuentren circuitos de un tipo, sino una combinación de positivos, negativos y con retraso (Figura 2.7).

Cuando se combinan circuitos de retroalimentación positiva y negativa, se presentan diferentes tipos de comportamiento. El ejemplo, muestra una situación donde el circuito de retroalimentación positiva genera un comportamiento con crecimiento exponencial, pero después del retraso, el circuito de retroalimentación negativa domina el comportamiento del sistema. Esta combinación tiene como resultado un comportamiento oscilatorio, porque el circuito de retroalimentación positiva inicialmente genera un crecimiento exponencial y posteriormente el circuito de realimentación negativa adquiere un comportamiento orientado hacia un objetivo (Kirkwood, 1998).

**Figura 2.7. Combinación de Circuitos de Retroalimentación Positiva y Negativa**



Fuente: Elaboración propia.

Dentro de un diagrama de influencia podemos encontrar tres tipos diferentes de variables:

- Variables de nivel o de estado
- Variables de flujo
- Variables auxiliares

Las variables de nivel, representan magnitudes en las que si existe un cambio, su evolución será realmente significativa. En asociación con estas variables se encuentran una o varias variables de flujo que determinarán su variación a lo largo del tiempo. Las variables auxiliares, son todas las demás variables que aparecen en el diagrama, estas representan pasos intermedios para determinar las variables de flujo a partir de las variables de nivel (Aracil, 1995).

Una vez que se ha realizado el diagrama de influencia y se han clasificado las variables, se comienza a modelar, traduciendo la hipótesis dinámica a un diagrama de Forrester.

Para este diagrama se utiliza una simbología especial de acuerdo al tipo de variable (Figura 2.8).

**Figura 2.8. Símbolos para el Diagrama de Forrester**

	Nivel
	Flujo
	Auxiliar
	Constante
	Canal de Información
	Canal
	Canal con retraso
	Fuente o sumidero

Fuente: Elaboración propia con base en Aracil (1995).

## 2.2. Pasos de la Investigación en DS

El modelo, es una representación de la realidad, es la construcción conceptual del problema que se está estudiando. El modelado DS, es la construcción de modelos estructurados y formales que se retroalimentan continuamente, los cuales, incorporan hipótesis sobre la causa de las conexiones de las variables como unidades funcionales y de los resultados de las interacciones de las mismas, de esta manera, el modelo es una fuerte herramienta para el proceso de la formulación de una teoría (Schwaninger y Grösser, 2008).

El proceso de modelar un aspecto problemático consiste en el análisis de la información del proceso que se desea modelar, reducirla a sus aspectos esenciales, para así, transformarla al lenguaje de DS. La estrategia básica de la dinámica de sistemas es el modelado, el cual toma forma a través de los siguientes pasos (Dash, 1994; Aracil, 1995; Oviedo,2011):

1. **Definición del Problema de Estudio:** En esta primera etapa, se define claramente el problema y se determina si se puede describir en el lenguaje sistémico. El problema tiene que ser susceptible al análisis de cada uno de sus elementos, a los cuales se asocian valores que se desean estudiar a lo largo del tiempo.
2. **Conceptualización del Problema:** Ya que se definieron los elementos del problema de estudio, se determinan las influencias que existen entre cada uno de dichos elementos, con lo cual se establece un diagrama de influencia o causal.
3. **Formalización Matemática del Modelo:** El diagrama de influencia se convierte en un diagrama de Forrester. Este diagrama permite escribir las ecuaciones del modelo utilizando un software.
4. **Comportamiento del modelo:** Una vez que se formalizo el modelo, se realiza la simulación del modelo para determinar las trayectorias que genera.
5. **Evaluación del modelo:** En esta etapa, el modelo se somete a una serie de ensayos y análisis para evaluar su validez y calidad. También incluye un análisis de sensibilidad, el cual determina la sensibilidad del modelo para determinar las conclusiones que se generen a partir de él.

6. **Evaluación de las Políticas:** En la última etapa, el modelo se emplea para analizar políticas alternativas que se puedan aplicar al sistema estudiado. Políticas que se definen mediante escenarios que representan situaciones posibles a las que se puede enfrentar.

### 2.3. Hipótesis Dinámica

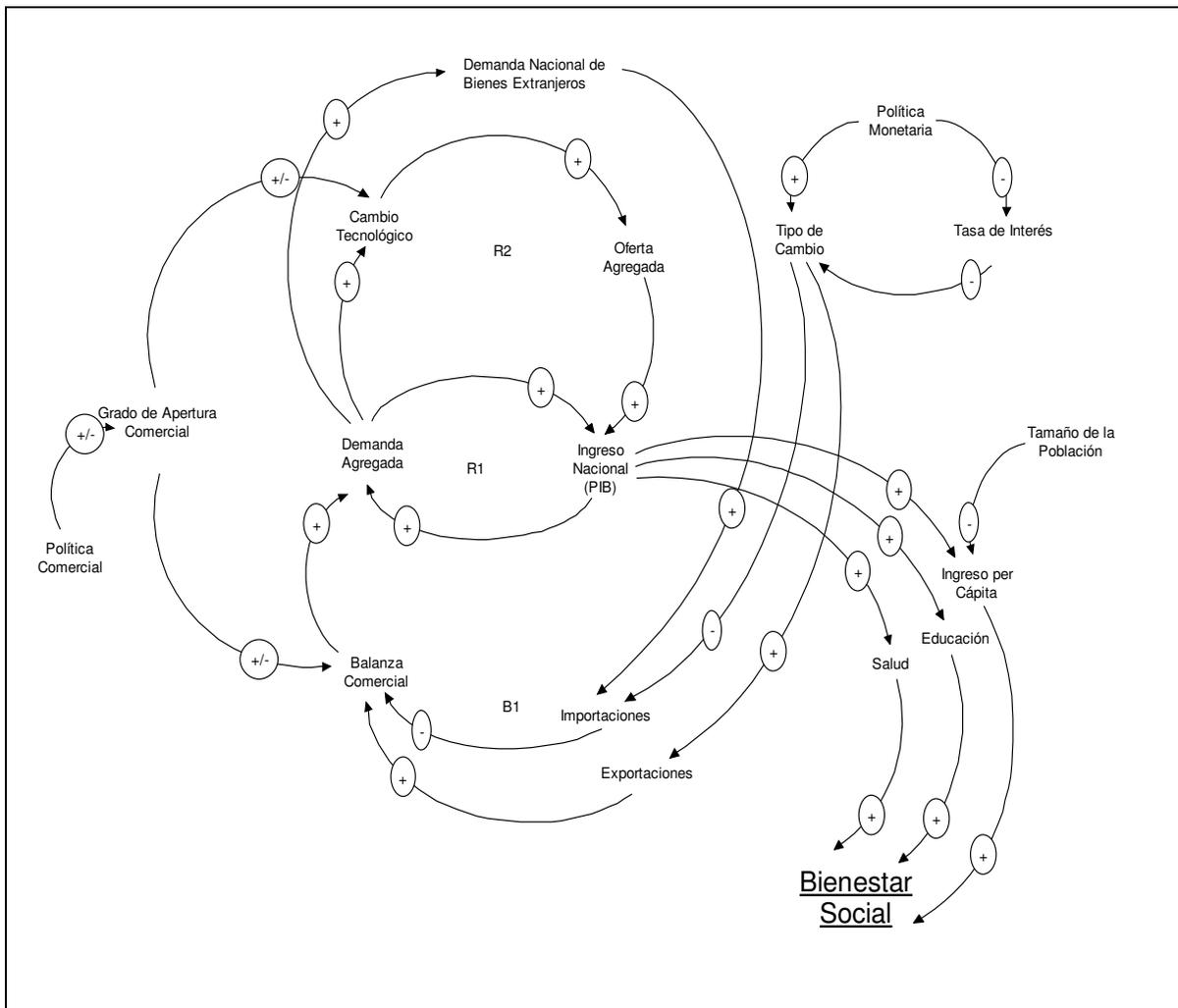
El diagrama de influencia o hipótesis dinámica, incluye las diferentes variables que representan la estructura de la problemática de estudio y muestra el tipo de relación entre cada una de ellas. De acuerdo con el diagrama, que representa la estructura del problema sobre el comercio exterior de México en el marco del TLCAN y el bienestar social, se distinguen las siguientes variables:

**Tabla 2.1. Identificación de las Variables**

<b>Variables Endógenas</b>	<b>Variables Exógenas</b>
Balanza Comercial	Política Comercial
Bienestar Social	Política Monetaria
Cambio Tecnológico	Tamaño de la Población
Demanda Agregada	
Demanda Nacional de Bienes Extranjeros	
Educación	
Exportaciones	
Grado de Apertura Comercial	
Importaciones	
Ingreso Nacional PIB	
Oferta Agregada	
Salud	
Tamaño de la Población	
Tasa de Interés	
Tipo de Cambio	

El diagrama de influencia que se presenta a continuación, está compuesto por tres circuitos, dos circuitos de retroalimentación, el de demanda agregada y cambio tecnológico y un circuito de balance, el de las importaciones.

**Figura 2.9. El Comercio Exterior y el Bienestar Social, Hipótesis Dinámica**



Fuente: Elaboración propia.

### **2.3.1. La Demanda Agregada y El Ingreso Nacional**

El análisis de la demanda agregada (DA), ayuda a explicar las principales tendencias de la producción. En una economía abierta, la DA se define como la cantidad total de bienes y servicios internos demandados por compradores nacionales y extranjeros en un determinado periodo, a un nivel de precios y con influencia de la política monetaria y fiscal. Es la cantidad total, que están dispuestos a gastar los diferentes sectores de la economía en forma de consumo, inversión y gasto del gobierno más la demanda externa. Es la suma del gasto de los consumidores, las empresas, el Estado y las exportaciones. (Samuelson y Nordhaus, 2002; Larraín y Sachs, 2002).

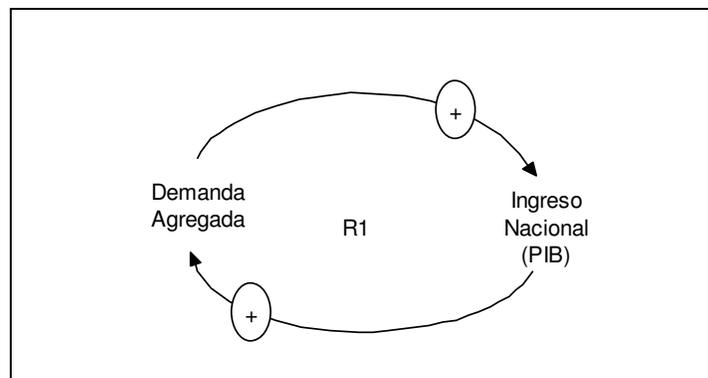
De acuerdo con la historia, es conocido que una economía nunca crece de manera constante ni uniforme, es decir, como se ha observado al paso de los años, un país puede gozar de expansión económica que puede ir seguida de una recesión, una crisis financiera o en caso extremo de una gran depresión. Para dar explicación a estos sucesos, John Maynard Keynes señaló la importancia de la demanda agregada en la determinación de estos ciclos económicos. De acuerdo con la economía keynesiana, las variaciones en la demanda agregada influyen poderosamente en el nivel global de la producción, de empleo y de precios a corto plazo (Samuelson,2002).

En una recesión, disminuye la producción, el ingreso y el empleo. Las compras de los consumidores experimentan una enorme disminución, en consecuencia la producción disminuye. En una expansión el comportamiento es inverso.

Los componentes de la demanda agregada son (Blanchard, 2006; Samuelson 2002):

- Consumo: Esta determinado por lo que decidan gastar los consumidores, que depende del ingreso disponible.
- Inversión: Decisión de las empresas de comprar máquinas interiores o extranjeras.
- Gasto Público: Formado por las compras de bienes y servicios por parte del Estado.
- Exportaciones Netas: El valor de las exportaciones menos las importaciones.

**Figura 2.10. Circuito R1**



Fuente: Elaboración propia.

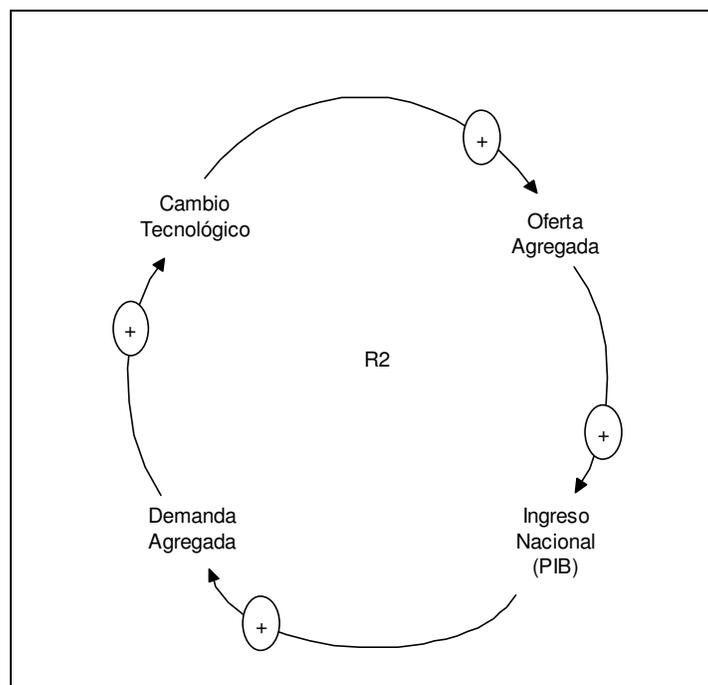
El circuito R1 (Figura 2.10), muestra como el producto interno bruto está determinado por la demanda agregada, entre mayor sea la demanda total por parte de los consumidores, empresas, gobierno y del extranjero, mayor será la producción del país. Es por esto, que la relación entre ambas variables es positiva.

### 2.3.2. El Cambio Tecnológico

El cambio o proceso tecnológico, se refiere al cambio en el proceso de producción o introducción de nuevos productos, que permiten obtener un nivel de producción mayor o mejor, con la misma dotación de factores (Samuelson, 2002). Por lo tanto, el progreso tecnológico significa un nivel más alto de producción, mejores productos, productos nuevos y más tipos de productos (Blanchard, 2006).

El cambio tecnológico, no es un procedimiento mecánico, que consista en encontrar mejores productos y procesos. Radica, en fomentar la iniciativa empresarial para introducir rápidamente innovaciones (Samuelson, 2002).

**Figura 2.11. Circuito R2**



Fuente: Elaboración propia.

Dentro del circuito R2 (Figura 2.11), se encuentra la relación que existe entre la demanda agregada y el cambio tecnológico. Entre mayor sea la cantidad de bienes y servicios demandados por los consumidores, las empresas y el gobierno, los productores necesitarán adquirir nueva tecnología, que les brinde una mayor capacidad de producción capaz de cubrir la demanda, con lo cual, se producirá un cambio tecnológico.

La relación entre la demanda y el cambio tecnológico, se da con un retraso o rezago. En otras palabras, un cambio en la demanda, se conoce después de un periodo de tiempo y es entonces, cuando adquieren tecnología con la finalidad de cubrir esa demanda. Por lo tanto las empresas tendrán mayor capacidad productiva, permitiéndoles ofertar en mayor cantidad, lo cual tiene un impacto inmediato en la oferta agregada.

Si pueden producir más, ofertan mayor cantidad de bienes y servicios. Si la oferta agregada se incrementa lo mismo sucede con el PIB, variable que como ya se explicó en el circuito R1 incide en la demanda agregada, para así cerrar el circuito R2.

### **2.3.3. Importaciones**

Una economía que participa en el comercio internacional, se denomina economía abierta. Un indicador del grado de apertura comercial es la proporción de las exportaciones e importaciones de un país y su producto interno bruto (Samuelson, 2002).

Las compras de consumidores nacionales de bienes y servicios que fueron producidos en otro país se denominan importaciones. La cantidad de importaciones que haga un país

depende de la demanda nacional. Si la demanda nacional crece, aumenta la demanda de bienes y servicios interiores y extranjeros.

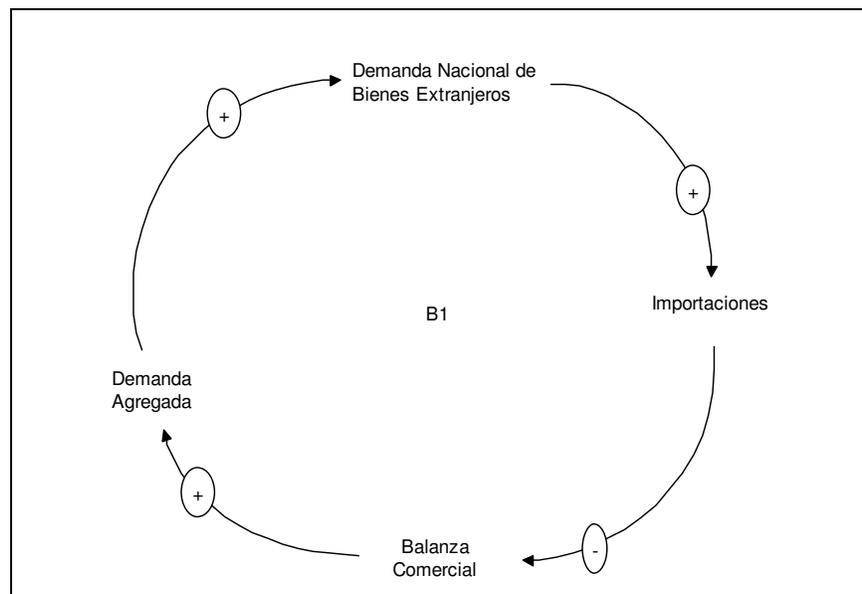
El tipo de cambio real es el precio de los bienes extranjeros expresados en bienes interiores, y es el otro factor que determina el volumen de importaciones de un país. Cuanto más alto es el precio de los bienes extranjeros en relación con los interiores, menor es la demanda nacional relativa de bienes extranjeros y por lo tanto menor la cantidad de importaciones (Blanchard, 2006). En otras palabras, si los bienes extranjeros se encarecen en comparación con los bienes nacionales, la demanda de estos va a disminuir y por lo tanto un país importará menor cantidad de bienes y servicios producidos en el extranjero.

Tanto las importaciones como las exportaciones dependen de la demanda de bienes interiores y extranjeros. Mientras la demanda aumenta, suben las importaciones y las exportaciones. Éstas, también dependen claramente del tipo de cambio real, si los bienes extranjeros son más caros en relación con los bienes interiores, las importaciones disminuyen.

En la balanza comercial de la balanza de pagos, están contabilizadas las exportaciones e importaciones que realiza un país. Una balanza comercial favorable, la encontramos cuando las exportaciones son superiores a las importaciones, también denominado superávit comercial o balanza comercial positiva. El déficit comercial, balanza comercial desfavorable o balanza comercial negativa, se da cuando las importaciones son mayores que las exportaciones (Blanchard, 2006; Samuelson, 2002).

En el circuito B1 (Figura 2.12), está establecida la relación que existe entre el volumen de importaciones y la balanza comercial. De acuerdo con la teoría macroeconómica, entre mayor sea la cantidad de importaciones de un país, el saldo de la balanza comercial será deficitario, por lo tanto, esta relación es negativa. Si se importa en un volumen mayor al que se exporta, el país entonces tendrá una balanza comercial negativa o deficitaria. La balanza comercial, tiene un impacto positivo en la demanda agregada. Si la balanza comercial es positiva, la demanda se incrementará.

**Figura 2.12. Circuito B1**



Fuente: Elaboración propia.

### 2.3.4. Exportaciones

Blanchard (2006) puntualiza, que las exportaciones de un país, son las importaciones de otro. Por lo tanto, los mismos factores que determinan las importaciones determinan las

exportaciones. Si las personas en el extranjero demandan bienes y servicios producidos en el país propio, las exportaciones aumentarán. Si el precio de los bienes extranjeros expresados en bienes nacionales es más alto, hace que los bienes producidos en nuestro país sean más atractivos que los bienes del extranjero. Por lo tanto, las exportaciones crecerán.

Las exportaciones fortalecen la balanza comercial, de manera que al ser las exportaciones mayores que las importaciones el país cuenta con una balanza comercial favorable. Si la moneda se aprecia, provocando una disminución del tipo de cambio, genera a su vez menores exportaciones.

### **2.3.5. Apertura Comercial**

A pesar, de que la apertura comercial, es un hecho para la mayoría de los países, actualmente, se mantiene una discusión sobre sus beneficios que representa para la economía mundial.

La apertura comercial debería significar mayores volúmenes de comercio, sin embargo, no siempre un mayor grado de apertura comercial significa mayores importaciones y exportaciones, ya que, un país puede llegar a tener una gran cantidad de tratados comerciales con otros países, pero la competitividad de sus empresas no le permita que sus exportaciones crezcan.

De la misma forma, la apertura comercial, debería incrementar la inversión extranjera directa, la cual beneficia a los países receptores, porque promueve la difusión de tecnología, pero de la misma forma es una discusión inconclusa, ya que algunos estudios dejan ver que no siempre la apertura comercial trae consigo un cambio tecnológico mayor.

Debido a los dos argumentos anteriores, en el diagrama podemos observar que la relación establecida entre la apertura comercial con el cambio tecnológico y con la balanza comercial tienen una polaridad +/-, ya que aún existe una discusión en sobre su efecto en ambas variables

### **2.3.6. Política Monetaria**

Uno de los instrumentos de la política macroeconómica, es la política monetaria, que actúa a través de las variaciones de la oferta monetaria (Krugman, 2006).

Este instrumento está dirigido por el banco central a través de la oferta monetaria, cuyas variaciones elevan o reducen los tipos de interés y afectan al gasto en sectores como la inversión empresarial, la vivienda y las exportaciones netas (Samuelson, 2002).

La expansión monetaria reduce los tipos de interés de mercado, lo que provoca un aumento en la inversión y las exportaciones. La demanda agregada aumenta a través del efecto multiplicador elevando la producción y los precios.

En el diagrama (Figura 2.9), se establece la relación entre la política monetaria y la tasa de interés. En respuesta a una política monetaria expansiva el tipo de interés baja, para una restricción monetaria, la tasa de interés aumenta.

### **2.3.7. Bienestar Social**

Al hablar de bienestar social, es imprescindible conceptualizar al desarrollo como algo que va más allá del propio crecimiento económico. Es decir, el desarrollo va más allá del simple aumento de la producción de un país.

Para el Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD), el desarrollo significa la condición en que se encuentran las libertades de las personas y el proceso de ampliación de las posibilidades que ellas tienen para elegir entre distintas opciones de vida. La libertad de los individuos, y por lo tanto sus posibilidades de elegir, requieren de un conjunto de capacidades que permitan el ejercicio de esta libertad (PNUD, 2007).

Educación, salud y las oportunidades de generación del ingreso son las tres capacidades básicas necesarias, para que las personas tengan la posibilidad de plantearse y perseguir las opciones de vida que prefieran.

De acuerdo con el PNUD (2007), la salud es uno de los principales elementos del desarrollo, así como un indicador fundamental del crecimiento y la pobreza. Su importancia radica además de su efecto en el crecimiento, en su impacto en la calidad de vida y el nivel de bienestar de las personas.

La educación, promueve el desarrollo ya que proporciona bases para actuar con autonomía y aumentar las oportunidades para ejercerla. Las personas requieren la formación de valores propios, información, aprendizaje de habilidades que les ayuden a ampliar sus opciones de vida. La educación, proporciona una visión sobre aquello que es importante en el lugar donde se vive, y además, prepara para aprovechar las oportunidades disponibles o buscar nuevas.

Las personas convierten lo que consumen en distintas posibilidades de funcionar como ser humano. Sin embargo, un nivel dado de ingreso puede conducir a niveles de vida muy distintos ya que las distintas formas de producción, intercambio y distribución de bienes y servicios pueden conducir a que niveles de ingreso similares no signifiquen niveles de consumo iguales.

Es cierto que una mayor disponibilidad de recursos debe permitir una mejoría en los niveles de vida, la expansión sostenida de la calidad de vida de la población requiere mantener un crecimiento económico estable, pero como se menciono antes, a pesar de que el aumento de la producción de un país es un elemento importante para el desarrollo humano, no es una condición única. Por lo tanto no es en el crecimiento del ingreso de las personas en donde debe buscarse el desarrollo, sino en los efectos de ese crecimiento en la vida de las personas.

El ser humano, es el punto clave del desarrollo, sobre él deben converger el accionar de la economía, la política, la cultura y el desarrollo social. Hay desarrollo humano cuando los cambios y mejoría de los sistemas económicos y políticos le llegan a las personas

concretas, en su vida concreta y cuando, en respuesta, estas personas asumen el compromiso de apoyar el progreso económico y el desarrollo de las democracias (PNUD, 2002).

El PNUD puntualiza, que el aumento de la producción de un país, es importante para la mejoría constante de la calidad de vida de las personas. El ingreso nacional es un elemento determinante para la educación, salud y evidentemente para el ingreso per cápita, es decir, a mayor ingreso nacional, mayor educación, salud e ingreso personal. Estos tres elementos son claves en la determinación del bienestar social.

## **2.4. Conclusiones**

Este capítulo, puntualiza cada uno de los aspectos importantes de la metodología de investigación. En la primera sección, se dieron a conocer las piezas claves que envuelve la dinámica de sistemas y a partir de las cuales se construyó la hipótesis dinámica o el diagrama de influencia. Estas mismas piezas, permitieron el diseño del modelo de comercio exterior y bienestar social, que es presentado en el siguiente capítulo.

Dentro de este segundo capítulo, fueron descritas cada una de las partes que forman el diagrama de influencia, el cual, se originó a partir de la revisión de la literatura.

# **CAPÍTULO 3**

## **DISEÑO DEL MODELO DE COMERCIO EXTERIOR Y BIENESTAR SOCIAL**

---

Dentro de este capítulo, se describen cada una de las partes del modelo que se desarrollo en la presente investigación. Este modelo, está compuesto por cuatro subsectores, a través de los cuales, se ha captado la estructura del sistema de estudio. De esta manera, el modelo, permite determinar la influencia de las relaciones comerciales del país en el bienestar social. Los cuatro subsectores que forman el modelo son: 1) resto de la economía, 2) sector externo, 3) demográfico y 4) bienestar social.

El capítulo está dividido en seis secciones. En la sección 3.1, se presentan los resultados obtenidos en las regresiones econométricas, de las cuales, se obtuvieron tres parámetros necesarios en el proceso de modelización. En el punto 3.2, se describe el modelo. En esta sección, se presenta cada una de las partes principales de los cuatro subsectores que conforman el modelo desarrollado, así como las ecuaciones que determinan el comportamiento de las variables que lo componen. Dentro de la sección 3.3 y 3.4, se abordan los pasos de validación y calibración para un modelo DS. El punto 3.5, presenta los indicadores del modelo, con cada una de las ecuaciones que definen su comportamiento. Por último, se presentan las gráficas del comportamiento histórico y simulado de los indicadores del modelo.

### **3.1. Regresiones Lineales: Parámetros Básicos para el Modelo**

Los métodos econométricos, utilizan las regresiones para solucionar un problema, ya que estas proveen de directrices en la planeación y en la toma de decisiones. Los modelos de regresión lineal, son una manera de estudiar la naturaleza y la forma de la relación que existe entre dos o más variables (Asteriou y Hall, 2006).

Dentro del proceso de modelización, fue necesario realizar algunas regresiones simples, a través de las cuales, se obtuvo la aproximación a tres parámetros básicos para el modelo. En esta sección, se presentan los resultados de estos cálculos econométricos.

Se realizaron tres regresiones simples en E-Views, de las cuales se obtuvo la propensión marginal a consumir (PMgC), la propensión marginal a exportar (PMgX) y la propensión marginal a importar (PMgM).

Se utilizaron series históricas de los años 1990-2009 (). Para la regresión 1, se utilizaron las series históricas del consumo privado y la serie del Ver Anexo 1 PIB.

#### **Regresión Consumo**

$$\text{Consumo} = f(\text{PIB})$$

En la segunda regresión se utilizaron las series de las exportaciones, del PIB de EE.UU. y el tipo de cambio real.

#### **Regresión Exportaciones**

$$\text{Exportaciones} = f(\text{PIBUSA}, \text{TCR})$$

Para la tercera regresión se emplearon las series de las importaciones, el PIB y el tipo de cambio real.

#### **Regresión Importaciones**

$$\text{Importaciones} = f(\text{PIB}, \text{TCR})$$

Las siguientes tablas, contienen los resultados que se obtuvieron en las regresiones:

**Tabla 3.1. Regresión Consumo**

<i>Consumo = f(PIB)</i>		
<b>Variable</b>	<b>Coefficiente</b>	<b>Valor Prob.</b>
PIB	0.772462	0.0000

Fuente: Elaboración propia.

**Tabla 3.2. Regresión Exportaciones**

<i>Exportaciones = f(PIBUSA, TCR)</i>		
<b>Variable</b>	<b>Coefficiente</b>	<b>Valor Prob.</b>
PIB USA	0.047935	0.0000
TCR	2.81E+09	0.6067

Fuente: Elaboración propia.

**Tabla 3.3. Regresión Importaciones**

<i>Importaciones = f(PIB, TCR)</i>		
<b>Variable</b>	<b>Coefficiente</b>	<b>Valor Prob.</b>
PIB	0.788127	0.0000
TCR	6.62E+02	0.7842

Fuente: Elaboración propia.

De los resultados anteriores, se tomaron los coeficientes del PIB en la regresión consumo, del PIBUSA en la regresión exportaciones y del PIB en la regresión importaciones, ya que, tomando en cuenta su valor Prob, estas tres variables resultan significantes para el

modelo. En la regresión de exportaciones e importaciones, el tipo de cambio real no influye en las variables dependientes de acuerdo al valor Prob.

### **3.2. Descripción del Modelo**

En el segundo capítulo, fueron comentados los símbolos que se utilizan en el diagrama de Forrester, sin embargo, para la descripción del modelo, es importante retomar algunos aspectos sobre la naturaleza de cada una de las variables.

Los *stocks* o variables de nivel, son elementos que muestran en cada instante la situación del modelo, representan una acumulación y varían en función de las variables de flujo. Estas variables están representadas por un rectángulo.

Las variables de flujo, pueden definirse como funciones temporales. Recogen las acciones resultantes de las decisiones tomadas en el sistema, determinando así las variaciones de los niveles. Estas variables siempre están definidas en función de una variable de tiempo. Las variables de flujo representan una llave, por medio de las cuales pasa una cierta cantidad de unidades en un periodo determinado, a su vez, estas unidades serán contenidas en una variable de nivel, que solo cumple una función acumulativa.

La Figura 3.1, muestra un panorama general del modelo de comercio exterior y bienestar social:



Como se mencionó al inicio del capítulo, el modelo está compuesto por cuatro subsectores:

1. Subsector resto de la economía
2. Subsector sector externo
3. Subsector demográfico
4. Subsector bienestar social

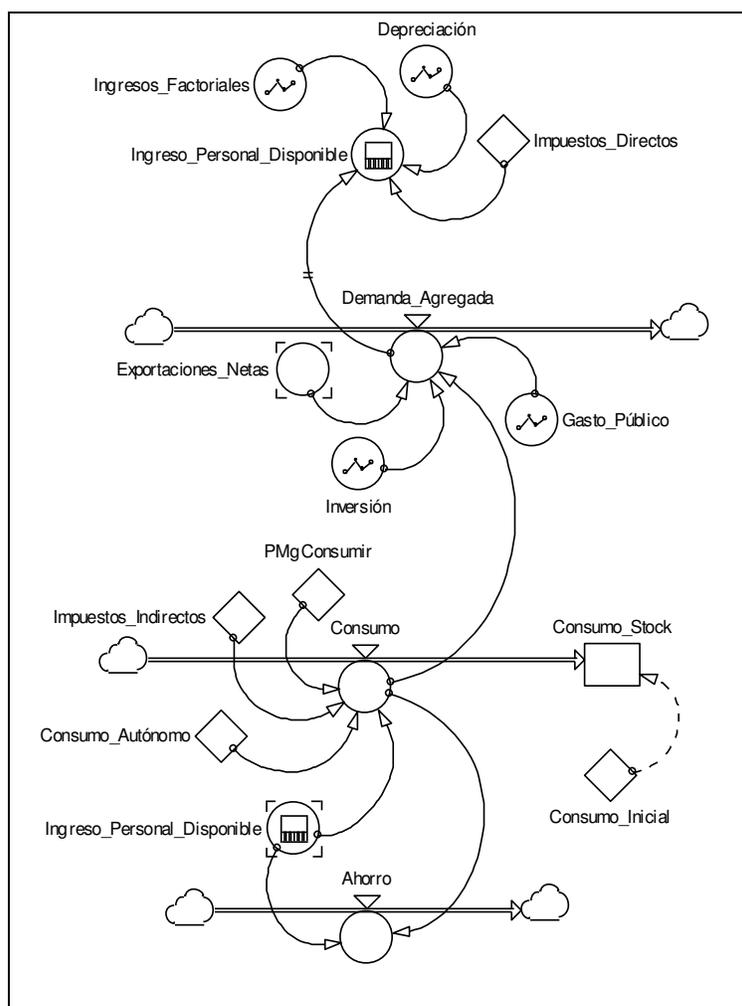
Dentro del proceso macroeconómico, estos subsectores mantienen una relación a través de diferentes variables que los vinculan de manera directa. La metodología de dinámica de sistemas, ha permitido captar la relación entre los cuatro subsectores y propiciado la aproximación a la estructura del sistema y al funcionamiento de las diferentes variables, en el proceso de apertura comercial y bienestar social.

### **3.2.1. Subsector Resto de la Economía**

Esta sección, describe el primer subsector del modelo (Figura 3.2). Esta parte del modelo tiene como objetivo captar el comportamiento de los diversos sectores de la economía mexicana, el de los consumidores, de las empresas y del gobierno. La parte de comercio exterior, corresponde al subsector sector externo dentro del modelo. Ambos subsectores se vinculan a través de las variables exportaciones netas y la demanda agregada.

Este subsector, esta compuesto de catorce variables, de las cuales cuatro variables son exógenas, cinco constantes, tres variables de flujo, un stock y una variable modelada en el subsector sector externo.

**Figura 3.2. Subsector Resto de la Economía**



Fuente: Elaboración propia.

En este caso, solo se puntualizarán las variables inversión, gasto público y ahorro, ya que el ingreso personal disponible y la demanda agregada, son variables indicadores del modelo, por lo tanto su descripción se hace en la sección correspondiente.

Para efectos de este modelo, la inversión y el gasto público se determinan de manera exógena, es decir, su comportamiento está determinado fuera del modelo. Se tomaron datos históricos de la formación bruta de capital y del gasto público, del periodo 1990-2011 (Anexo II), de la base de datos de la CEPAL (2012).

Uno de los componentes de la demanda agregada es la inversión, y se refiere, a la parte utilizada por las empresas privadas para asegurar la producción en el futuro. Es el segundo componente del gasto privado. Al ser un elemento grande y volátil del gasto, conduce a cambios en la demanda agregada afectando los ciclos económicos. El aumento del capital, incrementa la producción potencial de un país, y a largo plazo, impulsa el crecimiento económico.

Los países dedican parte de su producción a formar capital, constituido por bienes durables que aumentan la producción futura. La inversión, es la manera en que se aumenta el *stock* de capital del país. Una parte de la inversión, está dirigida a reponer el capital desgastado en la producción del periodo, y se denomina depreciación, es decir, la cantidad de capital que ya se usó. El resto se dirige a la creación de bienes de capital (Mochón, 1990; Samuelson 2006).

*Inversión = GRAPHSTEP (TIME, 0, 1, [120025.1, 131960.6, 149531.2, 148291.6, 163601.3, 106704.4, 134092.3, 167397.1, 184991.2, 192447.2, 214870.4, 206768.5, 204397.9, 195948.7, 201114.6, 204160.9, 219353.1, 227572.5, 233732.9, 196958.2, 212651, 228343.8, 224210.8, 228106.6, 249356.7, 245719.3, 233578, 231796, 230431.3, 229386.1, 228585.7 "Min:106000; Max:290000"])*

El tercer componente de la demanda agregada son las compras gubernamentales de bienes y servicios. A diferencia del consumo y de la inversión, este elemento, está determinado de manera directa, por las decisiones de gasto del gobierno.

*Gasto Público = GRAPHSTEP (TIME, 0, 1, [73095, 77914.8, 79363.6, 81271.4, 83589.3, 82490.1, 81884.3, 84253.1, 86172.1, 90230.6, 92375.9, 90546.2, 90247.4, 90973.9, 88466.4, 90698.4, 92395.9,*

95230.4, 96262.5, 99355.2, 101474, 103592.9, 100827.2, 102863.6,  
104051.4, 106136.2, 105197.5, 107223.8, 108405.8, 110480.2,  
109546.2 "Min:73000; Max:111000")

La función *GRAPHSTEP*, a través de la cual se definen las variables exógenas dentro del modelo que se presenta en esta investigación, permite introducir series de datos que ayuden a captar el comportamiento histórico de una variable.

Otra de las variables del modelo, es el ahorro, el cual se define, como la parte del ingreso que no se destina al consumo. El comportamiento de esta variable, se define como la diferencia entre el ingreso disponible y el consumo.

$$\text{Ahorro} = \text{Ingreso Personal Disponible} - \text{Consumo}$$

Las ecuaciones que definen el comportamiento de la demanda agregada, el ingreso personal disponible y el consumo, son comentadas posteriormente en la sección correspondiente a los indicadores del modelo.

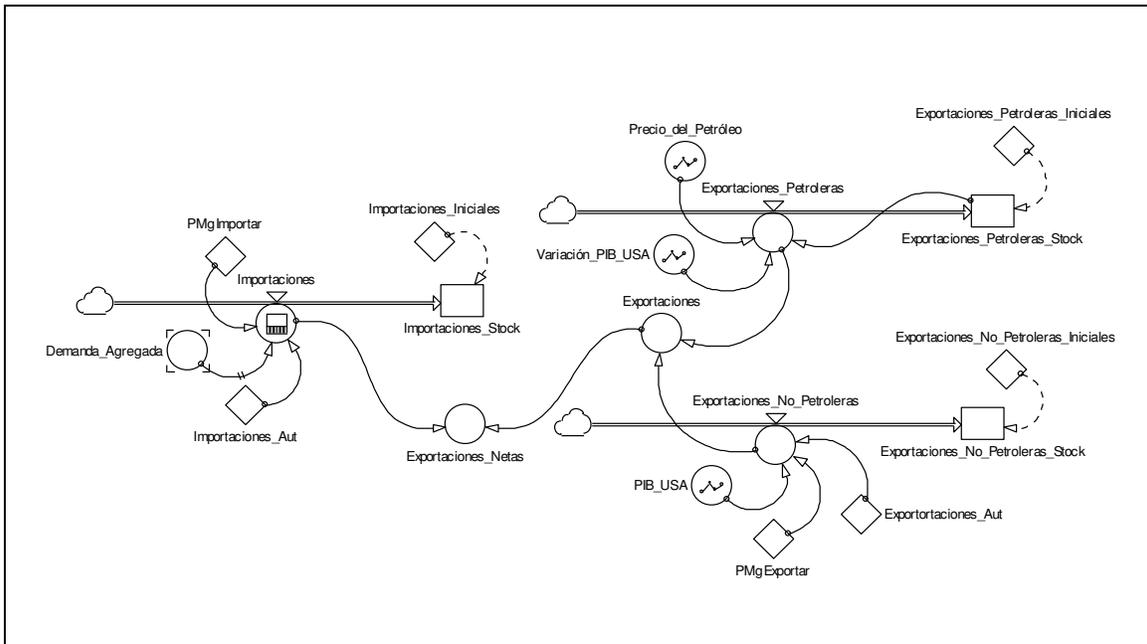
### **3.2.2. Subsector Sector Externo**

La economía mexicana, es una economía abierta, porque mantiene relaciones políticas, sociales, económicas y comerciales con diferentes países en el mundo. Las relaciones comerciales, que México sostiene con más de 43 países, lo han llevado a jugar un papel importante dentro del entorno internacional.

Este subsector, es uno de los más importantes dentro del modelo, ya que es la parte medular de esta investigación en conjunto con el subsector de bienestar social.

La Figura 3.3, presenta una perspectiva general del segundo subsector del modelo, el cual, esta compuesto por tres variables stock, tres de flujo, dos auxiliares, siete constantes, tres exógenas y una variable modelada en el subsector resto de la economía.

**Figura 3.3. Subsector Sector Externo**



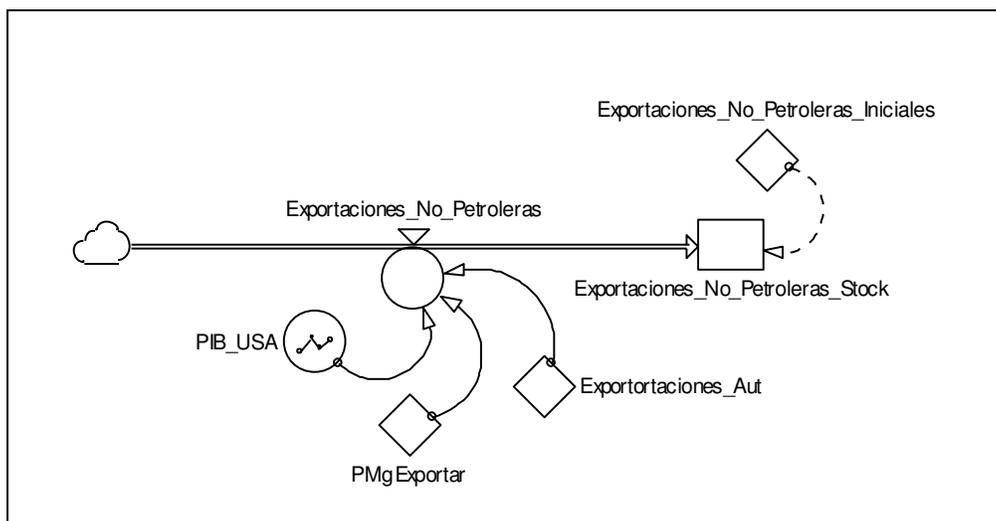
Fuente: Elaboración propia.

El subsector sector externo, esta modelado a partir de cinco variables principales: exportaciones petroleras, exportaciones no petroleras, exportaciones, importaciones y exportaciones netas. En esta sección, se detalla la manera en que fueron modeladas las dos primeras variables, dejando las exportaciones, importaciones y las exportaciones netas para la sección de indicadores del modelo.

La balanza comercial mexicana, está dividida en productos petroleros y no petroleros. Dentro de las exportaciones no petroleras, se contabilizan todas las ventas al exterior de

productos diferentes al petróleo, principalmente productos manufactureros, los cuales ocupan el primer lugar dentro de las exportaciones no petroleras.

**Figura 3.4. Exportaciones No Petroleras**



Fuente: Elaboración propia.

Para modelar las exportaciones no petroleras (Figura 3.4), se tomaron variables como las exportaciones autónomas, la propensión marginal a exportar, el PIB de EE.UU. y las exportaciones iniciales.

Las exportaciones iniciales, corresponden al dato histórico de esta variable en el año 1990 (CEPAL, 2012):

$$\text{Exportaciones No Petroleras Iniciales} = 54,874 \text{ millones de dólares}$$

Las exportaciones autónomas, se calcularon como el 5% de las exportaciones no petroleras iniciales:

$$\text{Exportaciones Aut} = 2,743.7 \text{ millones de dólares}$$

La propensión marginal a exportar, se calculo por medio de una regresión lineal. Este cálculo fue comentado en la primer parte de este capítulo.

$$PMgExportar = 0.0479345$$

El PIB de EE.UU., corresponde a una variable exógena, que esta modelada a partir de una función *GRAPHSTEP*, con datos históricos del periodo 1990-2011, la serie histórica fue tomada del BEA (2012):

$$\begin{aligned} \text{PIB\_USA} = & \text{GRAPHSTEP} (\text{TIME}, 0, 1, [8027100, 8008300, 8280000, \\ & 8516200, 8863100, 9086000, 9425800, 9845900, 10274700, \\ & 10770700, 11216400, 11337500, 11543100, 11836400, 12246900, \\ & 12623000, 12958500, 13206400, 13161900, 12703100, 13088000, \\ & 13315100, 13491718, 13724361, 13913886, 14065368, 14175179, \\ & 14157719, 13811968, 14027907, 14132069 \text{ "Min:8000000;} \\ & \text{Max:16000000"}]) \end{aligned}$$

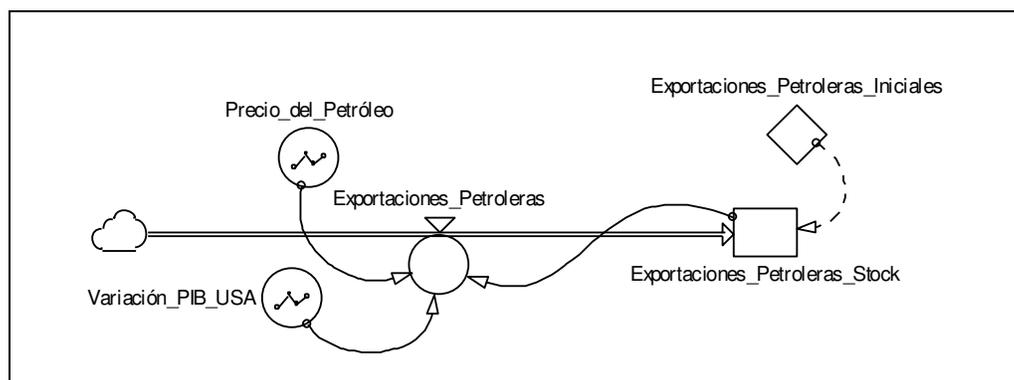
De esta manera, la ecuación que determina las exportaciones no petroleras, se define como las exportaciones autónomas, más la propensión marginal a exportar del PIB de EE.UU. Lo que significa que las exportaciones no petroleras, crecen en función del ingreso de EE.UU.:

$$\text{Exportaciones No Petroleras} = \text{Exportaciones Aut} + (PMgExportar * \text{PIB USA})$$

Es importante aclarar, que para esta variable se toma el ingreso de EE.UU., ya que más del 80% de las exportaciones mexicanas se dirigen hacia este país, de manera que esta variable es suficiente para explicar el comportamiento de las exportaciones.

Las exportaciones petroleras, se refieren a las ventas de crudo que México realiza en el extranjero. Las exportaciones de petróleo, están determinadas por el precio del petróleo y la variación del PIB de EE.UU. Si el ingreso de los norteamericanos es mayor, lo más probable es que su demanda se incremente, por lo tanto, la demanda de petróleo aumentará.

**Figura 3.5. Exportaciones Petroleras**



Fuente: Elaboración propia.

Para definir las exportaciones petroleras dentro del modelo (Figura 3.5), se utilizó una función *IF*. Esta función permite establecer una condición dentro de la variable, es decir, condiciona el comportamiento de la variable a la manera en que se comportan las demás variables. Además, se utilizaron las variables precio del petróleo, la variación del PIB de EE.UU. y las exportaciones petroleras iniciales.

De acuerdo con el trabajo empírico de Barriga (2012), un factor que determina las exportaciones de petróleo mexicano, es el precio del crudo. Si el precio del petróleo mexicano es alto, los países importadores de crudo mexicano dejarán de demandarlo, utilizando sus reservas o demandando petróleo de otros países. El País (2008) y el Economista (2008, 2011), reportan que EE.UU. utiliza sus reservas a manera de estrategia, con la finalidad de que el crudo presente una reducción en su precio, cuando este es demasiado elevado (mayor a 105 dólares por barril). Al utilizar sus reservas, EE.UU. deja de importar petróleo mexicano y México de exportarlo.

Para el precio del petróleo, fue utilizada una función de gráfico, en donde se introdujo una serie histórica de la evolución del precio del crudo en el periodo 1990-2011 (SIE, 2012):

*Precio del Petróleo = GRAPHSTEP (TIME, 0, 1, [23.5437, 20.0741, 19.5354, 16.9534, 16.2746, 17.5068, 21.5031, 19.518, 13.1201, 17.8536, 29.002, 23.9608, 24.8732, 29.3199, 39.3375, 53.9075, 64.6703, 70.8896, 99.371, 65.7909, 79.5761, 109.8344, 67.2015, 93.6688, 119.4982, 76.947, 103.3635, 129.1435, 86.6738, 113.0398, 138.7704 "Min: 0; Max: 150"])*

La variación del PIB de EE.UU. se calculó a partir de la serie histórica del PIB de EE.UU. en el periodo 1989-2011, y su comportamiento en el modelo, está determinado por una función *GRAPHSTEP*:

*Variación PIB USA = GRAPHSTEP (TIME, 0, 1, [0.019,-0.002342, 0.033927, 0.028526, 0.040734, 0.025149, 0.037398, 0.044569, 0.043551, 0.048273, 0.04138, 0.01079, 0.018134, 0.025409, 0.034681, 0.030709, 0.026578, 0.01913, -0.0033369,-0.034858, 0.030299, 0.0173517, 0.013264, 0.017243, 0.013809, 0.010887, 0.007807, -0.001231, -0.02442, 0.015634, 0.007425 "Min: 0; Max: 0.05"])*

En la ecuación que determina el comportamiento de las exportaciones de petróleo, se condicionan las exportaciones al precio del barril, es decir, si el precio sube a más de 105 dólares, las exportaciones se reducirán a un 1%, que es el porcentaje que EE.UU. utiliza de sus reservas cuando el precio sube a este nivel. Si esta condición no se cumple, es decir, el precio es menor de 105 dólares por barril, entonces, las exportaciones se determinan de acuerdo a la variación del PIB de Estados Unidos, de esta manera, las exportaciones están condicionadas comportamiento de la economía norteamericana. Si Estados Unidos no se ve en la necesidad de utilizar sus reservas, exportará de acuerdo a su ingreso.

$$\text{Exportaciones Petroleras} = IF (\text{Precio del Petróleo} > 105, \\ \text{Exportaciones Petroleras Stock} * 0.01, \text{Exportaciones Petroleras Stock} * \\ \text{Variación PIB USA})$$

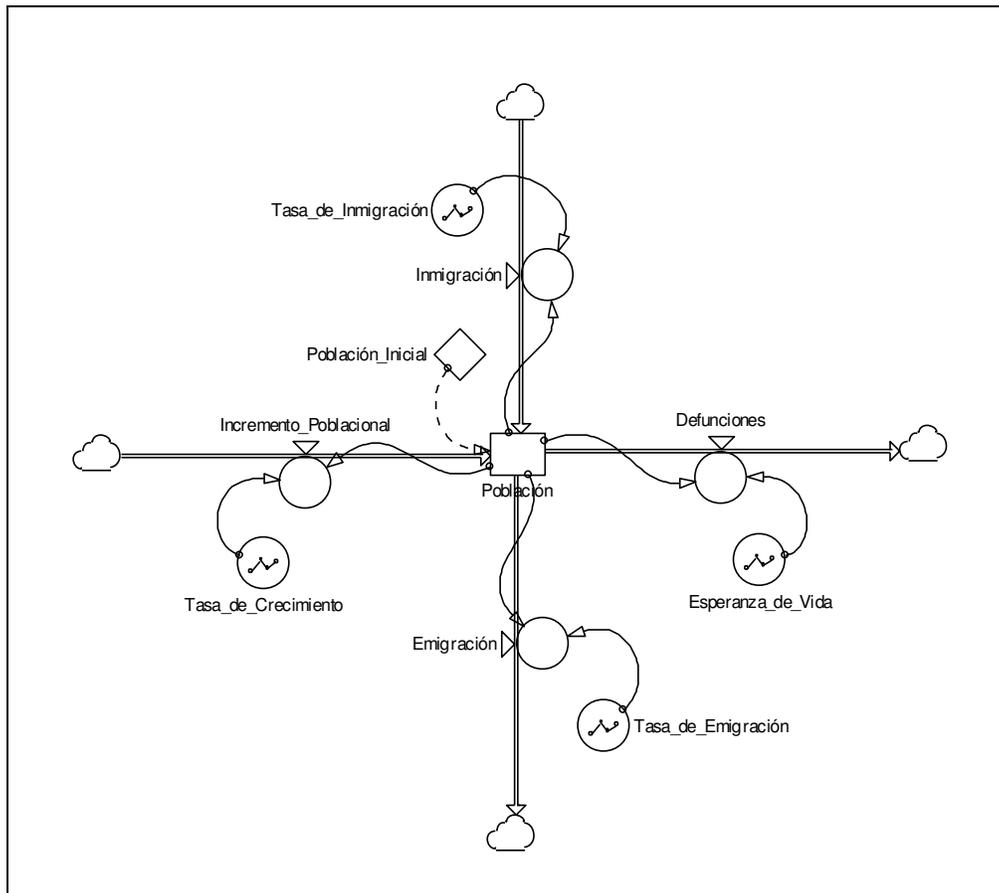
### **3.2.3. Subsector Demográfico**

Dentro del modelo, el subsector demográfico, tiene como objetivo modelar la dinámica del comportamiento de la población, ya que esta variable es determinante en el subsector de bienestar social, por lo que se considera relevante modelar su comportamiento.

La relación de las variables de este subsector, esta determinada a partir del modelo de Navarro y Rodríguez (2010), que fue desarrollado a nivel estatal para el caso de la población de Michoacán. En el caso de esta investigación, el subsector demográfico del modelo esta adaptado a nivel nacional.

Este subsector (Figura 3.6), esta compuesto por cuatro variables exógenas (Anexo IV), cuatro variables de flujo, una constante y un stock.

**Figura 3.6. Subsector Demográfico**



Fuente: Navarro y Rodríguez (2010).

El comportamiento de las cuatro variables exógenas esta determinado por la función *GRAPHSTEP*.

Para la tasa se inmigración (Tabla 8, Anexo IV), se tomaron los datos históricos del INEGI (2012), correspondientes a los años 1990, 2000 y 2010. Los datos de los años intermedios se calcularon por interpolación en Mat-Lab.

*Tasa de Inmigración = GRAPHSTEP (TIME, 0, 1, [0.004, 0.0041, 0.0042, 0.0043, 0.0044, 0.0045, 0.0046, 0.0047, 0.0048, 0.0049, 0.005, 0.0054, 0.0058, 0.0062, 0.0066, 0.007, 0.0074, 0.0078, 0.0082, 0.0086, 0.009 "Min: 0.004; Max: 0.009"])*

La tasa de emigración (Tabla 7, Anexo IV), fue calculada en base a la población mexicana en EE.UU. y la población a mitad de año en México (CONAPO, 2012).

*Tasa de Emigración = GRAPHSTEP (TIME, 0, 1, [0.004945, 0.004851, 0.004762, 0.004678, 0.0046, 0.005185, -0.0007, 0.00427, 0.00087, 0.00048, 0.006533, 0.004229, 0.013937, 0.003301, 0.004878, 0.003013, 0.0007547, 0.006424, 0.0003146, 0.0002249, 0.00002953 "Min: -0.001; Max:0.01"])*

La tasa de crecimiento natural (Tabla 6, Anexo IV), corresponde a la publicada por la CONAPO (2012) en sus series de indicadores demográficos, fueron tomados los datos del periodo 1990-2010.

*Tasa de Crecimiento = GRAPH (TIME, 0, 1, [0.0233, 0.023, 0.0225, 0.022, 0.0215, 0.0208, 0.0201, 0.0193, 0.0192, 0.0195, 0.0196, 0.0181, 0.0168, 0.0158, 0.0149, 0.0145, 0.0142, 0.0138, 0.0135, 0.0131, 0.0128, 0.0125, 0.0122, 0.0119, 0.0116, 0.0114, 0.0111, 0.0109, 0.0106, 0.0103, 0.0101 "Min: 0.008; Max: 0.02"])*

La variable esperanza de vida (Tabla 6 Anexo IV), coincide con las series históricas de indicadores demográficos publicados por la CONAPO (2012),

*Esperanza de Vida = GRAPHSTEP (TIME, 0, 1, [70.6, 71.4, 71.7, 71.9, 72.2, 72.4, 72.7, 73, 73.3, 73.6, 73.9, 74.1, 74.3, 74.5, 74.5, 74.6, 74.8, 75, 75.1, 75.3, 75.4, 75.6, 75.7, 75.9, 76, 76.2, 76.4, 76.5, 76.7, 76.9, 77.1 "Min: 70; Max: 78"])*

La constante población inicial, corresponde a la cifra histórica de dicha variable en el año 1990 (CONAPO, 2012).

$$Población\ Inicial = 83,971,014\ habitantes$$

Una vez que han sido determinadas las variables exógenas que permitieron construir el subsector demográfico del modelo, es importante describir la manera en que fue modelada la variable principal de este subsector.

De acuerdo con la CONAPO (2012), la población es el número de habitantes nacionales o extranjeros que residen en un territorio, en un momento determinado en el tiempo. Desde el punto de vista demográfico, la población es un conjunto de personas renovado, en el que entran nuevos individuos por nacimiento o inmigración y salen por muerte o emigración.

La variable incremento poblacional, se refiere al ritmo de crecimiento de la población. Para modelar su comportamiento, fue utilizada la tasa de crecimiento natural que corresponde a la diferencia entre el número de nacimientos y el número de defunciones.

$$Incremento\ Poblacional = Población * Tasa\ de\ Crecimiento$$

Para el caso de las defunciones, fue necesario dividir la población entre los años promedio que espera vivir una persona al momento de nacer.

$$Defunciones = \frac{Población}{Esperanza\ de\ Vida}$$

La inmigración, es la entrada a un país o región de personas que nacieron o proceden de otro lugar. La ecuación de la variable inmigración es la siguiente:

$$\text{Inmigración} = \text{Población} * \text{Tasa de Inmigración}$$

La emigración, consiste en el movimiento de personas en el que dejan la región o país de origen y se establecen en uno diferente. La ecuación que define la variable es:

$$\text{Emigración} = \text{Población} * \text{Tasa de Emigración}$$

#### **3.2.4. Subsector Bienestar Social**

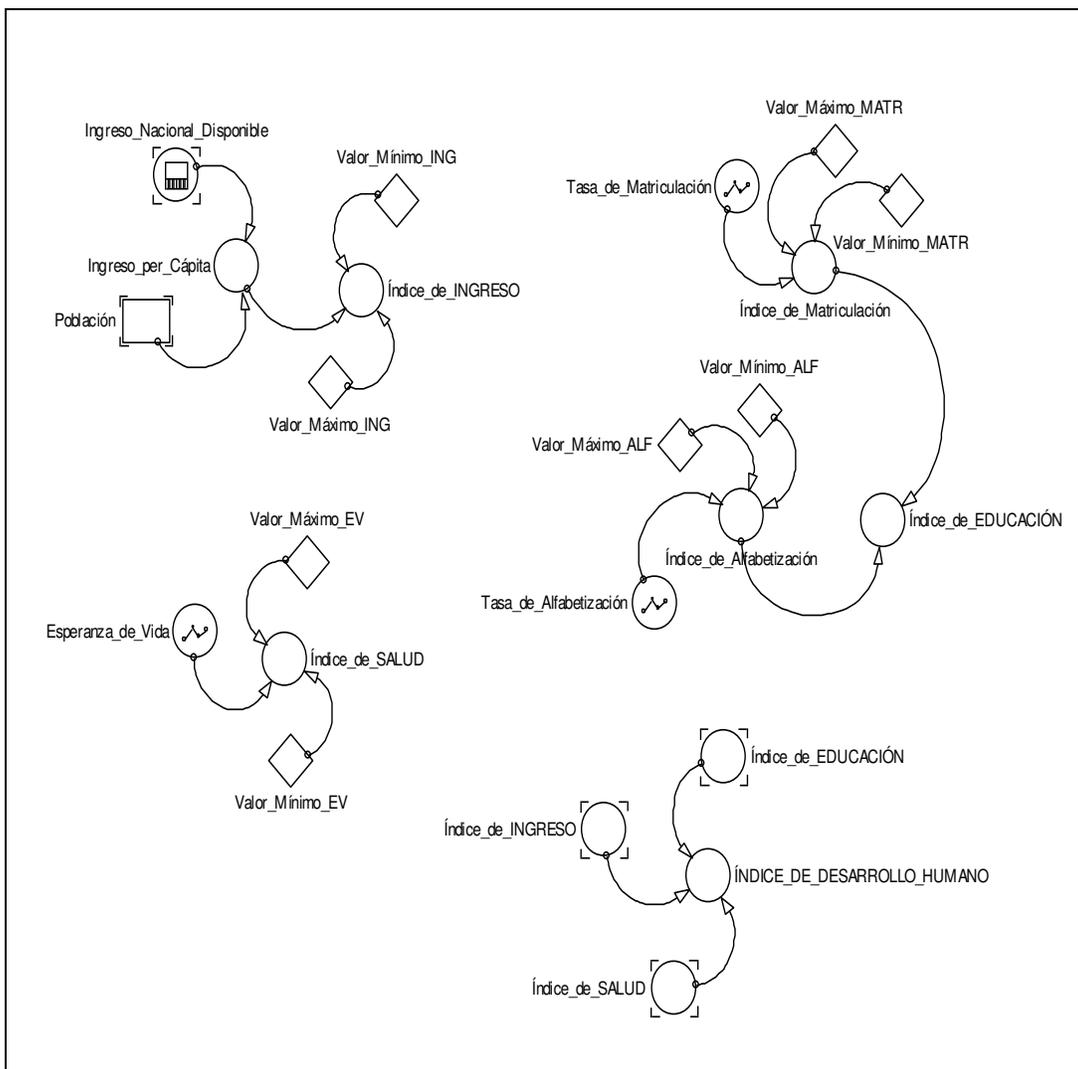
A la par del subsector sector externo, el subsector de bienestar social, es uno de los más importantes del modelo. En esta sección, se describe cada una de las partes que lo componen, así como las ecuaciones de comportamiento de las variables.

Este subsector, fue desarrollado a partir de los cálculos que propone el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo.

En la figura 3.7, se observa el diagrama del cuarto subsector del modelo. Este subsector, está compuesto por el índice del ingreso, el índice de salud, el índice de educación y el índice de desarrollo humano. Siendo este último, la variable más importante del subsector y uno de los indicadores del modelo.

El desarrollo humano consiste en que las personas puedan decidir el curso de sus vidas y ver sus objetivos cumplidos. Sin embargo las metas a alcanzar, su importancia, la manera de conseguirlas y las formas de participar en su cumplimiento difieren entre comunidades, zonas productivas y núcleos geopolíticos. Así, el desarrollo humano parte de los agentes que lo generan y lo valoran, y cobra sentido dentro del ámbito local (PNUD, 2007).

**Figura 3.7. Subsector Bienestar Social**



Fuente: Elaboración propia.

El IDH, es una medida del logro en desarrollo humano. Mide los adelantos medios de un país en tres aspectos básicos:

1. Una vida larga y saludable, a través del indicador de salud.
2. Conocimientos, medidos por el indicador de educación.
3. Un nivel de vida decoroso medido por el indicador de ingreso.

Para calcular el IDH, es necesario crear un índice para cada uno de estos componentes, para lo cual, es necesario utilizar valores máximos y mínimos de referencia, con los cuales se compara el logro del país. El desempeño de cada uno de los componentes, se expresa como un valor entre 0 y 1, aplicando la siguiente fórmula general:

$$\text{Índice del componente} = \frac{\text{Valor Efectivo} - \text{Valor Mínimo}}{\text{Valor Máximo} - \text{Valor Mínimo}}$$

Los valores máximos y mínimos establecidos por el PNUD en el ámbito internacional son los siguientes:

**Tabla 3.4. Valores PNUD**

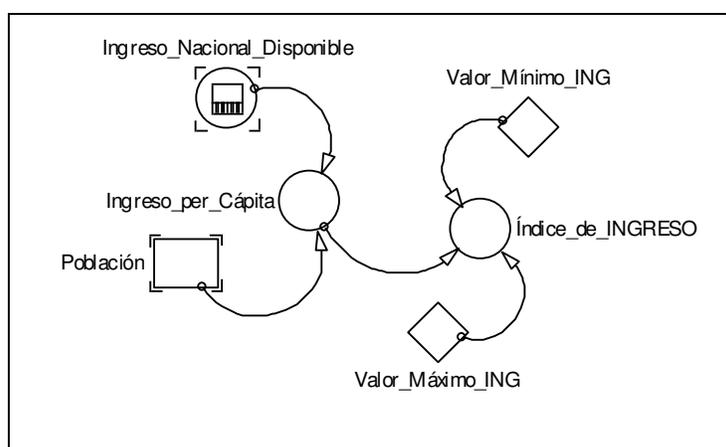
<b>Indicador</b>	<b>Valor Máximo</b>	<b>Valor Mínimo</b>
Esperanza de vida al nacer (años)	85	25
Tasa de alfabetización de adultos (%)	100	0
Tasa bruta de matriculación combinada (%)	100	0
PIB per cápita (dólares estadounidenses PPC)	40000	100

Para el cálculo del índice del ingreso (Figura 3.8), se utiliza el PIB per cápita, en el IDH, el ingreso se incluye como sustituto de todos los demás aspectos del desarrollo humano

diferentes a una vida larga y saludable y a los conocimientos. En el cálculo, se utiliza el logaritmo del PIB per cápita, aplicando la siguiente fórmula:

$$\text{Índice de Ingreso} = \frac{\text{LOG}(\text{PIB}_t) - \text{LOG}(\text{Valor M\u00ednimo})}{\text{LOG}(\text{Valor M\u00e1ximo}) - \text{LOG}(\text{Valor M\u00ednimo})}$$

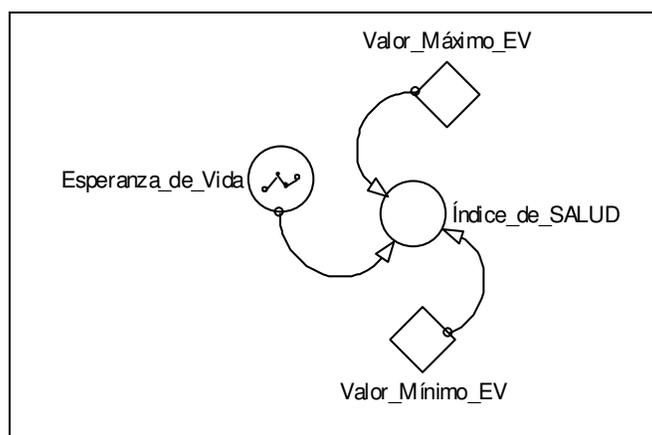
**Figura 3.8. \u00cdndice de Ingreso**



Fuente: Elaboraci\u00f3n propia.

El \u00cdndice de salud (Figura 3.9), mide el logro relativo de un pa\u00eds respecto del valor m\u00ednimo de 25 a\u00f1os de esperanza de vida al nacer y el valor m\u00e1ximo de 85. La variable esperanza de vida, la recibe el subsector bienestar social del subsector demogr\u00e1fico, por lo tanto, la ecuaci\u00f3n de esta variable se especifica en el apartado 3.2.3.

$$\text{\u00cdndice de Salud} = \frac{\text{Esperanza de Vida}_t - \text{Valor M\u00ednimo}}{\text{Valor M\u00e1ximo} - \text{Valor M\u00ednimo}}$$

**Figura 3.9. Índice de Salud**

Fuente: Elaboración propia.

El índice de educación (Figura 3.10), mide el progreso relativo de un país en materia de alfabetización de adultos y matriculación en educación primaria, secundaria y terciaria. Este índice se calcula en dos pasos. Primeramente se obtienen los índices de alfabetización y matriculación.

La alfabetización, se refiere a la habilidad de comunicarse a través del texto, en un espacio y un tiempo. Generalmente se conoce como la capacidad que tienen las personas para leer y escribir.

Para obtener el índice de alfabetización, es necesario utilizar la tasa de alfabetización (Tabla 10, Anexo IV), la cual es una variable exógena y su comportamiento está determinado por una función *GRAPHSTEP*. La serie se obtuvo del Banco Mundial (2012), para los años 1990, 2000, 2002, 2004-2010. Los años intermedios se obtuvieron por medio de una interpolación en Mat-Lab.

*Tasa de Alfabetización = GRAPHSTEP (TIME, 0, 1, [87.5561, 87.854, 88.1519, 88.4499, 88.7479, 89.0458, 89.3438, 89.6417, 89.9397, 90.2376, 90.5356, 90.4051, 90.2746, 90.6141, 90.9537, 91.6302, 91.7345, 92.7951, 92.9255, 93.4418, 93.442, 93.442 "Min: 87; Max: 94"])*

$$\text{Índice de alfabetización de adultos} = \frac{\text{Tasa de Alfabetización}_t - \text{Valor Mínimo}}{\text{Valor Máximo} - \text{Valor Mínimo}}$$

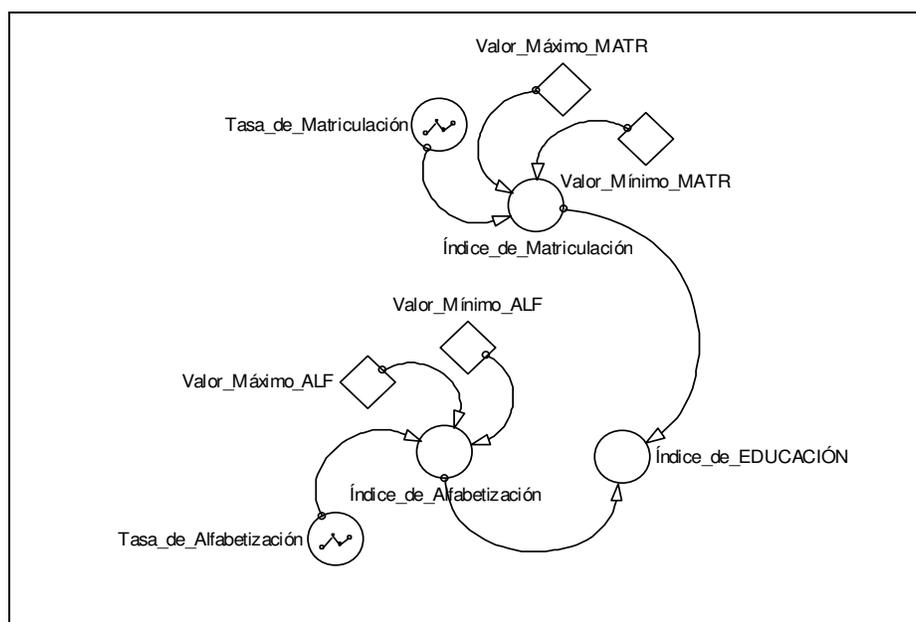
Se entiende por matriculación al registro de habitantes en educación primaria, secundaria o media y terciaria o superior. Para el cálculo del índice de matriculación, se utilizó la tasa bruta de matriculación (Tabla 9, Anexo IV), publicada por PNUD (2012) para los años 1990, 2000, 2005-2010, los años intermedios se calcularon por interpolación.

*Tasa de Matriculación = GRAPHSTEP (TIME, 0, 1, [65.3, 65.95, 66.6, 67.25, 67.9, 68.55, 69.2, 69.85, 70.5, 71.15, 71.8, 73.24, 74.68, 76.12, 77.56, 79, 80.2, 80.2, 80.2, 80.2, 80.2, 80.2 "Min: 65; Max: 85"])*

$$\text{Índice de Matriculación} = \frac{\text{Tasa Bruta de Matriculación}_t - \text{Valor Mínimo}}{\text{Valor Máximo} - \text{Valor Mínimo}}$$

Posteriormente, se combinan ambos índices (alfabetización y matriculación), con una ponderación de dos tercios para el índice de alfabetización y un tercio para el índice de matriculación. De esta manera se obtiene el índice de educación.

$$\text{Índice de Educación} = \frac{2}{3} \text{Índice de Alfabetización} + \frac{1}{3} \text{Índice de Matriculación}$$

**Figura 3.10. Índice de Educación**

Fuente: Elaboración propia.

### 3.3. Proceso de Evaluación y Validación del Modelo

Un modelo, es una representación del mundo real, o de una parte de él. En principio, la validación del modelo es realmente necesaria, ya que permite comprobar que el comportamiento del modelo es similar al comportamiento del mundo real bajo determinadas condiciones, si esto sucede, el modelo será válido (Pidd, 2009).

Dentro de los métodos DS, la evaluación del problema implica el hecho de que el modelo de simulación sea una aproximación al sistema actual (Rodríguez, 2010). La validación, consiste en un proceso iterativo de retroalimentación entre usuarios del modelo y los expertos (Oviedo et al., 2011). Permite entender las limitaciones y la robustez del modelo que se ha desarrollado. Es un proceso continuo de prueba y construcción de confianza en el modelo. Generalmente no es posible clasificar a un modelo como correcto o incorrecto.

Sin embargo, si puede clasificarse como un modelo con buena calidad o de calidad pobre. En resumen, la validación permite: 1) entender que el modelo es aceptable para el uso que se intenta darle, 2) tener confianza en el modelo, basándose en las deducciones del sistema real (Musango et al., 2011).

De acuerdo con Pidd (2009), existen dificultades que pueden presentarse al validar un modelo, dificultades que no dejan que este proceso sea realmente claro:

1. Ocurre cuando un modelo ha sido construido para ayudar a investigar cómo funciona o debería funcionar algo. En estas circunstancias, el modelo es una teoría sobre la operación del sistema de referencia, y sobre el sistema de referencia completo con el que el modelo pueda ser comparado.
2. Ocurre cuando un modelo es construido para ver como el sistema debe funcionar después de algunas modificaciones o bajo ciertas condiciones.
3. Ocurre cuando el modelo es usado para predecir el futuro.

### **3.4. Calibración del Modelo**

Un modelo es calibrado cuando en él, se han incluido todas las variables que ayudan a definir la estructura y el comportamiento del sistema que explica el problema de estudio.

La calibración de un modelo DS, se define como el proceso de estimación de parámetros del modelo, para obtener la compatibilidad entre los comportamientos y estructuras simuladas y observadas. Es una prueba rigurosa de una hipótesis, que liga la estructura al comportamiento, y propone un marco para utilizarla como forma de prueba al modelo (Soto, 2009).

Con la finalidad, de igualar tanto la estructura como el comportamiento simulado con el observado, en este proceso, se analizan las diferencias entre los datos obtenidos (simulados) y los datos históricos, tratando de identificar las razones por las cuales se pueden presentar estas posibles diferencias. Cuando las discrepancias han sido identificadas, se corrigen ajustando los parámetros y se vuelve a simular.

El proceso de calibración, tiene como propósito comparar el modelo general y los datos obtenidos en términos del comportamiento actual del sistema. El objetivo es construir un modelo de simulación formal que supere las limitaciones cognitivas y que permita la comprensión de la complejidad de la realidad para así, hacer deducciones confiables sobre el comportamiento del sistema (Rodríguez, 2010).

### **3.5. Indicadores Básicos del Modelo**

En el punto 3.3, del presente capítulo, se hizo una descripción detallada de cada una de las ecuaciones que definen el comportamiento de las variables dentro del modelo. Sin embargo, hay variables que no fueron detalladas en dicha sección y deben recibir especial atención, ya que son los indicadores del modelo que se ha desarrollado en esta sección.

Los indicadores (Tabla 3.5), son las variables más importantes o variables clave del modelo. El estudio de estas variables, ayuda al análisis de los resultados y a la evaluación de los escenarios, ya que reflejan el comportamiento del modelo.

**Tabla 3.5. Indicadores del Modelo**

<b><i>Resto de la Economía</i></b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Consumo</li> <li>• Demanda Agregada</li> <li>• Ingreso Personal Disponible</li> </ul>
<b><i>Sector Externo</i></b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Exportaciones</li> <li>• Importaciones</li> <li>• Exportaciones Netas</li> </ul>
<b><i>Demográfico</i></b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Población</li> </ul>
<b><i>Bienestar Social</i></b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Índice de Desarrollo Humano</li> </ul>

Fuente: Elaboración propia.

Para el modelo desarrollado en esta investigación, se seleccionaron ocho variables, a través de las cuales se explica el impacto del comercio exterior en el bienestar social, dando respuesta a las preguntas de investigación.

Del subsector resto de la economía, se eligieron las variables, consumo, demanda agregada e ingreso personal disponible. Para el subsector sector externo son las exportaciones, las importaciones y las exportaciones netas. El comportamiento del sector demográfico, se analiza a través de la variable población. Y por último, la variable de principal interés en el subsector bienestar social, es el índice de desarrollo humano.

### **3.5.1. Subsector Resto de la Economía**

Los indicadores del subsector resto de la economía son las variables consumo, demanda agregada e ingreso personal disponible.

El ingreso disponible, representa los ingresos totales que reciben cada uno de los factores productivos nacionales, en un periodo igual aun año. De acuerdo con las cuentas nacionales (INEGI 1998, 2003, 2005), el ingreso disponible está determinado por el ingreso nacional, menos los impuestos, menos el consumo de capital fijo o depreciación del PIB, más los ingresos factoriales del resto del mundo

Para el caso de las variables depreciación e ingresos factoriales, las series históricas se tomaron de las cuentas nacionales del INEGI. Su comportamiento dentro del modelo, esta definido por una función de gráfico (*GRAPHSTEP*):

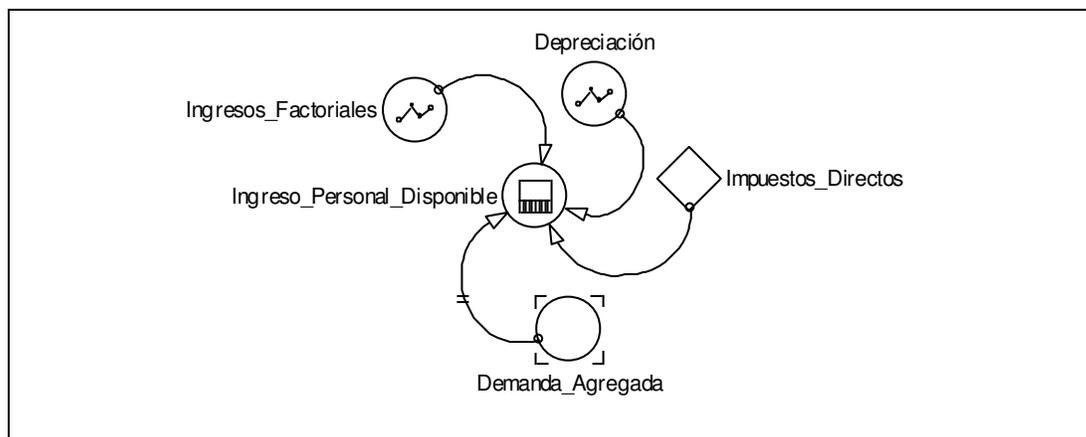
*Depreciación = GRAPHSTEP (TIME, 0, 1, [46001.95, 46579.38, 48044.88, 49652.57, 52363.5, 61799.7, 61255.32, 61703.87, 65662.33, 66310.58, 67252.18, 68719.39, 69478.85, 71161.17, 72627.54, 73790.32, 75911.17, 79115.13, 83857.17, 92695.22, 92999.25, 92999.25 "Min:46000; Max:93500"])*

*Ingresos Factoriales = GRAPHSTEP (TIME, 0, 1, [-8477.654,-9138.207, -9099.81, -10815.94, -12066.58, -17204.82, -15692.54,-10923.21, 10839.98, -8569.312, -8389.865, -4714.152, -2024.639, 3577.213, 9001.495, 7350.959, 6740.678, 6544.815, 6188.517, 7171.13, 6326.382, 6326.382 "Min:-17300; Max:9200"])*

Para modelar el comportamiento del ingreso personal disponible, además de la depreciación y los ingresos factoriales, es utilizada también la variable impuestos directos, los cuales van dirigidos a personas o empresas que generan ingresos con cierto carácter progresivo y gravan directamente las fuentes de riqueza. Para esta variable, se tomo como parámetro el porcentaje de ISR, que es el impuesto que grava el ingreso de las personas y que corresponde a un 30%.

*Impuestos Directos = 0.3*

Figura 3.11. Ingreso Personal Disponible



Fuente: Elaboración propia.

Dentro del modelo (Figura 3.11), el ingreso personal disponible está determinado por el PIB, menos la depreciación, más los ingresos factoriales.

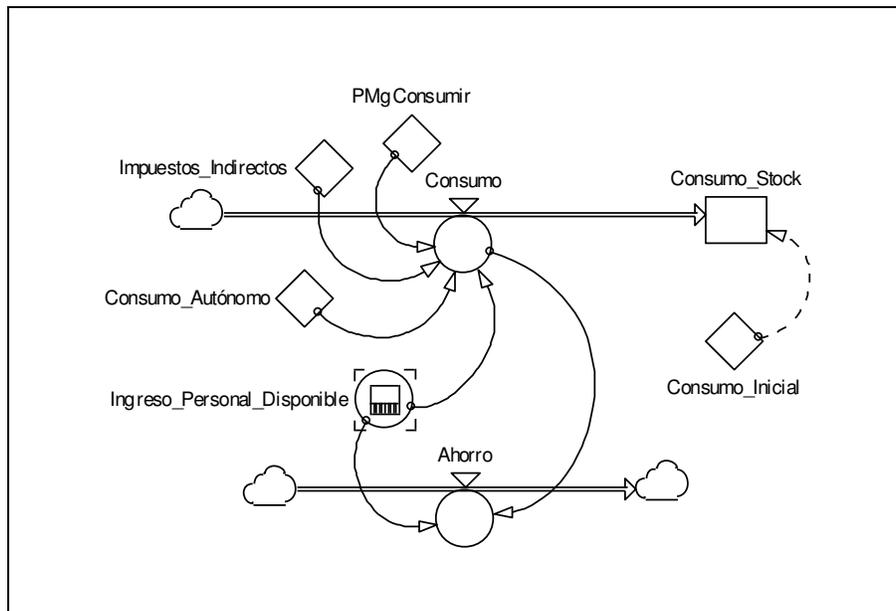
En el caso del modelo, la variable PIB, corresponde a la demanda agregada de un periodo anterior. Para esto, fue necesario utilizar una función de retraso *DELAYPPL*, que permite retardar el impacto de una variable sobre otra. Como se comentó con anterioridad, la depreciación y los ingresos factoriales son variables exógenas al modelo.

$$\text{Ingreso Personal Disponible} = \text{DELAYPPL}(\text{Demanda Agregada}, 1, 0) -$$

$$\text{Impuestos Directos} - \text{Depreciación} + \text{Ingresos Factoriales}$$

En la sección 3.2, se describieron las variables que determinan la demanda agregada como son la inversión y gasto público, en esta sección, se puntualiza la manera en que fue modelado el consumo.

**Figura 3.12. Consumo**



Fuente: Elaboración propia.

La función consumo (Figura 3.12), está compuesta por el consumo inicial, consumo autónomo, por la propensión marginal a consumir (PMgC) y los impuestos indirectos.

El consumo inicial, es igual al consumo histórico del año 1990 (CEPAL, 2012):

$$\text{Consumo Inicial} = 351,292.9 \text{ millones de dolares}$$

El consumo autónomo, se refiere al consumo mínimo o de subsistencia, es el gasto por debajo del cual no puede llegar una sociedad. Para el caso de este modelo, el consumo autónomo se calculo como el 5% del consumo inicial.

$$\text{Consumo Autónomo} = 17,564.64 \text{ millones de dólares}$$

La PMgC, es la cantidad adicional que consumen las personas cuando reciben una unidad adicional de ingreso. En este caso, la propensión marginal se calculo por medio de una regresión que fue detallada en la primera sección del capítulo.

$$PMgConsumir = 0.7724$$

Los impuestos indirectos, son aquellos que gravan el consumo y no afectan de manera directa los ingresos del contribuyente ya que recaen de manera directa en el costo de un producto o mercancía. Para el caso de este tipo de impuestos, se tomo el porcentaje aplicable vigente del IVA.

$$Impuestos Indirectos = 0.16$$

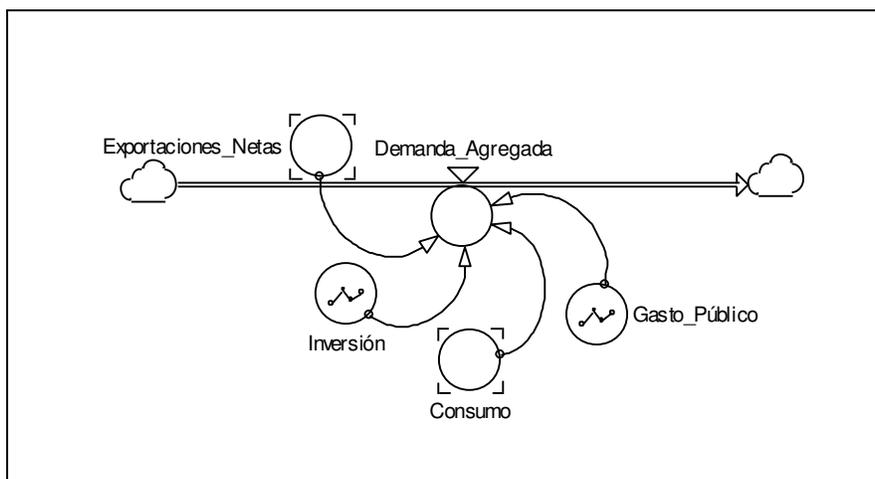
El consumo es un parte del ingreso disponible de los consumidores. Dentro del modelo, el consumo, esta expresado como el consumo autónomo, más la propensión marginal a consumir del ingreso disponible menos los impuestos indirectos.

$$Consumo = (Consumo Autónomo + (PMgConsumir * Ingreso Personal Disponible)) - (Ingreso Personal Disponible * Impuestos Indirectos)$$

El tercer indicador de este subsector (Figura 3.13), es la demanda agregada (DA). Además, de ser un indicador de este subsector, es una las variables más importantes del modelo. Esta variable, se refiere a la cantidad total que los diversos sectores de la economía están dispuestos a gastar en un periodo determinado. Es la suma de los gastos de las personas en forma de consumo, de las empresas como inversión y de los

gobiernos a manera de gasto público, para una economía abierta como la mexicana, las exportaciones netas también son parte de la DA (Samuelson, 2006).

**Figura 3.13. Demanda Agregada**



Fuente: Elaboración propia.

La ecuación a partir de la cual fue construida la variable demanda agregada, toma el planteamiento de la teoría macroeconómica. Esta ecuación, representa la suma de las variables consumo, inversión, gasto público y exportaciones netas.

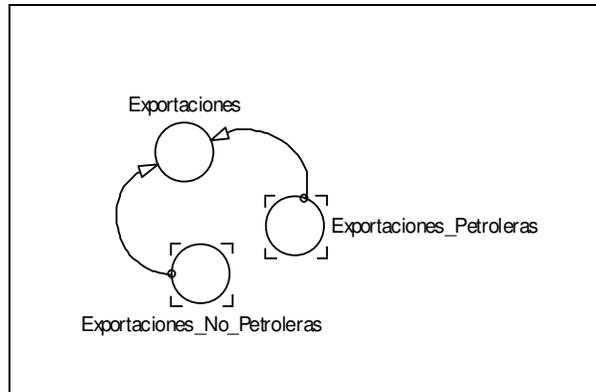
$$\text{Demanda Agregada} = \text{Consumo} + \text{Inversión} + \text{Gasto Público} + \text{Exportaciones Netas}$$

### 3.5.2. Subsector Sector Externo

El subsector sector externo, tiene tres variables que son indicadores del modelo, las importaciones, exportaciones y las exportaciones netas.

Las exportaciones son las compras que hacen los extranjeros, de bienes y servicios producidos en nuestro país. Las compras de consumidores nacionales de bienes y servicios que fueron producidos en otro país se denominan importaciones.

**Figura 3.14. Exportaciones**



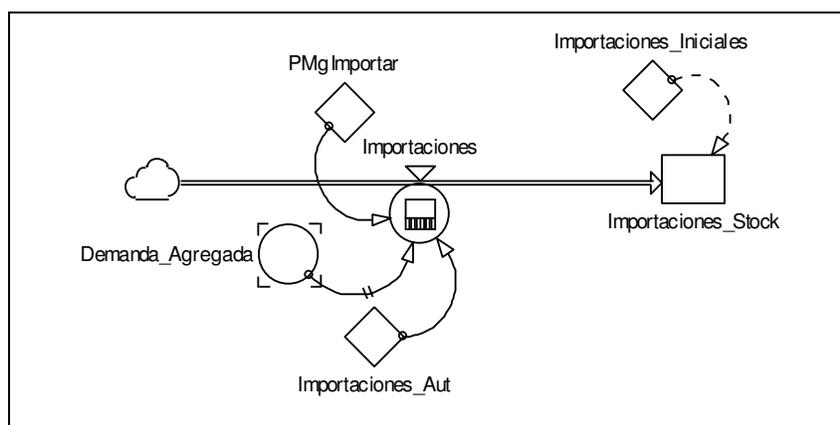
Fuente: Elaboración propia.

En la sección de descripción del modelo, se puntualizó la manera en que se modelaron las exportaciones petroleras y no petroleras, por lo tanto, las exportaciones (Figura 3.14), son iguales a la suma de estas dos variables.

$$Exportaciones = Exportaciones\ No\ Petroleras + Exportaciones\ Petroleras$$

Las importaciones (Figura 3.15), están determinadas por la demanda nacional de bienes extranjeros, por lo tanto la demanda agregada o PIB, es importante para modelar esta variable. Además, de las importaciones iniciales, la propensión marginal a importar y las importaciones autónomas.

**Figura 3.15. Importaciones**



Fuente: Elaboración propia.

Las importaciones iniciales, corresponden a las importaciones del año 1990 (CEPAL, 2012).

$$Importaciones\ Iniciales = 57,009.9\ millones\ de\ dólares$$

Las importaciones autónomas, son iguales al 5% de las importaciones iniciales.

$$Importaciones\ Aut = 2,850.49\ millones\ de\ dólares$$

El cálculo de la propensión marginal a importar, fue puntualizado al inicio del capítulo.

$$PMg\ Importar = 0.7881$$

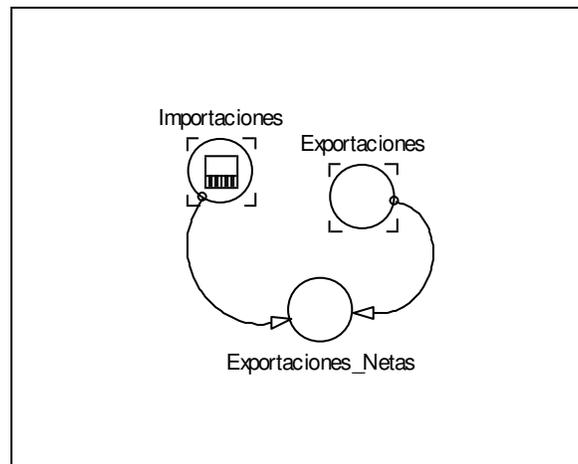
La ecuación de las importaciones se define como las importaciones autónomas, más la propensión marginal a importar del PIB nacional o de la demanda agregada de un periodo anterior. Si el ingreso de los mexicanos aumenta, aumentará la demanda de bienes y servicios, tanto nacionales como extranjeros.

$$Importaciones = Importaciones Aut + (PMgImportar * DELAYPPL (Demanda Agregada, 1,0))$$

El cuarto componente de la demanda agregada, son las exportaciones netas (Figura 3.16). Se definen como la demanda de exportaciones menos su demanda de importaciones, es decir, son todas las ventas de bienes nacionales en el extranjero (exportaciones), menos las compras de bienes extranjeros en el país (importaciones).

$$Exportaciones Netas = Exportaciones - Importaciones$$

**Figura 3.16. Exportaciones Netas**



Fuente: Elaboración propia.

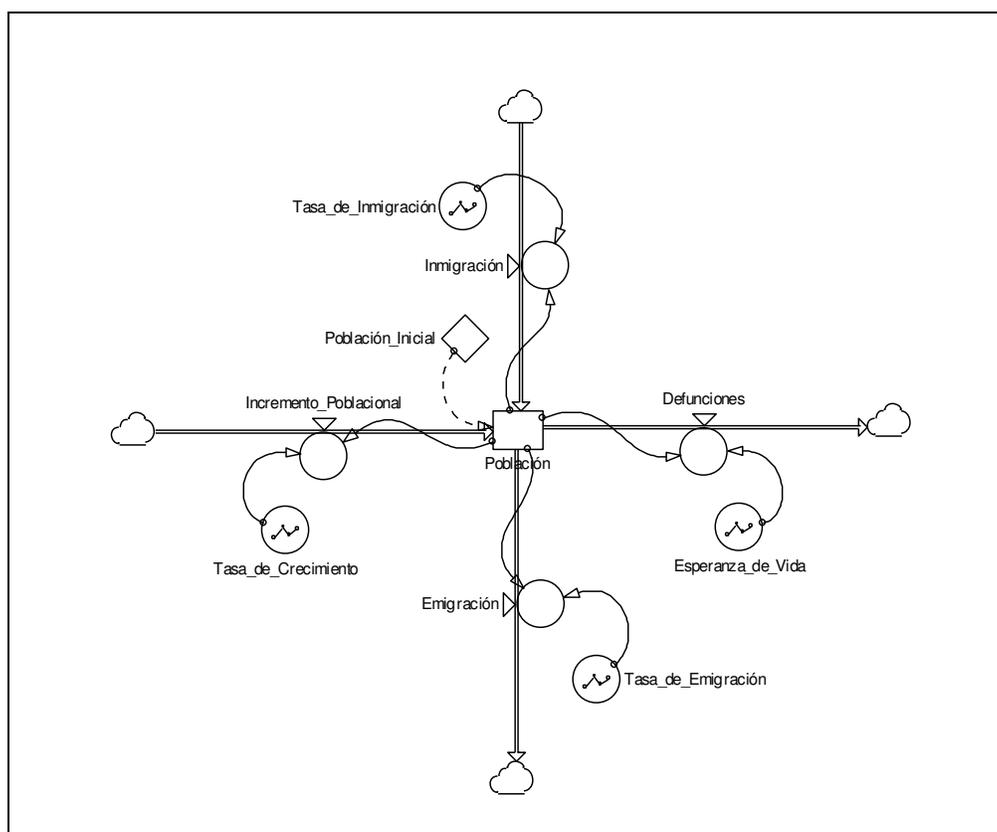
### 3.5.3. Subsector Demográfico

En el caso del subsector demográfico, únicamente tiene una variable como indicador del modelo, que es la población. En la sección en que se hizo descripción de cada uno de los subsectores, se detallo la manera en que las cuatro variables exógenas y las cuatro variables de flujo dan forma a este subsector.

Retomando la definición de población desde el aspecto demográfico, se dice que ésta es el conjunto renovado de personas, en el que entran individuos por nacimiento o inmigración y salen por muerte o emigración.

La variable población (Figura 3.6), está definida de la siguiente manera:

$$\begin{aligned} Población = Población\ inicial - \int Emigración * dt + \int Inmigración * dt \\ - \int Defunciones * dt + \int Incremento\ poblacional * dt \end{aligned}$$

**Figura 3.6. Subsector Demográfico**

Fuente: Navarro y Rodríguez (2010).

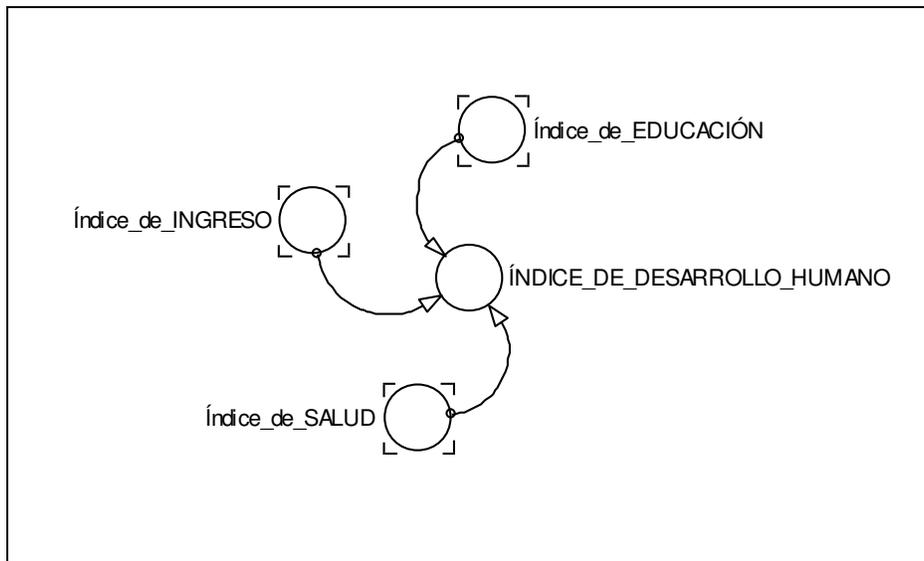
#### 3.5.4. Subsector Bienestar Social

El indicador del subsector bienestar social es el principal en el modelo y en la investigación, es el índice de desarrollo humano. Esta variable, es un indicador social del desarrollo de un país, en tres parámetros: vida larga y saludable (índice de salud), educación (índice de educación) y nivel de vida digno (índice de ingreso).

Una vez detallada la forma en que se modelaron los índices de salud, educación e ingreso, en la sección anterior, el IDH (Figura 3.17), se obtiene como un promedio simple de los tres índices componentes.

$$IDH = \frac{1}{3} \text{Índice de Salud} + \frac{1}{3} \text{Índice de Educación} + \frac{1}{3} \text{Índice de Ingreso}$$

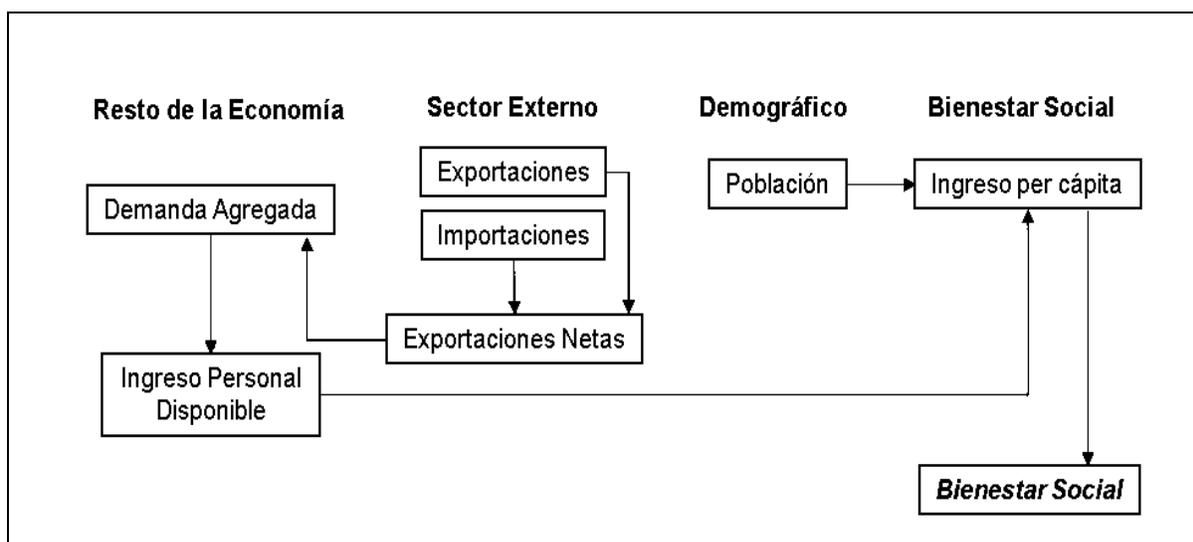
**Figura 3.17. Índice de Desarrollo Humano**



Fuente: Elaboración propia.

Para finalizar la presentación del modelo y sus indicadores, es importante aclarar cual es el vínculo que existe entre los cuatro subsectores (Figura 3.18).

La importancia de un modelo DS, además de captar el comportamiento del sistema, consiste en la complejidad de la relación que existe entre las variables que forman el sistema.

**Figura 3.18. Relación de Variables entre los Subsectores**

Fuente: Elaboración propia.

La Figura 3.18, muestra como los cuatro subsectores que componen el modelo, se relacionan entre sí, a través de ocho variables. El subsector resto de la economía, a través del ingreso disponible, determina el ingreso per cápita del subsector bienestar social, y éste, a su vez, determina el IDH, que es utilizado para medir el bienestar social. El ingreso per cápita, se vincula con el subsector demográfico a través de la variable población.

La variable exportaciones netas que se calcula a partir de las exportaciones e importaciones del subsector sector externo, es uno de los determinantes la demanda agregada del subsector resto de la economía. Es así como de esta manera los subsectores que componen el modelo interaccionan entre sí.

### **3.6. Comportamiento Histórico y Simulado de los Indicadores Básicos del Modelo**

Como se menciono anteriormente, la calibración de un modelo DS comprende la inclusión de todas las variables que ayudan a definir el comportamiento del sistema, para así dar respuesta a las preguntas de investigación. Con la finalidad de demostrar la compatibilidad entre las series simuladas y observadas o históricas, en ésta sección, se presentan las gráficas de la comparación de los resultados de la simulación del escenario base (1993-2011) y el comportamiento histórico de cada uno de los indicadores seleccionados.

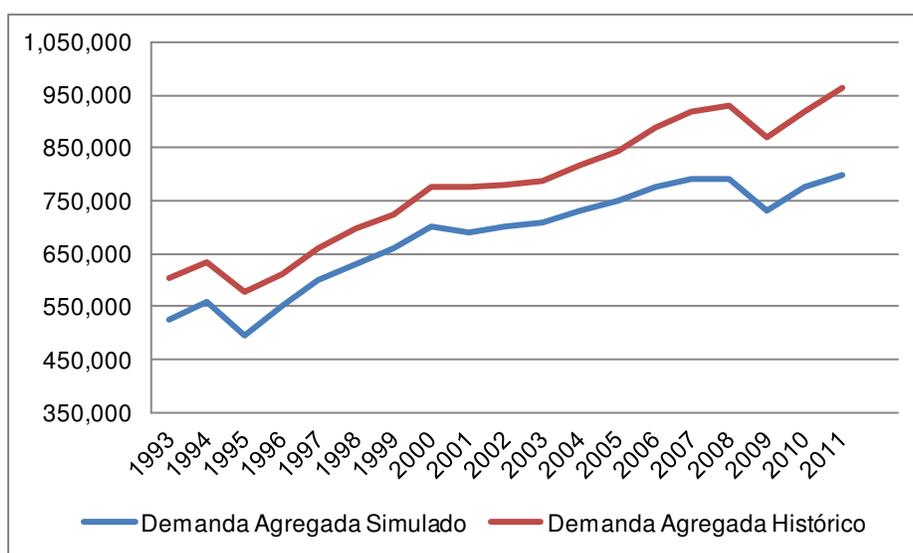
#### **3.6.1. Subsector Resto de la Economía**

Recordemos, que para el caso del subsector resto de la economía, fueron elegidas tres variables como indicadores del modelo. La comparación de las series históricas y simuladas de la demanda agregada, el consumo y el ingreso disponible, permite demostrar la compatibilidad de este subsector con el comportamiento histórico.

El comportamiento de la serie simulada de la demanda agregada, es similar al comportamiento histórico de esta variable. En la gráfica 3.1, se puede observar como en el periodo 1994-1995, en ambas series se observa la caída de la demanda agregada a causa de la crisis que sufrió el país en este periodo. A partir de este momento ambas series entran en un periodo de crecimiento, hasta el año 2000, en el que ambas series tienen una ligera caída.

Después de este periodo de transición política en el país, la demanda agregada tiene un periodo de estabilización, hasta el año 2009, en el que se observa una nueva caída de la variable, debido a la crisis financiera mundial.

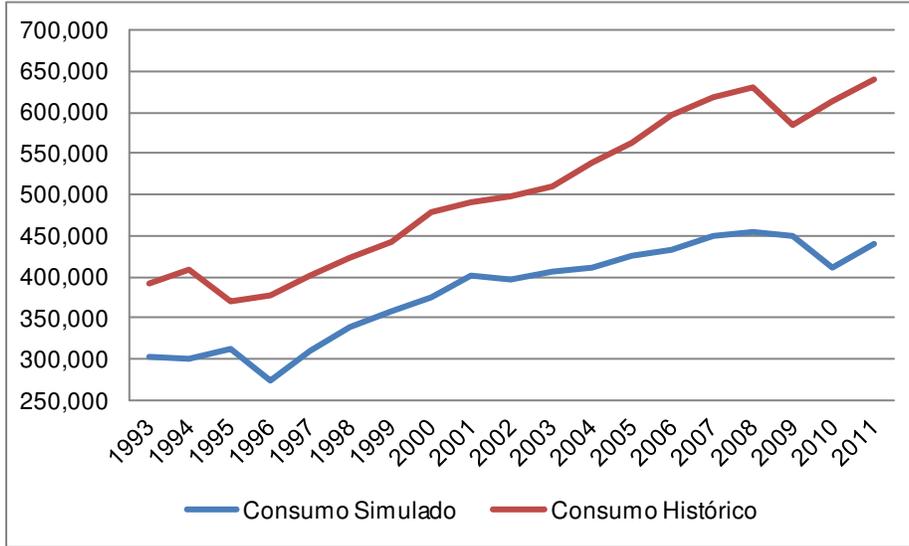
**Gráfica 3.1. Demanda Agregada**



Es importante, retomar que el consumo es una de las cuatro variables que determina a la demanda agregada. De tal forma que, igual que con la demanda agregada, podemos observar que la serie simulada del consumo, sostiene un comportamiento semejante al comportamiento que ha tenido ésta variable a través del tiempo.

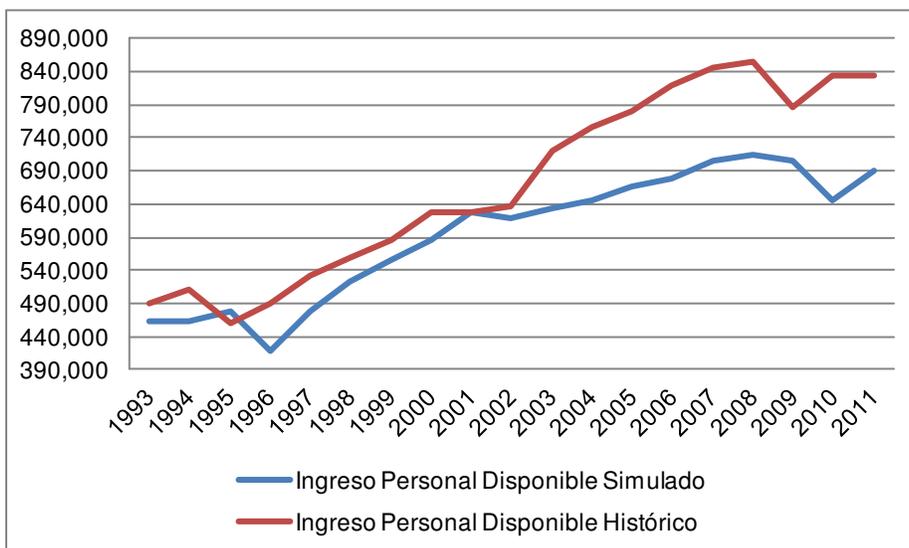
En el caso del consumo (Gráfica 3.2), se observa que la variable simulada presenta los cambios de comportamiento un año después que la serie histórica. Esto se debe, a que de acuerdo a la manera en que el consumo fue modelado, esta variable depende del ingreso disponible de un año anterior, por lo tanto los cambios de la serie simulada se presentan un año después.

**Gráfica 3.2. Consumo**



La gráfica 3.3, muestra las series del ingreso personal disponible. En esta gráfica, se observa que la serie simulada, presenta un comportamiento similar al histórico. Al igual que la simulación de la variable consumo, ésta variable presenta el año de la crisis no en el 94, sino hasta 1995, esto se debe a la función *DELAY* que se utilizó en la modelización de estas variables.

**Gráfica 3.3. Ingreso Personal Disponible**



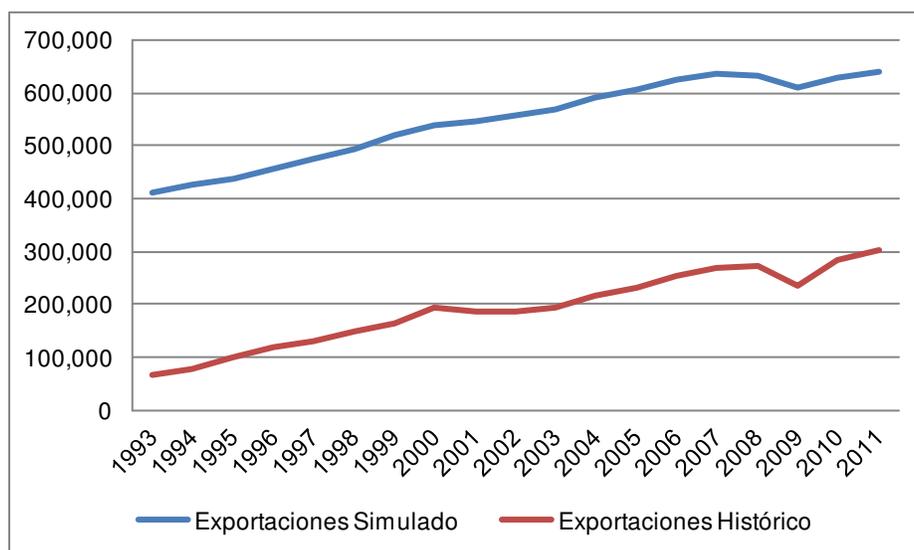
A partir del año 2000, la diferencia entre la serie simulada y la histórica comienza a ser mayor, sin embargo, el comportamiento de ambas series es similar.

### 3.6.2. Subsector Sector Externo

El subsector sector externo, tiene tres variables indicadores, las exportaciones, las importaciones y las exportaciones netas.

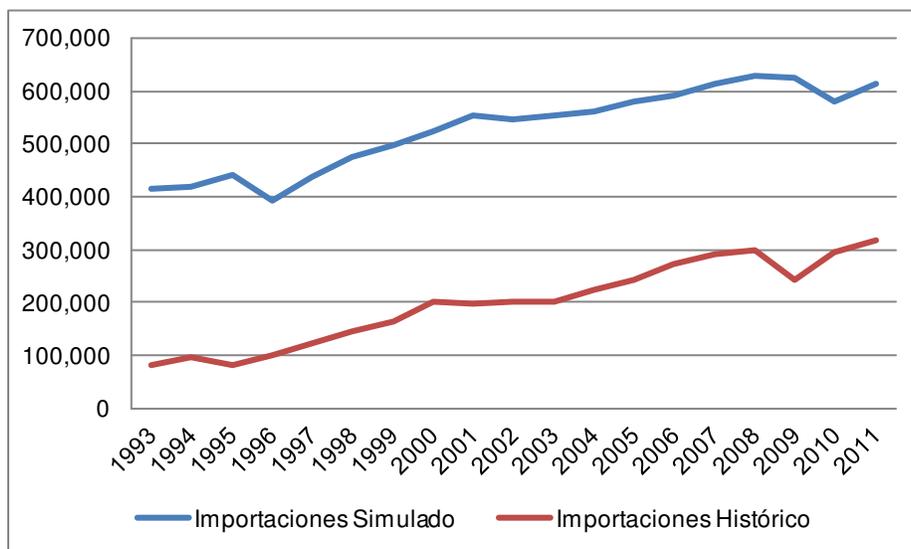
El comportamiento de la serie simulada de las exportaciones es similar al comportamiento histórico de la variable (Gráfica 3.4). En el año 2000, ambas series presentan un repunte de exportaciones. Durante el periodo 2001-2008, presentan un ligero crecimiento, hasta el año 2009 que se presentan una caída a causa de la crisis que se produjo en este año.

**Gráfica 3.4. Exportaciones**



De acuerdo con el modelo, las importaciones (Gráfica 3.5), dependen de la demanda agregada de un año anterior o PIB. Esta es la causa de que la serie simulada presente los cambios en su comportamiento un año después de la serie histórica.

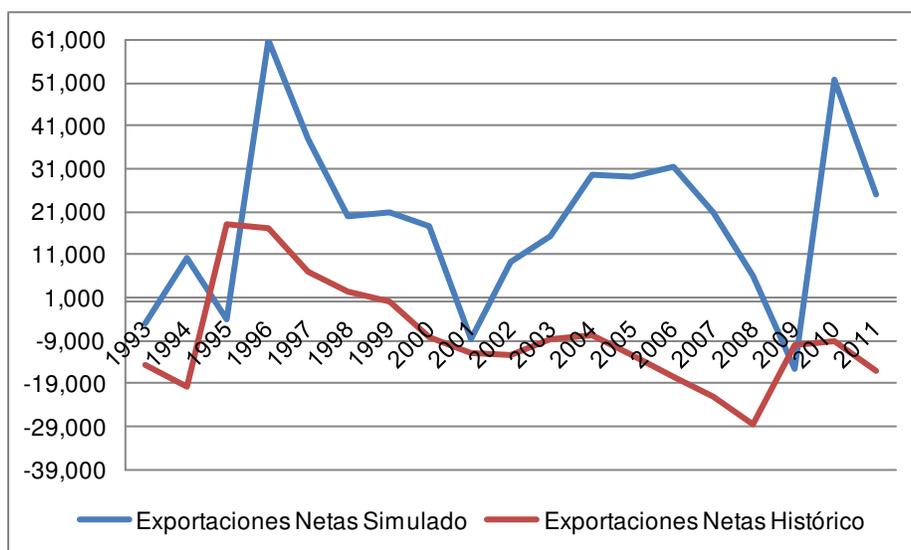
**Gráfica 3.5. Importaciones**



De acuerdo con la serie simulada de las exportaciones netas (Gráfica 3.6), en el año 1993, se presenta un ligero repunte de las exportaciones netas. Sin embargo, en 1995 presentan una caída, a causa de la crisis producida en ese año, de manera que las importaciones fueron mayores a las exportaciones.

Durante el periodo 1996-2008, la variable sostiene un comportamiento de caídas y recuperaciones, teniendo la mayor caída en el 2001.

Para el año 2009, las importaciones vuelven a ser mayores que las exportaciones, representando así, la mayor de las caídas durante el periodo base de simulación.

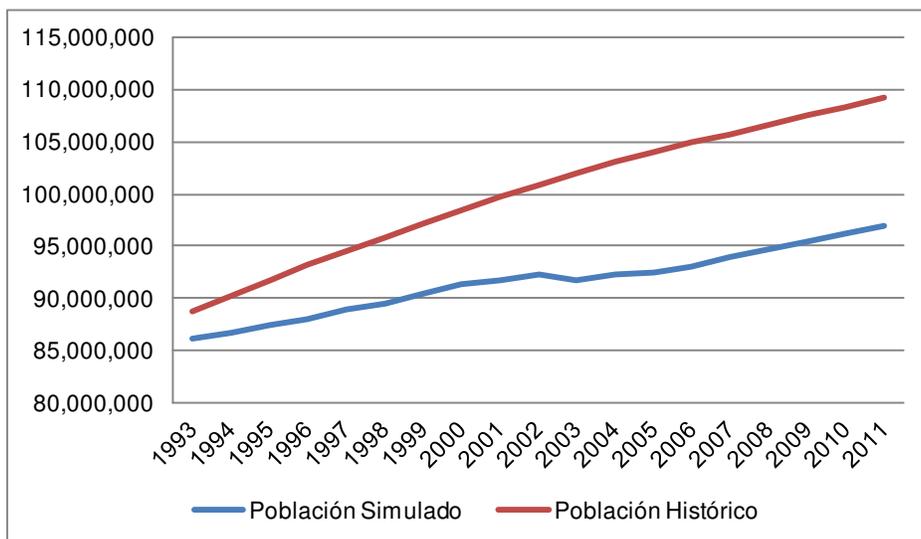
**Gráfica 3.6. Exportaciones Netas**

### 3.6.3. Subsector Demográfico

Para el subsector demográfico, la variable que se eligió como indicador, es la población. Como se ha mencionado dentro de este capítulo, es importante para la investigación la modelización de este subsector y en especial de esta variable, ya que es determinante para el subsector de bienestar social.

La gráfica 3.7, muestra las series histórica y simulada de la población. Se observa, que la serie simulada presenta una tendencia creciente, pero en menor proporción que la serie histórica. A partir del año 2003, las series comienzan a tener una diferencia mayor, sin embargo, para efectos de esta investigación y del modelo desarrollado, los resultados obtenidos de esta variable son aceptables.

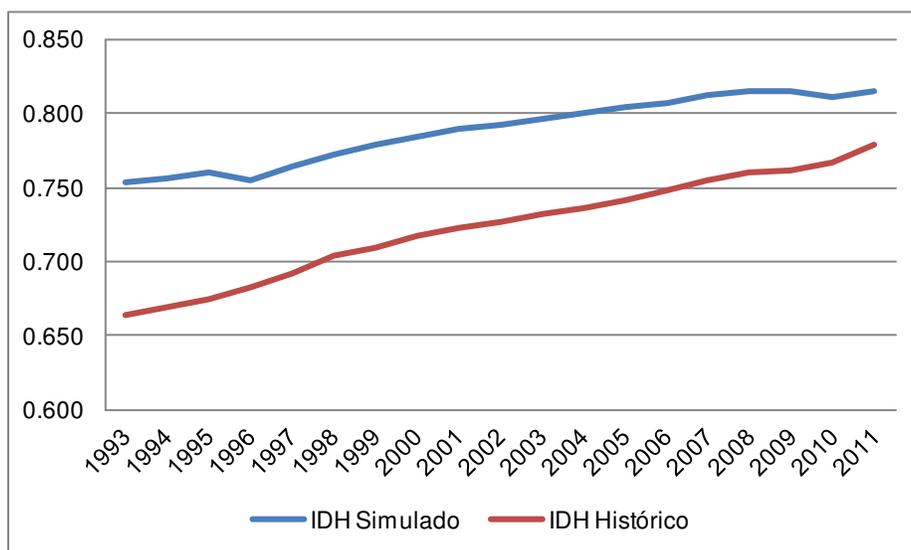
**Gráfica 3.7. Población**



### 3.6.4. Subsector Bienestar Social

El índice de desarrollo humano, es la variable más importante del modelo desarrollado en esta investigación, ya que es la variable que dará respuesta a las preguntas de investigación.

**Gráfica 3.8. Índice de Desarrollo Humano**



Los resultados de IDH que se obtuvieron en la simulación del escenario base, son similares al comportamiento histórico de la variable. A pesar que en la gráfica 3.8, pareciera que una serie difiere mucho de la otra, el análisis de los datos arrojan conclusiones diferentes.

Durante el periodo 1993-1998, la diferencia entre una serie y otra es menor a un punto porcentual, a partir del 98, la diferencia entre series es mucho menor que el periodo anterior, ya que son menores a 0.5%.

### **3.7. Conclusiones**

El tercer capítulo, es el más sustancioso de esta tesis, ya que en él, se presento el modelo DS de comercio exterior y bienestar social, que se desarrollo en esta investigación.

Este capítulo, explica cada uno de los subsectores que dieron forma al modelo, incluye cada una de las ecuaciones que se utilizaron para modelar el comportamiento de las variables consideradas. Se describieron, los ocho indicadores del modelo, con cada una de sus ecuaciones y por último, se hizo una comparación de las series observadas con las simuladas para demostrar la compatibilidad entre ambas.

# **CAPÍTULO 4**

## **RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN**

---

En este capítulo, se describen los tres escenarios desarrollados y los resultados obtenidos a partir de la evaluación de los mismos. El diseño de los escenarios, esta dirigido a dar respuesta a las preguntas planteadas al inicio de la investigación.

Existe una estrecha relación entre el diseño de los escenarios y las preguntas de investigación, por lo que, es importante que los escenarios se desarrollen bajo condiciones, las cuales, permitan que los resultados que arroja su evaluación, sirvan para responder las preguntas de investigación.

La evaluación de los escenarios, se hace a través de la manipulación de las variables exógenas del modelo. En este caso, fueron manipuladas cinco variables del modelo:

- Inversión
- Gasto Público
- PIB USA y Variación del PIB USA
- Precio del Petróleo

La sección 4.1, describe el escenario base. El punto 4.2, plantea las condiciones bajo las cuales se diseñaron los escenarios alternativos. En esta sección, son analizados dos escenarios: 1) crecimiento de la economía norteamericana, el cual describe la manera en que se comportarían las variables del modelo, si la economía norteamericana crece en los próximos años 2) Grecia sale de la zona Euro, el segundo escenario, evalúa el comportamiento de las variables del modelo, bajo condiciones de crisis mundial.

#### 4.1. Escenario Base

El escenario base, sirve como referencia para la evaluación de los resultados de los otros dos escenarios alternativos planteados en la investigación. La comparación de los resultados obtenidos en la simulación del escenario base, con los resultados de los otros dos escenarios, permitirán dar respuesta a las preguntas de investigación, de manera que se determine si el comercio exterior influye en el nivel de bienestar social y si la apertura comercial genera mayor crecimiento económico.

Para la simulación del escenario base, fueron utilizados los modelos autorregresivos integrados de medias móviles (ARIMA). Los modelos ARIMA, son modelos estadísticos que utilizan variaciones y regresiones de datos estadísticos con el fin de encontrar patrones para una predicción hacia el futuro.

De Arce y Mahía (2007) y González (2009), definen un modelo autorregresivo, como aquel, en que la variable endógena de un periodo  $t$ , es explicada por las observaciones de ella misma correspondientes a periodos anteriores con un término de error. Estos modelos, son abreviados con las letras AR, tras la que se indica el orden del modelo (AR(1), AR(2),...AR(p)). El orden del modelo, expresa el número de observaciones retrasadas de la serie temporal analizada.

De tal forma que la expresión de un modelo AR(p) es:

$$Y_t = \phi_0 + \phi_1 Y_{t-1} + \phi_2 Y_{t-2} + \dots + \phi_p Y_{t-p} + a_t$$

Los modelos de medias móviles, son aquellos que explican el valor de determinada variable, en un periodo  $t$ , en función de un término independiente y una sucesión de errores correspondientes a los períodos precedentes, ponderados convenientemente. Estos modelos son representados con las letras MA, seguidos del orden entre paréntesis (MA(1), MA(2),...MA(q)).

Un modelo con  $q$  términos de error MA( $q$ ), tiene la siguiente expresión:

$$Y_t = \mu + a_t + \theta_1 a_{t-1} + \theta_2 a_{t-2} + \dots + \theta_q a_{t-q}$$

Las proyecciones de las variables exógenas elegidas en el diseño de los escenarios, se realizaron en E-Views, utilizando las series históricas (1990-2011) de las cinco variables mencionadas anteriormente (Anexo V).

La siguiente tabla (4.1), muestra los resultados de las proyecciones ARIMA (2012-2020) del escenario base. Estas proyecciones, indican la manera en que se manipularon los parámetros de las cinco variables exógenas en la evaluación de los escenarios (2012-2020).

**Tabla 4.1. Proyecciones para el Escenario Base**

Año	Inversión	Gasto Público	Precio del Petróleo	PIB USA	Variación del PIB USA
2012	224,210.81	100,827.16	67.20	13,491,717.71	1.33
2013	228,106.59	102,863.57	93.67	13,724,361.34	1.72
2014	249,356.69	104,051.42	119.50	13,913,886.35	1.38
2015	245,719.35	106,136.16	76.95	14,065,367.55	1.09
2016	233,578.01	105,197.53	103.36	14,175,179.19	0.78
2017	231,796.03	107,223.83	129.14	14,157,718.67	-0.12
2018	230,431.29	108,405.79	86.67	13,811,967.50	-2.44
2019	229,386.11	110,480.19	113.04	14,027,907.34	1.56
2020	228,585.65	109,546.22	138.77	14,132,069.48	0.74

Las proyecciones del escenario base, plantean un panorama internacional en el que la economía norteamericana crecerá más del 1%, durante los próximos cinco años (2012-2016). Sin embargo, para el 2016, se presenta un crecimiento del PIB por debajo del 1%. Para el 2017, entrará en un periodo de recesión en el que su mayor caída (por debajo de menos dos puntos porcentuales) será para el año 2018, recuperándose un año más tarde.

En el panorama nacional, las proyecciones sugieren un aumento de la inversión para los siguientes tres años (2012, 2013 y 2014), cayendo durante los siguientes seis años. En el caso del gasto público, tendrá un periodo de expansión a partir del 2012 hasta el 2015, presentando una ligera disminución en el año 2016, recuperándose un año más tarde hasta el 2020.

De acuerdo con el comportamiento obtenido por las proyecciones para las variables exógenas, el modelo arroja los siguientes resultados para las variables seleccionadas como indicadores del modelo.

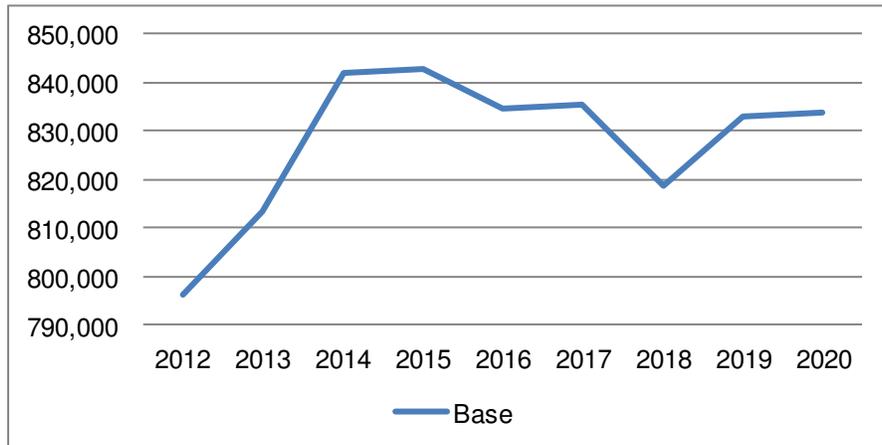
Tabla 4.2. Simulaciones del Escenario Base

Indicador	2012	2013	2014	2015	2016
<b>Demanda Agregada</b>	796,121.74	813,494.55	841,966.37	842,687.81	834,732.69
<b>Consumo</b>	453,203.40	452,030.90	462,670.10	480,106.20	480,548.10
<b>Ingreso Personal Disponible</b>	711,363.04	709,448.58	726,821.38	755,293.20	756,014.74
<b>Exportaciones</b>	649,663.20	660,767.44	669,853.76	677,130.40	682,381.96
<b>Importaciones</b>	631,782.83	630,274.04	643,965.54	666,404.18	666,972.83
<b>Exportaciones Netas</b>	17,880.38	30,493.40	25,888.21	10,726.21	15,409.13
<b>Población</b>	96,996,252	97,768,984	98,520,735	99,251,028	99,970,311
<b>Índice de Desarrollo Humano</b>	0.817	0.818	0.819	0.822	0.823

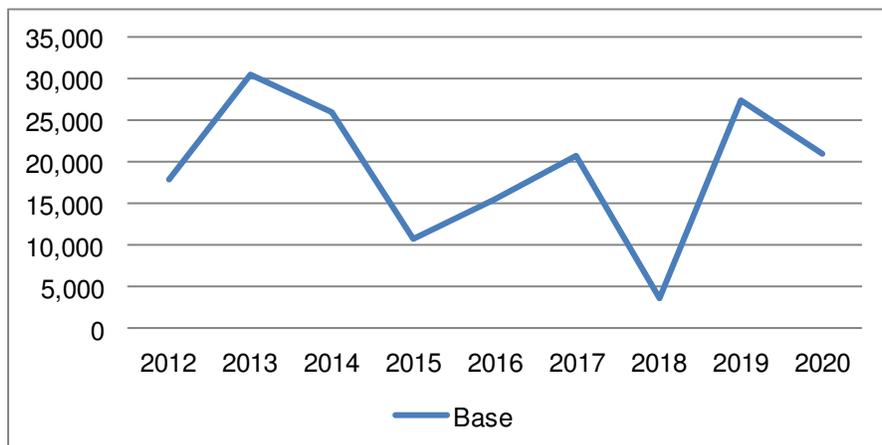
Tabla 4.2. Simulaciones del Escenario Base (continuación)

Indicador	2017	2018	2019	2020
<b>Demanda Agregada</b>	835,539.37	818,643.13	832,993.54	833,732.36
<b>Consumo</b>	475,676.30	476,170.30	465,823.00	474,611.20
<b>Ingreso Personal Disponible</b>	748,059.53	748,866.20	731,969.97	746,320.38
<b>Exportaciones</b>	681,546.60	664,974.80	675,327.34	680,321.92
<b>Importaciones</b>	660,703.33	661,339.07	648,023.14	659,332.70
<b>Exportaciones Netas</b>	20,843.28	3,635.73	27,304.20	20,989.22
<b>Población</b>	100,668,250	101,352,651	102,014,753	102,654,036
<b>Índice de Desarrollo Humano</b>	0.823	0.823	0.823	0.825

Durante los años 2012-2016 (Tabla 4.2, Gráfica 4.1), la demanda agregada mantiene un comportamiento similar al de la inversión, ya que, durante los años 2012-2015 persiste un crecimiento en ambas variables, para tener una caída en el 2016. Sin embargo, para el año 2017, la demanda agregada tiene una ligera recuperación determinada principalmente por el aumento en las exportaciones netas y el ligero incremento en el gasto público.

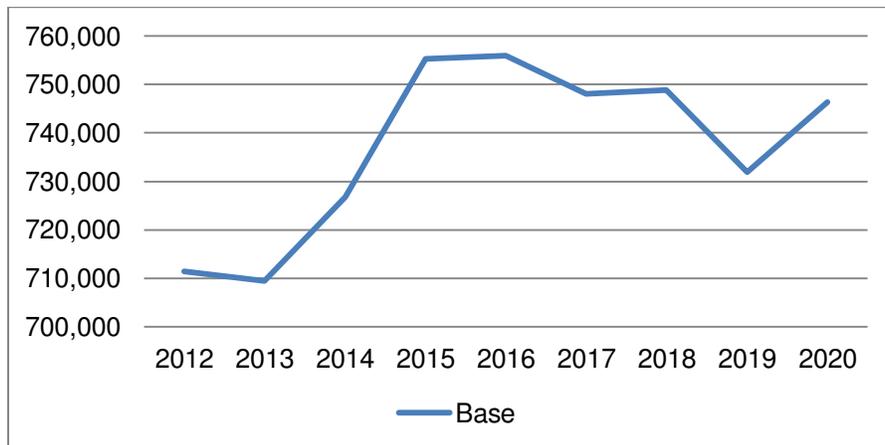
**Gráfica 4.1. Demanda Agregada, Escenario Base**

En el año 2018, la demanda agregada presenta una caída, que es determinada por un fuerte declive en las exportaciones netas (Gráfica 4.2). Para el 2019, debido a una importante recuperación de las exportaciones netas, la demanda agregada mejora considerablemente para ese año.

**Gráfica 4.2. Exportaciones Netas, Escenario Base**

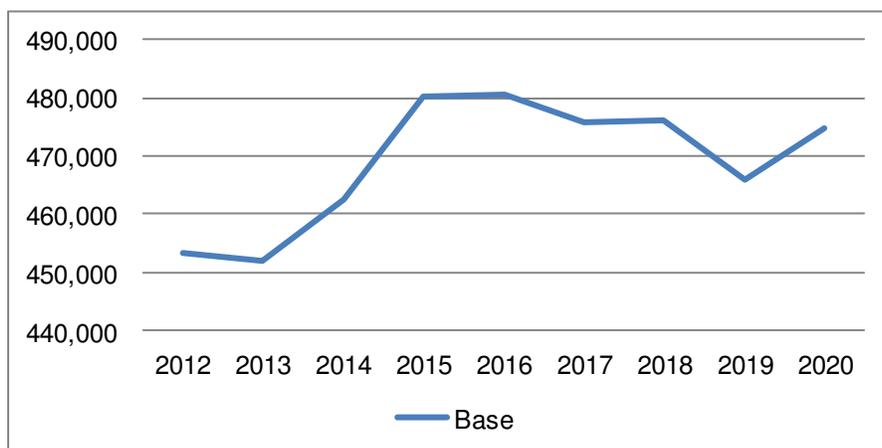
El ingreso personal disponible (Gráfica 4.3), presenta un crecimiento considerable durante el periodo 2013-2015. En el año 2019, el ingreso personal disponible, presenta su periodo de crisis ocasionado la caída de la demanda agregada en el 2018.

**Gráfica 4.3. Ingreso Personal Disponible, Escenario Base**



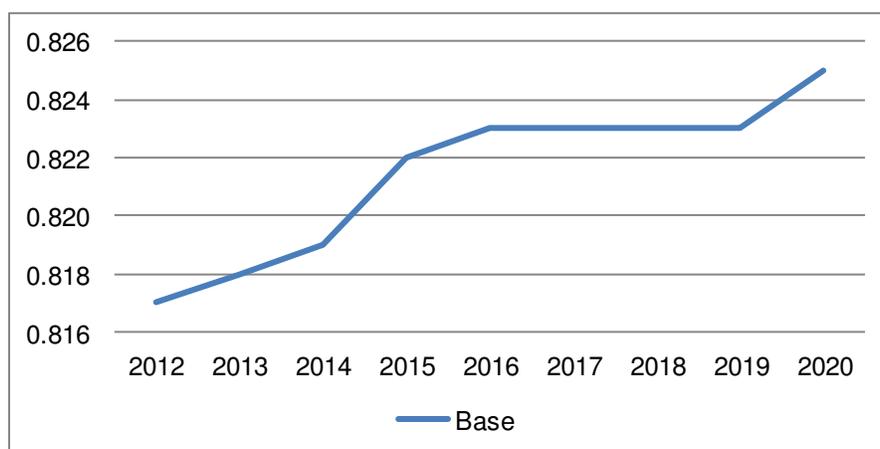
Como se explico en el capítulo anterior, el comportamiento del consumo (Gráfica 4.4), esta determinado por el ingreso personal disponible. Por lo tanto, la caída del ingreso personal disponible en el 2019, ocasiona el declive del consumo para ese año.

**Gráfica 4.4. Consumo, Escenario Base**



Los resultados del índice de desarrollo humano para el escenario base, sugieren una tendencia positiva para los próximos seis años. Durante el periodo 2012-2016, el IDH aumenta de 0.817 a 0.823, para permanecer constante hasta el 2019 y presentar un ligero crecimiento en el 2020.

**Gráfica 4.5. Índice de Desarrollo Humano, Escenario Base**



## 4.2. Otros Escenarios

Los dos escenarios alternativos, están enfocados a dar respuesta a las preguntas que han dado origen a esta investigación. Bajo las diferentes condiciones a nivel mundial y nacional planteadas en los escenarios, se busca aclarar si los niveles de bienestar social y de crecimiento económico se han visto multiplicados a razón de un crecimiento en el comercio exterior de México, a través del análisis del comportamiento de las variables seleccionadas como indicadores del modelo de comercio exterior y bienestar social.

### **4.2.1. Escenario 1: Crecimiento de la economía norteamericana**

De acuerdo con noticias del Financiero (2012), tanto la Reserva Federal de EE.UU. y la Asociación Nacional de Economía Empresarial (*NABE*), pronostican el fortalecimiento de la economía estadounidense debido a un crecimiento en el empleo. Las proyecciones de la expansión del producto interno bruto de EE.UU. son de 2.3% para el 2012 y de 2.7% para el 2013.

Para el caso mexicano, se hace una proyección consistente con el crecimiento de la economía de EE.UU. y con el alto dinamismo de la economía mexicana durante el segundo semestre del 2011. La Secretaría de Hacienda y Crédito Público (SHCP) y la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE) pronostican un crecimiento de 3.6% y 3.8% de la economía mexicana durante los años 2012 y 2013.

Dentro del panorama político de México, para el planteamiento de este escenario, se considera un triunfo del partido de derecha en las próximas elecciones del 1 de julio del 2012.

La tabla 4.3, muestra el movimiento de las variables exógenas proyectadas para el primer escenario alternativo.

**Tabla 4.3. Proyecciones para el Escenario 1**

Año	Inversión	Gasto Público	Precio del Petróleo	PIB USA	Variación del PIB USA
2012	252,479.48	95,180.78	50.43	13,621,347.30	2.30
2013	263,530.29	96,758.85	76.52	13,989,123.68	2.70
2014	288,486.95	97,588.91	97.25	14,507,250.06	3.70
2015	287,787.40	99,205.73	52.27	15,039,007.13	3.67
2016	277,161.07	98,209.27	76.73	15,574,235.50	3.56
2017	278,171.50	99,463.46	96.82	16,014,048.09	2.82
2018	278,312.05	100,119.96	55.67	16,121,529.97	0.67
2019	278,087.07	101,389.44	78.87	16,904,807.81	4.86
2020	277,731.20	100,612.62	98.08	17,595,278.94	4.08

Para este escenario, el fortalecimiento económico de EE.UU., origina el crecimiento de la economía mexicana y beneficia moderadamente la demanda interna, como resultado de la dependencia que existe por parte de la economía mexicana hacia la estadounidense, así como, de la gran influencia que tiene una potencia como EE.UU. en el ámbito económico mundial.

Para el caso de la inversión se proyecta un incremento debido al crecimiento de la economía mexicana propiciado por la aceleración de la economía de EE.UU. además de que el triunfo de la derecha en el ámbito político, motiva a los inversionistas, debido a la baja incertidumbre en el ambiente económico y político del país.

Dentro del modelo, las exportaciones petroleras están determinadas por el precio del petróleo y la variación del PIB de EE.UU., si en el planteamiento de este escenario se considera una expansión de la economía estadounidense y por lo tanto una reducción del precio del petróleo en los próximos dos años respecto del precio 2011, entonces, el cambio en estas variables surtirá efecto en la variable de las exportaciones petroleras.

Las exportaciones no petroleras se determinan a través del PIB de EE.UU., por lo tanto un cambio en el producto interno de EE.UU. tendrá consecuencias en las exportaciones.

La tabla 4.4, muestra los resultados de las simulaciones del escenario 1. Estos resultados, se obtuvieron, a partir de la manipulación de las variables exógenas, de acuerdo con la tabla 4.3.

**Tabla 4.4. Simulaciones del Escenario 1**

Indicador	2012	2013	2014	2015	2016
<b>Demanda Agregada</b>	825,105.08	850,677.09	896,547.93	915,324.80	926,062.73
<b>Consumo</b>	453,203.40	469,780.30	485,440.60	513,531.90	525,030.90
<b>Ingreso Personal Disponible</b>	711,363.04	738,431.91	764,003.92	809,874.76	828,651.63
<b>Exportaciones</b>	656,024.26	673,723.40	698,300.48	724,219.64	749,879.42
<b>Importaciones</b>	631,782.83	653,115.80	673,269.11	709,419.91	724,217.97
<b>Exportaciones Netas</b>	24,241.43	20,607.60	25,031.38	14,799.73	25,661.46
<b>Población</b>	96,996,252	97,768,984	98,520,735	99,251,028	99,970,311
<b>Índice de Desarrollo Humano</b>	0.817	0.820	0.822	0.826	0.828

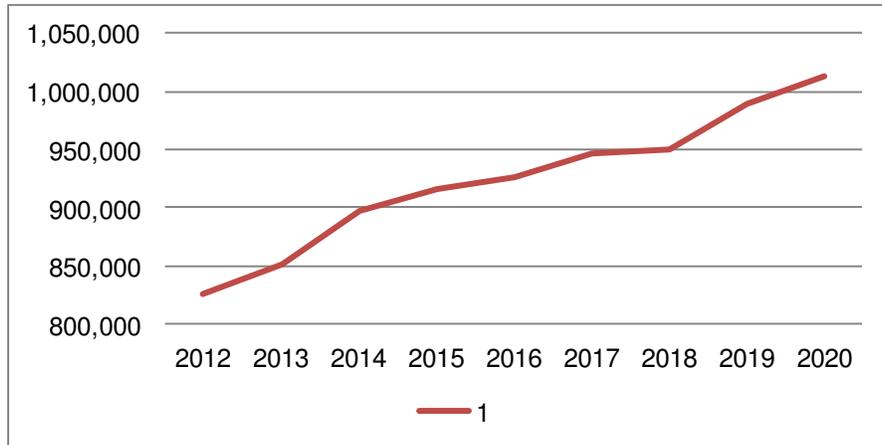
**Tabla 4.4. Simulaciones del Escenario 1 (continuación)**

Indicador	2017	2018	2019	2020
<b>Demanda Agregada</b>	947,102.74	949,299.69	988,238.98	1,012,694.14
<b>Consumo</b>	531,606.80	544,491.70	545,837.10	569,683.50
<b>Ingreso Personal Disponible</b>	839,389.56	860,429.57	862,626.52	901,565.81
<b>Exportaciones</b>	770,541.49	775,638.04	813,918.93	846,348.42
<b>Importaciones</b>	732,680.52	749,262.16	750,993.58	781,681.63
<b>Exportaciones Netas</b>	37,860.97	26,375.89	62,925.35	64,666.79
<b>Población</b>	100,668,250	101,352,651	102,014,753	102,654,036
<b>Índice de Desarrollo Humano</b>	0.829	0.831	0.832	0.835

En el caso del escenario 1 (Tabla 4.4), el comportamiento de la demanda agregada, esta determinado principalmente por el consumo y la inversión, ya que la reducción del gasto público por las políticas de la derecha y el comportamiento cíclico de las exportaciones

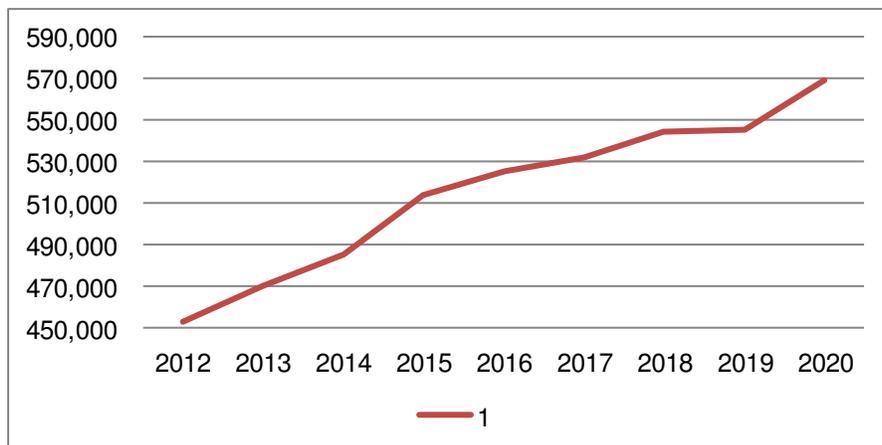
netas, no determinan de manera sólida el crecimiento sostenido de la demanda agregada (Gráfica 4.6 y 4.7).

**Gráfica 4.6. Demanda Agregada, Escenario 1**

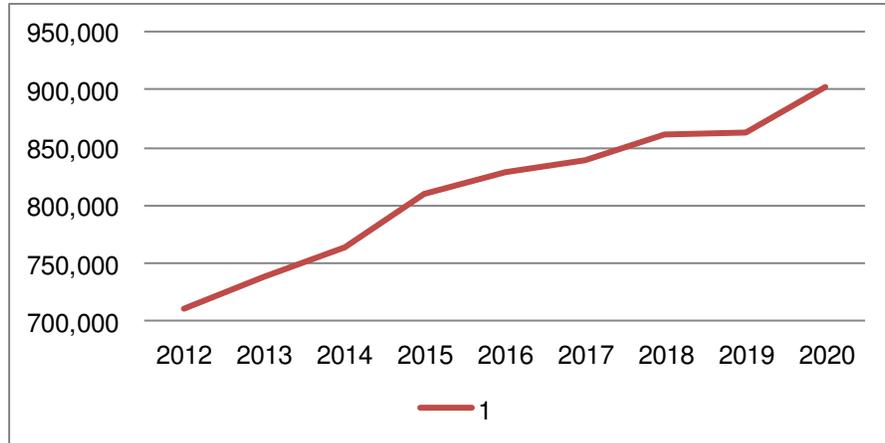


De la misma manera, que en el caso del escenario base, el ingreso personal disponible, es una variable determinante para la variable consumo. Ambas variables, presentan un comportamiento creciente a lo largo de los ocho años simulados.

**Gráfica 4.7. Consumo, Escenario 1**

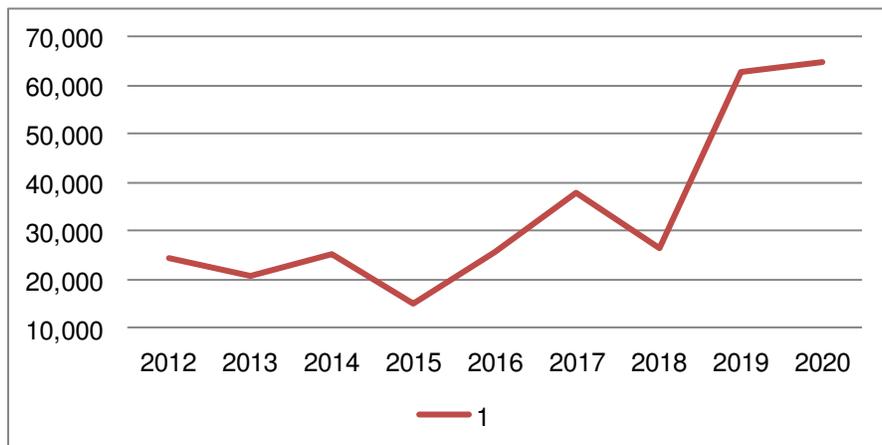


**Gráfica 4.8. Ingreso Personal Disponible, Escenario 1**



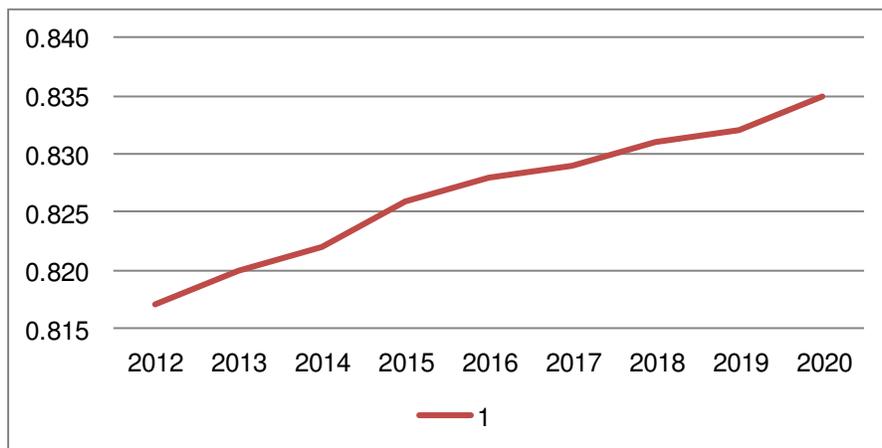
De acuerdo con las condiciones plateadas para el escenario 1, las exportaciones netas (Gráfica 4.9), sostienen un comportamiento cíclico durante el periodo 2012-2018. En el año 2019, tienen un repunte significativo, para alcanzar un saldo superavitario, de más de 60,000 millones de dólares.

**Gráfica 4.9. Exportaciones Netas, Escenario 1**



Con el objetivo de dar respuesta a las preguntas de investigación, es importante analizar la variable más importante del modelo. El índice de desarrollo humano, sostiene una tendencia positiva a lo largo del periodo simulado. Sin embargo, es fundamental aclarar que el IDH no presenta un comportamiento cíclico, a pesar de que el comportamiento de las exportaciones netas sí lo es.

#### 4.10. Índice de Desarrollo Humano, Escenario 1



Recordemos que la variable exportaciones netas, responde a la diferencia que existe entre las exportaciones y las importaciones, por lo tanto su saldo superavitario o su tendencia positiva, solo responde a que las exportaciones son mayores que las importaciones. Por lo tanto, esta variable, responde al grado de intercambio comercial que México sostiene en el TLCAN.

#### **4.2.2. Escenario 2: Grecia sale de la zona Euro**

El segundo escenario alternativo, comprende un panorama en el que se presenta una recesión norteamericana. Esta recesión, se generaría a causa de la salida de Grecia de la Eurozona, llenando el panorama económico mundial de incertidumbre.

La recuperación mundial está amenazada por las tensiones en la zona euro, generadas por el destino de Grecia y el curso de la política de Europa, lo cual, está recortando las proyecciones de crecimiento de EE.UU. y el desaceleramiento del crecimiento de las economías emergentes y en desarrollo.

La salida de Grecia de la zona Euro, tendría un impacto económico en EE.UU. a través del comercio, de los vínculos financieros y de la confianza del consumidor. Las olas desatadas de los mercados financieros, podrían causar una baja de al menos medio punto porcentual en la economía norteamericana, de manera que el crecimiento se vería reducido (El Financiero, 2012; FMI, 2012).

Dentro de este escenario, en el ámbito político nacional, se evalúa la posibilidad del triunfo del partido de la izquierda en las próximas elecciones.

**Tabla 4.5. Proyecciones para el Escenario 2**

Año	Inversión	Gasto Público	Precio del Petróleo	PIB USA	Variación del PIB USA
2012	195,942.15	106,473.55	83.97	13,448,251.00	1.00
2013	192,682.88	108,968.29	110.82	13,609,630.01	1.20
2014	210,226.43	110,513.94	141.75	13,745,726.31	1.00
2015	203,651.30	113,066.60	101.62	13,814,454.94	0.50
2016	189,994.95	112,185.80	130.00	13,779,918.81	-0.25
2017	185,420.56	114,984.20	161.47	13,449,200.75	-2.40
2018	182,550.54	116,691.63	117.68	13,018,826.33	-3.20
2019	180,685.15	119,570.94	147.21	13,116,467.53	0.75
2020	179,440.10	118,479.82	179.47	12,945,953.45	-1.30

Al presentarse las condiciones anteriores en la economía mundial, el escenario sería totalmente pesimista. La desaceleración de la economía norteamericana a causa de la salida de Grecia de la zona Euro, generaría un crecimiento de la economía mexicana por debajo de las proyecciones que se han hecho para el primer escenario.

De la misma forma que en el primer escenario, un cambio en el PIB de EE.UU. ocasionaría un movimiento en las exportaciones petroleras y no petroleras. Una recesión de la economía mundial provoca que los precios del petróleo se vayan a la alza, originando así, un cambio en las exportaciones petroleras.

Este panorama mundial lleno de incertidumbre por una posible crisis europea y un entorno político nacional inseguro por el desconocimiento de las políticas que se puedan seguir en los próximos años, provocarían un crecimiento de la economía mexicana menor al proyectado en el escenario 1, por lo tanto la variable inversión, oscilara a la par de las proyecciones pesimistas.

El caso del gasto público sería totalmente diferente a la inversión, ya que al triunfo de la derecha, se proyecta la expansión de esta variable debido a las políticas fiscales seguidas por este tipo de gobierno.

**Tabla 4.6. Simulaciones del Escenario 2**

Indicador	2012	2013	2014	2015	2016
<b>Demanda Agregada</b>	771,366.58	783,024.96	806,590.91	801,724.01	786,388.11
<b>Consumo</b>	453,203.40	436,870.90	444,010.50	458,442.30	455,461.80
<b>Ingreso Personal Disponible</b>	711,363.04	684,693.41	696,351.80	719,917.74	715,050.84
<b>Exportaciones</b>	647,530.24	655,267.37	661,792.59	665,088.63	663,434.72
<b>Importaciones</b>	631,782.83	610,764.49	619,952.46	638,524.78	634,689.18
<b>Exportaciones Netas</b>	15,747.41	44,502.88	41,840.13	26,563.84	28,745.54
<b>Población</b>	96,996,252	97,768,984	98,520,735	99,251,028	99,970,311
<b>Índice de Desarrollo Humano</b>	0.817	0.816	0.817	0.820	0.820

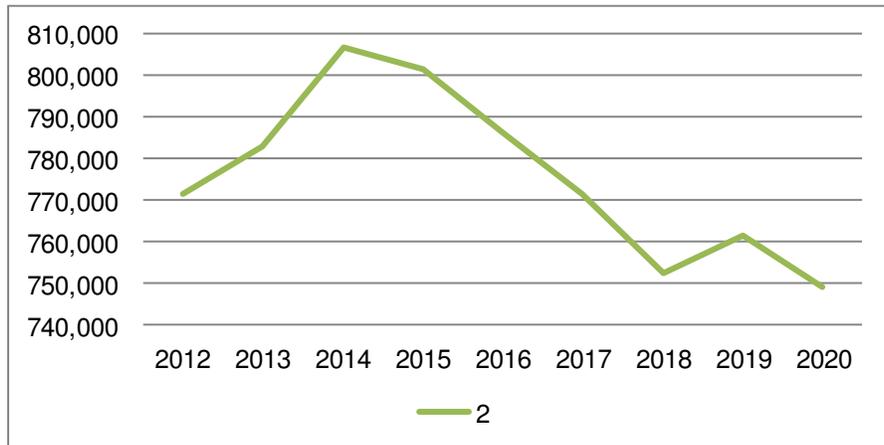
**Tabla 4.6. Simulaciones del Escenario 2 (continuación)**

Indicador	2017	2018	2019	2020
<b>Demanda Agregada</b>	771,455.40	752,288.16	761,351.87	749,251.25
<b>Consumo</b>	446,070.10	436,925.30	425,187.30	430,737.90
<b>Ingreso Personal Disponible</b>	699,714.95	684,782.24	665,614.99	674,678.70
<b>Exportaciones</b>	647,583.49	626,955.27	631,637.30	623,465.37
<b>Importaciones</b>	622,602.96	610,834.49	595,728.79	602,871.90
<b>Exportaciones Netas</b>	24,980.53	16,120.78	35,908.51	20,593.47
<b>Población</b>	100,668,250	101,352,651	102,014,753	102,654,036
<b>Índice de Desarrollo Humano</b>	0.819	0.818	0.818	0.819

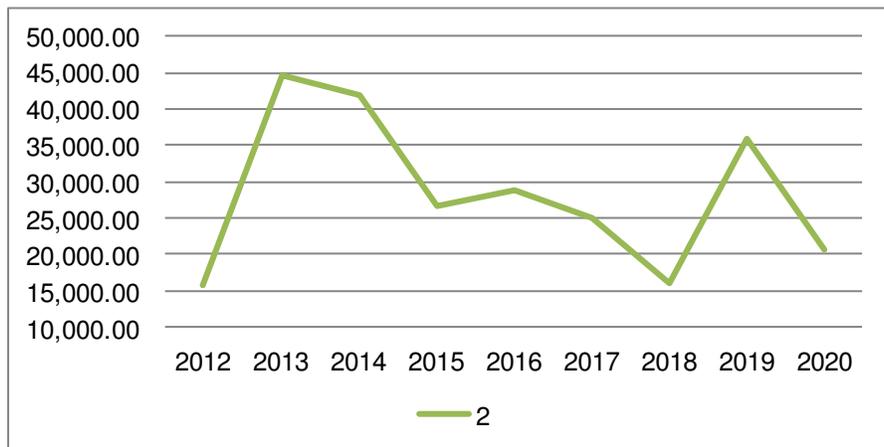
De acuerdo a las simulaciones del escenario 2, la demanda agregada sostiene un comportamiento más cíclico que el escenario 1, ya que en el primer escenario alternativo, esta variable mantiene un crecimiento durante los nueve años proyectados. En este caso, la demanda agregada crece durante el periodo 2012-2014, para tener un periodo de descenso durante 2015-2018, llegando en el 2018 a su punto más crítico, para tener una ligera recuperación durante el 2019. En este escenario, el comportamiento de esta

variable, esta determinado por el movimiento de las exportaciones e importaciones, ya que, es similar al desplazamiento de las exportaciones netas (Gráfica 4.11 y 4.12).

**Gráfica 4.11. Demanda Agregada, Escenario 2**



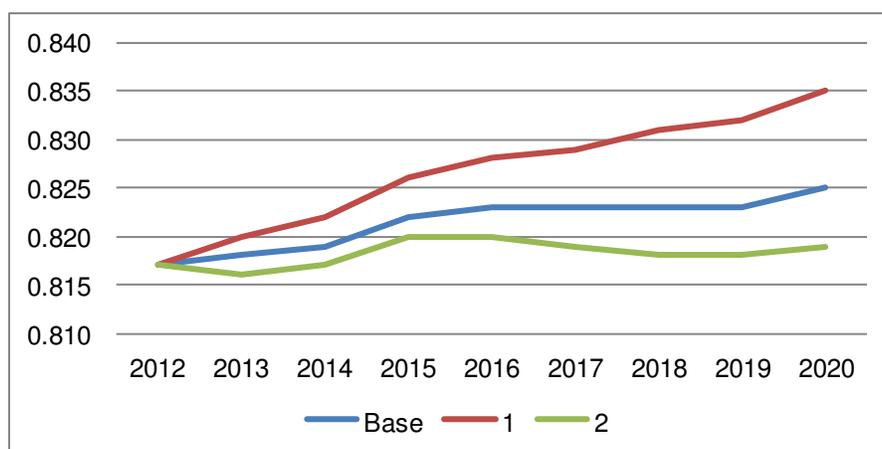
**Gráfica 4.12. Exportaciones Netas, Escenario 2**



Una de las partes más importante de este modelo y del análisis de los resultados de escenarios es el índice de desarrollo humano y la incidencia que el comercio internacional ha tenido sobre esta variable.

El intercambio comercial del país, esta reflejado en la variable exportaciones netas, la cual encuentra sus puntos más altos en los años 2013, 2014 y 2019 (Gráfica 4.3). Los años 2013 y 2014 corresponden a puntos del segundo escenario y el punto superavitario más alto corresponde al año 2019, del primer escenario. En estos tres años, el índice de desarrollo humano muestra un mínimo crecimiento. Del 2013 al 2014, creció en menos de un punto porcentual, para los próximos cinco años (2014-2019) alcanzar un crecimiento de apenas un punto porcentual, llegando a un IDH de 83.2

**Gráfica 4.13. Índice de Desarrollo Humano**



### 4.3. Conclusiones

En este capítulo, se presentaron los resultados que arrojaron las simulaciones del modelo. En primer momento, fueron presentados los resultados del escenario base, los cuales sirvieron como referencia para la evaluación de los dos escenarios alternativos. En la segunda parte del capítulo, se presentaron las simulaciones de los escenarios alternativos. La comparación de los resultados obtenidos en los tres escenarios, da respuesta a las preguntas de investigación.

## **CONCLUSIONES**

---

Este trabajo de investigación, se ocupó del estudio sobre el efecto que ha tenido el intercambio comercial sostenido por México en el TLCAN, en el bienestar de la población. Como se planteo en el primer capítulo, el objetivo principal de esta investigación, fue la construcción de un modelo DS, sobre la estructura del comercio de México, que permitiera el análisis y la comprensión de la relación que existe entre el comercio exterior y el bienestar social.

La principal contribución de esta investigación, ha sido el estudio de la relación existente entre el comercio exterior y el bienestar social. Una metodología como DS, ha permitido que dicho análisis sea posible, ya que ha proporcionado las herramientas necesarias para el desarrollo de un modelo, el cual, brinda la posibilidad de revelar la naturaleza de esta relación. De la misma manera ha permitido entender, cómo las decisiones que se toman en materia económica y comercial en el país, afectan al resto de la población en su vida cotidiana.

Para cumplir con el objetivo de esta investigación, fue necesario desarrollar esta tesis organizada en cuatro capítulos, en el primer capítulo, se hizo el planteamiento del problema y las preguntas de investigación. En el segundo capítulo, se presentó la metodología DS, así como los elementos que encierran una metodología de esta naturaleza, al final del capítulo, se presentó el diagrama de influencia, desarrollado a partir de la revisión de la literatura. El tercer capítulo, contiene la principal contribución de este trabajo de investigación, ya que en él, se describe cada una de las partes que forma el modelo desarrollado en este trabajo. Por último, el cuarto capítulo, presento la evaluación

de los escenarios, con la cual, se da respuesta a las preguntas de investigación, planteadas al inicio de la tesis.

Es importante rescatar las preguntas que dieron origen a esta investigación. La primera pregunta de esta investigación, cuestiona la manera en que el intercambio de productos que sostiene México con EE.UU. y Canadá afecta la calidad de vida de las personas, midiéndola a través del IDH. En la segunda y tercera pregunta, se engloba la discusión sobre los beneficios de la liberalización de la economía mexicana. Estas preguntas, llevan al análisis, sobre sí la apertura comercial de México ha generado mayor crecimiento económico y ha hecho de la economía Mexicana, una más fuerte y competitiva.

Para dar respuesta a estas preguntas, se hizo la evaluación de los tres escenarios, que fue presentada en el capítulo cuatro. El escenario base, permitió establecer condiciones que sirvieron como referencia para la evaluación de los resultados de los dos escenarios alternativos planteados.

En los escenarios alternativos, las variables fueron sometidas a diferentes condiciones. De manera general, estos escenarios evaluaron dos posibilidades: 1) una contracción económica, a causa de la salida de Grecia en la zona Euro, la cual provocaría una crisis mundial con bajos o nulos crecimientos en las economías de países como EE.UU. y México, 2) una expansión de la economía mexicana causada por la recuperación de la economía estadounidense. A demás, en ambos escenarios, se tomaron en cuenta las dos

posibilidades del futuro político de este país, cada uno de estos escenarios, modificaría en comportamiento de variables como la inversión y el gasto público.

El punto clave de la investigación, fue la discusión sobre las consecuencias de la apertura comercial en el bienestar social, por lo cual, es importante rescatar algunos aspectos de esta discusión, evaluados en los escenarios.

En el primer escenario, se encuentran los puntos más altos de intercambio comercial en los años 2017 y 2019, en estos años, los saldos superavitarios de las exportaciones netas son mayores que en otros años. Estos saldos, reflejan que México, ha exportado en mayor cantidad. El índice de desarrollo humano, para esos años, sufre un cambio de apenas 0.004. Para el escenario 2, las exportaciones netas, encuentran sus puntos más bajos en los años 2012 y 2018. En este caso, esta variable sostiene un comportamiento cíclico durante el periodo de evaluación. El índice de desarrollo humano, tiene un comportamiento similar. Sin embargo, no se comporta a la par de la variable exportaciones netas, ya que responde más al comportamiento del ingreso personal disponible.

De acuerdo con el modelo desarrollado, el índice de desarrollo humano, está determinado por el ingreso per cápita, que a su vez es determinado por el ingreso personal disponible. El ingreso personal disponible, está determinado por la demanda agregada, que a su vez recibe influencia de las exportaciones netas. En otras palabras, hay una relación entre

exportaciones netas, demanda agregada, ingreso personal disponible e índice de desarrollo humano.

No debe perderse de vista, que en este caso, se hizo un análisis complejo del problema de estudio, entonces, las conclusiones y los puntos a rescatar de esta investigación, deben de analizarse como la interacción de todas las variables del modelo. Sí solo se analiza la relación entre el comercio exterior (exportaciones netas) y el bienestar social (IDH), como una relación causal, las conclusiones serían erróneas. Por lo tanto, este proceso permitió analizar esta relación, como una relación sistémica, en donde interaccionan diferentes variables. Es así, como se puede concluir que el índice de desarrollo humano, si esta determinado por el nivel de intercambio comercial de un país. Si bien, el impacto no es directo, ya que se hace a través de variables como el ingreso y la demanda agregada.

## **BIBLIOGRAFÍA**

---

- ADELMAN, I. y Yeldan, E. (2000). "Is this the end of economic development?" *Structural Change and Economic Dynamic*. Núm. 11.
- ARACIL, J. (1995). *Dinámica de Sistemas*. Ed. Isefe. 1ra edición. España.
- ARÁMBULA, A. (2008). "Tratados Comerciales de México" *Servicio de Investigación y Análisis de la Cámara de Diputados, Subdirección de Política Exterior*.
- ARCE, R. y Mahía, R. (2007). "Modelos Arima". *Departamento de Economía Aplicada, U.D.I. Econometría e Informática*.
- ARROYO, A. (2003). "El TLCAN en México: Promesas, mitos y realidades". *Ediciones RMAL*.
- ASTERIOU, D. y Hall, S. (2007). *Applied Econometrics a modern approach*. Ed. Palgrave MacMillan. Revised Edition. EE.UU.
- BANCO MUNDIAL (2012). [www.bancomundial.org](http://www.bancomundial.org)
- BARRIGA (2012). "La Exportación de Crudo en México: Un Análisis de los Factores que la Determinaron (1993-2009)" *Tesis de Maestría. ININEE. UMSNH*.
- BEA (2012). U.S. Bureau of Economic Analysis. [www.bea.gov](http://www.bea.gov)
- BLANCHARD, O. (2006). *Macroeconomía*, Ed. Prentice Hall, 2da edición, España.
- BLECKER, R. (1996). "NAFTA, the Peso Crisis, and the Contradictions of the Mexican Economy Growth Strategy". *Center for Economic Policy Analysis. Working Paper Series I, Núm. 3*.
- CALZADA, F. y Hernández, F. (1989). "La política económica en la crisis, 1983-1988", *Investigación Económica*. Vol. 48. Núm. 187.

CASTRO, C.; Loría, E. y Mendoza, M. (1999). *EUDOXIO Modelo Macroeconómico de la Economía Mexicana*, UNAM Facultad de Economía.

CEPAL (2012). [www.eclac.cl/estadisticas/](http://www.eclac.cl/estadisticas/)

CHEN, S. y Ravallion, M. (2003). "Household welfare impacts of China's accession to the World Trade Organization", *World Bank Policy Research*, Working Paper Núm. 3040.

CONAPO (2012). [www.conapo.gob.mx](http://www.conapo.gob.mx)

CUADROS, A. (1999). "Exportaciones y crecimiento económico: Un análisis de causalidad para México", *Universidad Jaume I de Castellón*. España.

DASH, D. (1994). "System Dynamics: Changing Perspectives". *Systems Practice*. Vol. 7. Núm. 1.

DE LA DEHESA, G. (2000). "Comprender la Globalización" *Revista del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales*, Núm. 31, Madrid España, pp. 165-169.

DESCARTES, R. (2008). *Discurso del Método*, Ed. Nuevo Talento, México.

EDO, M. (2002). "Amartya Sen y el desarrollo como libertad. La viabilidad de una alternativa a las estrategias de promoción del desarrollo", *Tesis de la Licenciatura en Estudios Internacionales*, Universidad Torcuato di Tella, Argentina.

EL ECONOMISTA (2009). "Se contrae el precio del petróleo por reservas de E.U." *El Economista*. Publicado el 25 de Agosto 2009.

\_\_\_\_\_ (2011). "AIE ve fuerte demanda de sus reservas de crudo". *El Economista*. Publicado el 4 de Julio 2011.

EL FINANCIERO (2012). "Fed sube su proyección de crecimiento para 2012". *El Financiero*. Publicado el 25 de Abril 2012.

- \_\_\_\_\_ (2012). "Posibles escenarios sobre la salida de Grecia de la Eurozona". *El Financiero*. Publicado el 25 de Mayo 2012.
- EL PAÍS (2008). "Obama propone usar las reservas petroleras para abaratar el precio". *El País*. Publicado 5 de Agosto 2008.
- FEENSTRA, R. (1998). "Integration of Trade and Desintegration of Production in the Global Economy", *The Journal of Economic Perspectives*, Vol. 12, Núm. 4.
- FORO ECONÓMICO MUNDIAL (2012). [www.weforum.org/](http://www.weforum.org/)
- GONZALEZ (2012). "Análisis de Series Temporales: Métodos ARIMA". *Universidad del País Vasco*.
- GUILLÉN, H. (1994). "El conceso de Washington en México", *Investigación Económica*, Núm. 207.
- INEGI (2010): Instituto Nacional de Estadística y Geografía. Estadísticas/Economía/Sector Externo/ Comercio Exterior.
- \_\_\_\_\_ (2011). Instituto Nacional de Estadística y Geografía. Estadísticas/Economía/Sector externo/ Comercio Exterior.
- Informe sobre el Comercio Mundial (2007). *Organización Mundial del Comercio*.
- KIRKWOOD, C. (1998). *System Dynamics Methods: A Quick Introduction*, College of Business, Arizona State University.
- KOSE, A.; Meredith, G. y Towe, C. (2004). "How has NAFTA affected the Mexican Economy? Review and Evidence" *International Monetary Found*, Working Paper 04/59.
- KRUGMAN, P. y Obstfeld, M. (2006). *Economía Internacional*, Ed. Pearson, 7ma edición, España.

- LARRAÍN, F. y Sachs, J. (2002). *Macroeconomía en la economía global*, Ed. Pearson Prentice Hall, 2da edición, Argentina.
- LUCENA, R. (2006). "Comercio Internacional y Crecimiento Económico: Una propuesta para la discusión", *Red de Revistas Científicas de América Latina y el Caribe, España y Portugal*, Vol. 11, Núm. 20.
- MARTÍNEZ, M. (2008). *Epistemología y Metodología Cualitativa en las Ciencias Sociales*. Ed. Trillas, 1ra edición, México.
- MESSNER, D. (1996). "Latinoamérica hacia la economía mundial: condiciones para el desarrollo de la competitividad sistémica", *Friedrich Ebert Stiftung*, Argentina.
- MORIN, E. (1994). *Introducción al Pensamiento Complejo*, Ed. Gedisa, 1ra edición, Barcelona España.
- MOCHON, F. (1990). *Economía. Teoría y Política*, Ed. Mc Graw Hill, 2da edición, España.
- MUSANGO, J., Brent, A., Amigun, B., Pretorius, L. y Müller, H. (2011). "Technology Sustainability Assessment of Biodiesel Development in South Africa: A System Dynamics Approach", *Working Paper Sustainability Institute*, South Africa.
- NOVELLA, J. (1995). "Mundialización, Competitividad, Comercio Internacional, Política Industrial y Empleo" *Revista CIDOB d'AFERS INTERNACIONALS*, Núm. 29-30.
- OMC (2011). Organización Mundial del Comercio. [www.wto.org](http://www.wto.org)
- \_\_\_\_\_ (2012). Organización Mundial del Comercio. [www.wto.org](http://www.wto.org)
- OVIEDO, S., Narvaez, P., Camargo, M., Morel, L. y Forradellas, R. (2011). "Forecasting of the World Production of Biodiesel: A System Dynamics Modelling Approach", *International Association for Management of Technology Proceeding*.

- PACHECO, P. (2005). "Liberalización de la política comercial y crecimiento económico de México". *Economía UNAM*, vol.2, núm.4.
- PÉREZ, C. (1996). "La Modernización Industrial en América Latina y la Herencia de la Sustitución de Importaciones" *Revista Comercio Exterior*, Vol. 46, Núm. 5.
- PIDD, M. (2009). *Tools for thinking. Modelling in management science*, Ed. Wiley, 3ra edición, Reino Unido.
- PIPITONE, U. (1996). "Crecimiento y distribución del ingreso en América Latina: un nudo irresuelto", *Comercio Exterior*, Vol. 47, Núm.7.
- PNUD (2002). Informe sobre Desarrollo Humano Panamá.
- PNUD (2007). Informe sobre Desarrollo Humano Michoacán.
- PROMÉXICO (2011). [www.promexico.gob.mx](http://www.promexico.gob.mx)
- REDDING, S.(1999). "Dynamic Comparative Advantage and the Welfare of Trade" *Oxford Economics Papers*, Núm. 51.
- ROJAS-SUÁREZ, L. (1993). "De la crisis de la deuda a la estabilidad económica: un análisis de la congruencia de las políticas macroeconómicas en México", *Economía Mexicana*, Vol. 2, Núm. 2.
- RODRIGUEZ, J. (2010). "University-Industry Technology Transfer in Canada: An Analysis of Stakeholders' Performance Using System Dynamics". Tesis Doctoral. Universidad de Québec en Montreal.
- SALES, A. (2010). "Comercio internacional, desarrollo y bienestar: el rol de las ONGD", *Congreso: ¿Cómo la Educación para el Desarrollo contribuye a la coherencia de política?*, Grupo de trabajo de Educación para el Desarrollo de la CONGDE en el marco del programa europeo de intercambio DEEEP.

- SCHWANIGER, M., y Grösser, S. (2008). "System Dynamics as Model-Based Theory Building" *Systems Research and Behavioral Science*, Núm. 25.
- SAMUELSON, P. y Nordhaus, W. (2002). *Economía*, Ed. Mc Graw Hill, 17ma edición, México.
- SECRETARÍA DE ECONOMÍA (2011). [www.economia.gob.mx](http://www.economia.gob.mx)
- \_\_\_\_\_ (2012). [www.economia.gob.mx](http://www.economia.gob.mx)
- SIE (2012). Sistema de Información Energética. <http://sie.energia.gob.mx>
- SOBRINO, J. (2002). "Globalización, Crecimiento Manufacturero y Cambio en la Localización Industrial de México", *Estudios Demográficos y Urbanos*, Núm. 49.
- SOTO, M. y Amaya, R. (2009) "Modelación y Calibración en Dinámica de Sistemas para la Medición de Amplificación de la Demanda y sus Efectos en las Cadenas de Suministro", *Universidad del Norte*, Colombia.
- STERMAN, J. (2000). *Business Dynamics*. Mc Graw Hill
- UNCTAD (2011): Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Comercio y el Desarrollo
- VILLARREAL, R. y Ramos, R. (2001): "La apertura de México y la paradoja de la competitividad" *Comercio Exterior*, Septiembre 2001.
- ZABLUDOVSKY, J. (2005): "El TLCAN y la Política de Comercio Exterior en México: Una agenda inconclusa", *México ICE*, Núm. 821.

**ANEXOS**

---

## Anexo I. Series Históricas utilizadas en las Regresiones Lineales

Las regresiones lineales, por medio de las cuales se obtuvieron las propensiones marginales, se hicieron con series históricas que comprenden los años 1990-2009. Estas series están dadas en precios constantes del año 2000.

**Tabla 1. Consumo, Exportaciones, Importaciones y PIB**

Año	Consumo	Exportaciones	Importaciones	PIB
1990	304,403.03	40,711.00	41,592.00	452,557.78
1991	318,645.27	42,687.00	49,966.00	471,665.91
1992	333,554.24	46,196.00	62,130.00	488,781.05
1993	338,442.17	51,885.00	65,366.00	498,314.85
1994	353,947.91	60,882.20	79,346.00	520,317.07
1995	320,273.55	79,541.60	72,453.00	488,229.15
1996	327,381.03	95,999.70	89,468.70	513,389.13
1997	348,551.81	110,431.00	109,808.00	548,155.70
1998	367,441.05	117,539.00	125,373.00	575,730.00
1999	383,257.46	136,362.00	141,975.00	597,359.31
2000	414,616.15	166,502.97	174,810.79	636,731.11
2001	424,884.69	159,134.40	168,743.00	636,522.09
2002	431,621.17	161,368.05	168,934.56	641,435.71
2003	441,217.04	165,071.48	170,818.66	650,353.36
2004	466,051.13	188,409.03	197,139.29	676,819.96
2005	488,335.92	214,788.38	222,357.27	698,988.23
2006	516,037.91	250,472.23	256,616.01	734,348.45
2007	536,614.58	272,455.43	282,570.62	759,184.93
2008	545,816.43	292,043.52	309,431.05	770,113.90
2009	512,503.86	230,208.28	234,899.20	719,763.92

*Cifras en millones de dólares a precios constantes del 2000*

Fuente: Elaboración propia con datos históricos de CEPAL (2010).

**Tabla 2. PIB de Estados Unidos de América**

Año	PIB EE.UU.
1990	7,121,792.02
1991	7,105,157.11
1992	7,346,232.26
1993	7,555,856.28
1994	7,863,630.86
1995	8,061,405.91
1996	8,362,905.51
1997	8,735,624.85
1998	9,116,048.53
1999	9,555,999.17
2000	9,951,500.00
2001	10,058,939.45
2002	10,241,350.25
2003	10,496,338.79
2004	10,871,520.14
2005	11,203,545.50
2006	11,505,916.20
2007	11,734,680.60
2008	11,730,945.89
2009	11,406,400.44

*Cifras en millones de dólares a precios del 2000.*

Fuente: Elaboración Propia con datos de Bureau of Economic Analysis (BEA)

**Tabla 3. Tipo de Cambio Real**

Año	TC Real
1990	7.0804
1991	6.4522
1992	5.8979
1993	5.5687
1994	5.7840
1995	8.4211
1996	7.6186
1997	6.7234
1998	6.7825
1999	6.2331
2000	5.8168
2001	5.5557
2002	5.5514
2003	6.0687
2004	6.2275
2005	5.9777
2006	5.9571
2007	5.9075
2008	5.9313
2009	6.8286

*Pesos por dólar*

Fuente: Elaboración propia con datos del Centro de Estudios de las Finanzas Públicas de la Cámara de Diputados

## Anexo II. Cálculo del Comportamiento Histórico de la Demanda Agregada

La serie histórica de la demanda agregada se hizo a partir de un cálculo propio, con las series históricas de la CEPAL (2012). Este cálculo, se realizó partiendo de la fórmula:

$$DA = C + I + GP + XN$$

**Tabla 4. Demanda Agregada**

Año	Consumo	Inversion	Gasto Público	Exportaciones Netas	DEMANDA AGREGADA
1990	351,292.86	120,025.07	73,904.97	-2,135.91	543,086.99
1991	367,728.95	131,960.65	77,914.80	-8,006.42	569,597.98
1992	384,934.48	149,531.23	79,363.61	-18,013.21	595,816.11
1993	390,575.34	148,291.61	81,271.38	-14,575.68	605,562.65
1994	408,469.56	163,601.33	83,589.28	-19,933.56	635,726.62
1995	369,608.05	106,704.44	82,490.06	17,928.98	576,731.53
1996	377,810.35	134,092.32	81,884.34	17,362.55	611,149.55
1997	402,242.25	167,397.14	84,253.08	7,039.73	660,932.20
1998	424,041.17	184,991.18	86,172.11	2,341.74	697,546.20
1999	442,293.91	192,447.25	90,230.58	233.95	725,205.69
2000	478,483.05	214,870.43	92,375.89	-8,314.58	777,414.79
2001	490,333.35	206,768.49	90,546.17	-11,959.66	775,688.34
2002	498,107.50	204,397.85	90,247.44	-12,172.86	780,579.93
2003	509,181.50	195,948.67	90,973.86	-8,490.97	787,613.06
2004	537,841.01	201,114.55	88,466.40	-7,934.58	819,487.38
2005	563,558.51	204,160.87	90,698.39	-12,323.66	846,094.11
2006	595,527.67	219,353.15	92,395.92	-17,631.84	889,644.90
2007	619,273.96	227,572.47	95,230.41	-22,283.49	919,793.34
2008	629,944.22	233,732.92	96,262.45	-28,521.90	931,417.69
2009	583,848.62	196,958.17	99,355.21	-10,089.99	870,072.01
2010	614,688.33	212,650.98	101,474.07	-9,382.52	919,430.86
2011	640,788.03	228,343.80	103,592.92	-15,884.45	956,840.30

*Cifras en millones de dólares a precios del 2005*

Fuente: Elaboración propia con cifras de la CEPAL (2012)

### Anexo III. Series Históricas utilizadas para el Cálculo del Ingreso Personal Disponible

**Tabla 5. Ingresos Factoriales Netos y Depreciación**

Año	Ingresos Factoriales	Depreciación
1990	-8,477.65	46,001.95
1991	-9,138.21	46,579.38
1992	-9,099.81	48,044.88
1993	-10,815.94	49,652.57
1994	-12,066.58	52,363.50
1995	-17,204.82	61,799.70
1996	-15,692.54	61,255.32
1997	-10,923.21	61,703.87
1998	-10,839.98	65,662.33
1999	-8,569.31	66,310.58
2000	-8,389.87	67,252.18
2001	-4,714.15	68,719.39
2002	-2,024.64	69,478.85
2003	3,577.21	71,161.17
2004	9,001.49	72,627.54
2005	7,350.96	73,790.32
2006	6,740.68	75,911.17
2007	6,544.82	79,115.13
2008	7,171.13	83,857.17
2009	6,704.18	92,695.22
2010	6,326.38	92,999.25
2011	6,326.38	92,999.25

*Millones de dólares a precios constantes del 2005*

Fuente: INEGI (2012). Sistema de Cuentas Nacionales de México.

## Anexo IV. Series Históricas utilizadas en la Modelización del Sector Demográfico

**Tabla 6. Tasa de Crecimiento y Esperanza de Vida**

Año	Tasa de Crecimiento	Esperanza de Vida
1990	1.92	70.6
1991	1.88	71.4
1992	1.83	71.7
1993	1.74	71.9
1994	1.65	72.2
1995	1.56	72.4
1996	1.48	72.7
1997	1.39	73.0
1998	1.37	73.3
1999	1.38	73.6
2000	1.33	73.9
2001	1.25	74.1
2002	1.13	74.3
2003	1.02	74.5
2004	0.94	74.5
2005	0.89	74.6
2006	0.89	74.8
2007	0.85	75.0
2008	0.82	75.1
2009	0.80	75.3
2010	0.77	75.4
2011	0.74	75.6

Fuente: CONAPO (2011). Indicadores Demográficos.

La tasa de emigración (Tabla 7), fue calculada a partir de la población mexicana en EE.UU. y la población a mitad de año publicadas por la CONAPO (2012).

**Tabla 7. Tasa de Emigración**

<b>Año</b>	<b>Población mexicana en EUA</b>	<b>Incremento anual</b>	<b>Población México</b>	<b>Tasa de Emigración</b>
1990	4,824,277	415,244	83,971,014	0.495
1991	5,239,521	415,244	85,583,336	0.485
1992	5,654,765	415,244	87,184,832	0.476
1993	6,070,009	415,244	88,752,014	0.468
1994	6,485,253	415,244	90,265,775	0.460
1995	6,960,895	475,642	91,724,528	0.519
1996	6,894,788	-66,107	93,130,089	-0.071
1997	7,298,244	403,456	94,478,046	0.427
1998	7,382,352	84,108	95,790,135	0.088
1999	7,429,127	46,774	97,114,831	0.048
2000	8,072,288	643,162	98,438,557	0.653
2001	8,494,016	421,728	99,715,527	0.423
2002	9,900,414	1,406,398	100,909,374	1.394
2003	10,237,189	336,776	101,999,555	0.330
2004	10,739,692	502,503	103,001,867	0.488
2005	11,052,962	313,270	103,946,866	0.301
2006	11,132,121	79,159	104,874,282	0.075
2007	11,811,732	679,611	105,790,725	0.642
2008	11,845,295	33,563	106,682,518	0.031
2009	11,869,487	24,192	107,550,697	0.022
2010	11,872,689	3,202	108,396,211	0.003
	<i>Fuente: CONAPO</i>	<i>Fuente: Cálculo propio</i>	<i>Fuente: CONAPO</i>	<i>Fuente: Cálculo propio</i>

Para el caso de los datos de las tablas 8, 9 y 10, las cifras de los años intermedios fueron calculadas por interpolaciones en Mat-Lab, ya que los datos históricos sólo comprenden ciertos años.

**Tabla 8. Tasa de Inmigración**

<b>Año</b>	<b>Tasa de Inmigración</b>
1990	0.40
1991	0.41
1992	0.42
1993	0.43
1994	0.44
1995	0.45
1996	0.46
1997	0.47
1998	0.48
1999	0.49
2000	0.50
2001	0.54
2002	0.58
2003	0.62
2004	0.66
2005	0.70
2006	0.74
2007	0.78
2008	0.82
2009	0.86
2010	0.90
2011	0.90

Fuente: INEGI (2012), para los años 1990, 2000 y 2010.

**Tabla 9. Tasa de Matriculación**

<b>Año</b>	<b>Tasa de Matriculación</b>
1990	65.30
1991	65.95
1992	66.60
1993	67.25
1994	67.90
1995	68.55
1996	69.20
1997	69.85
1998	70.50
1999	71.15
2000	71.80
2001	73.24
2002	74.68
2003	76.12
2004	77.56
2005	79.00
2006	80.20
2007	80.20
2008	80.20
2009	80.20
2010	80.20
2011	80.20

Fuente: PNUD (2012), para los años 1990, 2000, 2005-2010.

**Tabla 10. Tasa de Alfabetización**

<b>Año</b>	<b>Tasa de Alfabetización</b>
1990	87.55
1991	87.85
1992	88.15
1993	88.44
1994	88.74
1995	89.04
1996	89.34
1997	89.64
1998	89.93
1999	90.23
2000	90.53
2001	90.40
2002	90.27
2003	90.61
2004	90.95
2005	91.63
2006	91.73
2007	92.79
2008	92.92
2009	93.44
2010	93.44
2011	93.44

Fuente: Banco Mundial (2012), para los años 1990, 2000, 2002, 2004-2009.

## Anexo V. Series Históricas utilizadas para las Proyecciones ARIMA

**Tabla 11. Inversión y Gasto Público**

<b>Año</b>	<b>Inversión</b>	<b>Gasto Público</b>
1990	120,025.07	73,904.97
1991	131,960.65	77,914.80
1992	149,531.23	79,363.61
1993	148,291.61	81,271.38
1994	163,601.33	83,589.28
1995	106,704.44	82,490.06
1996	134,092.32	81,884.34
1997	167,397.14	84,253.08
1998	184,991.18	86,172.11
1999	192,447.25	90,230.58
2000	214,870.43	92,375.89
2001	206,768.49	90,546.17
2002	204,397.85	90,247.44
2003	195,948.67	90,973.86
2004	201,114.55	88,466.40
2005	204,160.87	90,698.39
2006	219,353.15	92,395.92
2007	227,572.47	95,230.41
2008	233,732.92	96,262.45
2009	196,958.17	99,355.21
2010	212,650.98	101,474.07
2011	228,343.80	103,592.92

*Cifras en millones de dólares a precios del 2005.*

Fuente: CEPAL (2012)

**Tabla 9. Precio del Petróleo**

<b>Año</b>	<b>Precio del Petróleo</b>
1990	23.54
1991	20.07
1992	19.54
1993	16.95
1994	16.27
1995	17.51
1996	21.50
1997	19.52
1998	13.12
1999	17.85
2000	29.00
2001	23.96
2002	24.87
2003	29.32
2004	39.34
2005	53.91
2006	64.67
2007	70.89
2008	99.37
2009	65.79
2010	79.58
2011	109.83

*Dólares por barril*

Fuente: Sistema de Información Energética (2012).

**Tabla 10. PIB EE.UU. y Variación del PIB EE.UU.**

<b>Año</b>	<b>PIB USA</b>	<b>Variación PIB USA</b>
1990	8,027,100.00	
1991	8,008,300.00	-0.23
1992	8,280,000.00	3.39
1993	8,516,200.00	2.85
1994	8,863,100.00	4.07
1995	9,086,000.00	2.51
1996	9,425,800.00	3.74
1997	9,845,900.00	4.46
1998	10,274,700.00	4.36
1999	10,770,700.00	4.83
2000	11,216,400.00	4.14
2001	11,337,500.00	1.08
2002	11,543,100.00	1.81
2003	11,836,400.00	2.54
2004	12,246,900.00	3.47
2005	12,623,000.00	3.07
2006	12,958,500.00	2.66
2007	13,206,400.00	1.91
2008	13,161,900.00	-0.34
2009	12,703,100.00	-3.49
2010	13,088,000.00	3.03
2011	13,315,100.00	1.74

*PIB USA: Cifras en millones de dólares a precios del 2005.*

*Variación PIB USA: Variación porcentual*

Fuente: Bureau of Economic Analysis (2012)