



**El Colegio  
de la Frontera  
Norte**

DETERMINANTES ECONÓMICOS DE LA INVERSIÓN  
EXTRANJERA DIRECTA EN LA FRONTERA NORTE DE  
MÉXICO DURANTE EL PERIODO DEL TLCAN  
(1994 – 2008)

Tesis presentada por

**Gregorio Martínez Bautista**

para obtener el grado de

**MAESTRO EN ECONOMÍA APLICADA**

Tijuana, B. C., México  
2010

# CONSTANCIA DE APROBACIÓN

Directora de Tesis: \_\_\_\_\_  
Dra. Leticia Hernández Bielma

Aprobada por el Jurado Examinador:

1. \_\_\_\_\_

2. \_\_\_\_\_

3. \_\_\_\_\_

EL PRESENTE TRABAJO FORMA PARTE DEL PROYECTO DE CIENCIA BÁSICA  
DEL CONACYT (REF\_PROY: CB-2006/60098) TITULADO: "INTEGRACIÓN DE  
MÉXICO EN EL TLCAN: SUS EFECTOS SOBRE EL CRECIMIENTO, LA  
REESTRUCTURACIÓN PRODUCTIVA Y LA MIGRACIÓN", DIRIGIDO POR EL  
DR. CUAUHEMOC CALDERON VILLARREAL.

## **DEDICATORIA**

El presente trabajo es con dedicatoria muy especial a mis padres *Gregorio y Antonia*, a mis hermanos: *Antonio, Reynaldo, Matilde, Anita y Tatiana* quienes siempre me han impulsado a seguir adelante, a mis queridos sobrinos *Fanny, Bryan, Ariadna y Andrés*; a todos ustedes muchas gracias, siempre los tengo presentes en mis pensamientos y corazón.

## **AGRADECIMIENTOS**

Quiero agradecer en primer lugar al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (El Conacyt) por el apoyo económico recibido durante estos dos años para la culminación de la Maestría en Economía Aplicada.

En segundo lugar y no menos importante, agradecer al Colegio de la Frontera Norte (El Colef), la institución que nos cobijo convirtiéndose en prácticamente mi segundo hogar y en cuyas aulas recibimos la preparación académica necesaria para llegar a ser lo que hasta el día de hoy somos: Maestros en Economía Aplicada.

Agradecer a mis padres, hermanos y familia en general por el impulso tanto emocional como económico.

Agradecer a todos mis profesores y con especial énfasis a la Dra. Leticia Hernández Bielma, por todo el apoyo y dedicación mostrada en la elaboración del presente trabajo, al Dr. Alejandro Díaz Bautista por sus muy atinadas observaciones y comentarios, de igual manera, al Dr. Alfredo Sánchez Daza por sus también muy atinadas observaciones y sugerencias.

Y finalmente, agradecer a mis compañeros con quienes compartí desafíos y toda clase de experiencias intentando superar los retos que día a día se nos presentaban, a ustedes gracias y no me resta más que desearles el mejor de los éxitos tanto personales como profesionales.

## ÍNDICE GENERAL

|   |    |
|---|----|
| INTRODUCCIÓN GENERAL  | 2  |
| CAPÍTULO I  |    |
| ASPECTOS TEÓRICOS DE LA INVERSIÓN EXTRANJERA DIRECTA (IED)  |    |
| INTRODUCCIÓN AL CAPÍTULO I  | 3  |
| 1.1 Inversión Extranjera Directa (LA IED)   | 5  |
| 1.1.2 Las Multinacionales y LA IED  | 9  |
| a) Multinacionales que se encuentran en la búsqueda de recursos   | 9  |
| b) Multinacionales que se encuentran en la búsqueda de mercados   | 10 |
| c) Multinacionales que se encuentran en la búsqueda de eficiencia                                       | 11 |
| d) Multinacionales que se encuentran en la búsqueda de activos estratégicos o solicitantes de capacidad | 11 |
| 1.2 Factores Determinantes  | 11 |
| 1.2.1 Enfoques microeconómicos sobre los determinantes de LA IED  | 13 |
| a) Teoría dinámica de Ozawa   | 13 |
| b) Ventajas de propiedad como determinantes de LA IED   | 14 |
| c) Determinantes de LA IED en la estructura OLI   | 14 |
| 1.2.2 Enfoques macroeconómicos sobre los determinantes de LA IED  | 16 |
| a) Las teorías de localización como marco explicativo para la localización de LA IED                    | 16 |
| b) La hipótesis del ciclo de vida del producto de Vernon  | 17 |
| 1.3 Estudios Aplicados  | 17 |
| CONCLUSIONES DEL CAPÍTULO I   | 22 |
| CAPÍTULO II   |    |
| ANÁLISIS DE LA INVERSIÓN EXTRANJERA DIRECTA Y SUS DETERMINANTES   |    |
| INTRODUCCIÓN AL CAPÍTULO II   | 23 |
| a) Inversión Extranjera Directa (LA IED)  | 24 |
| b) Índice de Desarrollo Humano (EL IDH)   | 31 |
| c) Índice de especialización regional de la actividad manufacturera (EL IERM)                           | 33 |
| d) Salario real por entidad federativa  | 34 |
| e) Exportaciones de la industria maquiladora  | 35 |
| f) Tipo de cambio real  | 36 |
| 2.1 Dotación de Infraestructura en transportes para la frontera norte de México                         | 38 |
| CONCLUSIONES DEL CAPÍTULO II  | 43 |

CAPÍTULO III  
ANÁLISIS DE LOS DETERMINANTES DE LA IED PARA LA  
FRONTERA NORTE A TRAVES DE UN MODELO ECONOMETRICO.

|       |   |    |
|-------|---|----|
|       | INTRODUCCIÓN AL CAPÍTULO III  | 45 |
| 3.1   | Modelo teórico  | 46 |
| 3.2   | Modelo empírico   | 47 |
| 3.3   | Análisis exploratorio   | 49 |
| 3.4   | Descripción de fuentes de información                                 | 55 |
| 3.5   | Principales estadísticas de las variables                             | 55 |
| 3.6   | Método econométrico a emplear   | 56 |
| 3.6.1 | Datos panel   | 56 |
| 3.6.2 | Criterios de selección  | 59 |
| 3.7   | Resultados de los modelos estimados                                   | 60 |
| 3.8   | Modelo elegido: de efectos aleatorios corrigiendo heteroscedasticidad | 65 |
|       | CONCLUSIONES DEL CAPÍTULO III   | 68 |
|       | CAPÍTULO IV   | 71 |
|       | CONCLUSIONES GENERALES Y RECOMENDACIONES                              |    |
| 4.1   | Conclusiones generales  | 71 |
| 4.2   | Recomendaciones   | 76 |
|       | BIBLIOGRAFÍA  | 77 |
|       | ANEXOS  | i  |

## ÍNDICE DE GRÁFICAS

|              |  |    |
|--------------|--|----|
| Gráfica 2.1  | Principales estados que recibieron inversión extranjera directa durante el periodo 1994 – 1998       | 25 |
| Gráfica 2.2  | Principales estados que recibieron inversión extranjera directa durante el periodo 1999- 2009.       | 26 |
| Gráfica 2.3  | IED en los estados de la frontera norte de México.   | 27 |
| Gráfica 2.4  | IED en la frontera norte de México.  | 28 |
| Gráfica 2.5  | IED hacia la frontera norte de México procedente de América del norte, la unión europea y LA OCDE.   | 30 |
| Gráfica 2.6  | Exportaciones de la industria maquiladora  | 35 |
| Gráfica 2.7  | Tipo de cambio real  | 36 |
| Gráfica 2.8  | Puertos y terminales portuarias en los estados de la frontera norte                                  | 39 |
| Gráfica 2.9  | Total de aeropuertos en la frontera norte de México  | 40 |
| Gráfica 2.10 | Total de vías férreas existentes en la frontera norte de México                                      | 41 |
| Gráfica 2.11 | Carreteras pavimentadas en los estados de la frontera norte  | 42 |
| Gráfico 3.1  | Relación entre la inversión extranjera directa y el índice de desarrollo humano                      | 50 |
| Gráfico 3.2  | Relación entre la inversión extranjera directa y las exportaciones de la industria maquiladora       | 51 |
| Gráfico 3.3  | Relación entre la inversión extranjera directa y los salarios reales                                 | 52 |
| Gráfico 3.4  | Relación entre la inversión extranjera directa y el índice de especialización regional manufacturera | 53 |
| Gráfico 3.5  | Relación entre la inversión extranjera directa y el tipo de cambio real                              | 54 |

## ÍNDICE DE CUADROS

|            |   |    |
|------------|---|----|
| Cuadro 2.1 | Tasas de crecimiento promedio anual de la inversión extranjera directa a nivel desagregado. | 29 |
| Cuadro 2.2 | Índice de desarrollo humano (EL IDH) para los estados de la frontera norte de México.       | 31 |
| Cuadro 2.3 | Índice de especialización regional de la actividad manufacturera (EL IERM)                  | 33 |
| Cuadro 2.4 | Salario real por entidad federativa   | 34 |
| Cuadro 3.1 | Principales estadísticas de las variables   | 55 |
| Cuadro 3.2 | Estimación con datos panel. Aplicación de los contrastes                                    | 61 |
| Cuadro 3.3 | Modelo elegido: de efectos aleatorios corrigiendo heteroscedasticidad                       | 65 |



## RESUMEN

El objetivo de este trabajo, es mostrar los determinantes que a nivel económico definieron los flujos de inversión extranjera directa (LA IED) hacia la frontera norte de México, a partir del inicio del periodo del Tratado de Libre Comercio de América del Norte (EL TLCAN) hasta años recientes. En este sentido, el periodo de estudio abarca desde 1994 hasta el 2008, adoptando el enfoque teórico de Dussels, Dunning, Ozawa y Vernon.

La metodología empleada para tal efecto fue a través de la estimación econométrica de datos panel, en donde, los hallazgos principales fueron que, tanto la variable índice de desarrollo humano como la variable índice de especialización manufacturera, no impactan a la inversión extranjera directa en el sentido que se esperaba, mientras que las variables: exportaciones de la industria maquiladora, tipo de cambio real y salarios reales si lo hacen de acorde con lo esperado.

Después de la revisión teórica, la realización de la investigación y la aplicación rigurosa de las pruebas econométricas, se concluye que las variables siguientes: exportaciones de la industria maquiladora, el tipo de cambio real y los salarios reales, fueron las más importantes para determinar los flujos de inversión extranjera directa hacia la frontera norte de México durante el periodo 1994 – 2008.

**PALABRAS CLAVES:** Determinantes económicos, inversión extranjera directa, TLCAN, datos panel.

Clasificación JEL: F 21, R 30.

## ABSTRACT

The aim of this paper is to show the economic determinants that defined the level of foreign direct investment flows (FDI) to the northern border of México, from the beginning of NAFTA until recent years. In this sense, the study period ranging from 1994 to 2008, adopted the conceptual approach based on what Dussels, Dunning, Ozawa and Vernon mentioned.

The methodology used was the econometric estimation of panel data, where the main findings were, that both the human development index variable as well as the manufacturing specialization index variable, do not influence as expected by the FDI, meanwhile the impact of the variables that represent the in-bond industry exports, the real exchange rate and the real wages is in concordance with what was expected.

After the theoretical revision, completion of the research, and the thorough application of the econometric tests, it was concluded that the following variables: in-bond industry exports, the real exchange rate and real wages were the most important in determining the flows of FDI to the northern border of México during the period of 1994-2008.

**KEYWORDS:** Economic determinants, foreign direct investment, NAFTA, panel data.

Classifications JEL: F 21, R 30.

## INTRODUCCIÓN GENERAL

El tema de investigación de la presente tesis, se circunscribe en el marco del proceso de internacionalización de la economía y la creciente inmersión de México en el mismo; esto, ha generado que nuestro país no sea ajeno a los efectos que ello trae consigo, tales como el desarrollo del comercio internacional, de las empresas multinacionales y sobre todo de la Inversión Extranjera Directa (LA IED).

En este tenor, la inversión extranjera directa ha cobrado una importancia creciente para el caso de México; sin embargo, ésta ha tendido a fluir de manera diversa a lo largo del territorio nacional y de manera particular hacia la frontera norte<sup>1</sup> principalmente a raíz de la entrada en vigor del Tratado de Libre Comercio de América del Norte (EL TLCAN); prueba de ello es que con la puesta en marcha de este tratado, la tasa de crecimiento promedio de la inversión extranjera directa en la región de la frontera norte ha tendido a ser mayor que la tasa de crecimiento promedio de la inversión extranjera directa a nivel nacional (ver Anexo 1); por ello, se plantea la siguiente cuestión: ¿Cuáles han sido los factores económicos que han favorecido el desplazamiento de LA IED hacia la frontera norte de México durante el periodo del TLCAN?

Para responder a la pregunta anterior, se considera la hipótesis de que el índice de desarrollo humano, las exportaciones de la industria maquiladora, el salario real, el índice de especialización regional manufacturera y el tipo de cambio real, fueron factores que determinaron el flujo de LA IED hacia la Frontera Norte; de la incidencia de estas variables se espera encontrar dos tipos de relaciones: primero, se espera una relación positiva entre LA IED y las variables mencionadas tales como: el índice de desarrollo humano, las exportaciones de la industria maquiladora, el índice de especialización regional manufacturera, así como el tipo de cambio real; por otro lado se espera una relación negativa entre LA IED y los costos salariales.

---

<sup>1</sup> De acuerdo con la comisión para asuntos de la frontera norte, los estados de la frontera norte de la República Mexicana que colindan con los Estados Unidos de América, conforman la región de la frontera norte del país; en este sentido, tales estados serían los siguientes: Baja California, Sonora, Chihuahua, Coahuila, Nuevo León y Tamaulipas.

De allí, que el objetivo general es mostrar los determinantes que a nivel económico definieron los flujos de LA IED hacia la Frontera Norte de México, a partir del inicio del periodo del TLCAN hasta años recientes, en consecuencia, el período de estudio es de 1994 a 2008. Y en cuanto a los objetivos particulares son los siguientes:

- ◆ Determinar el comportamiento de LA IED durante el periodo de Apertura comercial en México, de manera particular observar si esta inversión tendió a desplazarse preferencialmente a la frontera norte.
- ◆ Observar las distintas modalidades que ha adquirido LA IED en la Frontera norte.
- ◆ Aplicar un modelo econométrico con datos de panel que permita encontrar cual de todos los factores mencionados en la hipótesis incidió en mayor medida para la localización de LA IED en esta zona del país.
- ◆ Hacer algunas recomendaciones en materia de Inversión Extranjera Directa en la Región.

En este orden de ideas, la estructura general que habrá de tener la tesis es la siguiente: en el primer capítulo se hace referencia a los aspectos teóricos de LA IED, en donde se habrá de retomar principalmente la literatura que ha analizado los determinantes en los flujos de LA IED; mientras que en el segundo capítulo se realiza un análisis de LA IED y sus determinantes con la finalidad de ir realizando una constatación estadística de las hipótesis formuladas, a partir del análisis del comportamiento de las variables; en el tercer capítulo se presenta el análisis de los determinantes de LA IED para la frontera norte a través de un modelo econométrico de datos de panel construido para hacer el análisis empírico a fin de corroborar de manera precisa las hipótesis formuladas y finalmente en el cuarto capítulo se presentan las conclusiones de la tesis en donde se habrán de explicar los resultados de la investigación y observar en qué medida el comportamiento de LA IED en la frontera norte puede ser explicada por las diversas teorías.

# **CAPÍTULO I. ASPECTOS TEÓRICOS DE LA INVERSIÓN EXTRANJERA DIRECTA (LA IED)**

## **INTRODUCCIÓN AL CAPÍTULO I**

En el presente capítulo el objetivo principal es abordar los principales enfoques teóricos que de manera general han intentado explicar los factores determinantes para la localización de LA IED.

La estructura del siguiente capítulo se compone de tres apartados: en el primer apartado se abordará el concepto de LA IED comenzando por Hymer, prosiguiendo con Dunning y terminando con Razin que es uno de los autores más recientes y que más ha desarrollado la teoría al respecto; se prosigue con los tipos de IED que existen de acorde con la literatura revisada, así como la principal modalidad que adopta LA IED para el caso de México, en particular en la Frontera Norte, donde LA IED se canaliza principalmente a la Industria Maquiladora de Exportación (LA IME); enseguida, se discute las principales razones de producir en el extranjero, esto porque es de importancia conocer el por qué las llamadas Empresas Multinacionales (MNES) se encuentran motivadas a invertir recursos financieros y de infraestructura hacia otros lugares o regiones, todo esto acorde con la literatura encontrada.

En este tenor, en un segundo apartado, se mencionan las principales teorías que explican a grandes rasgos los determinantes que hacen que LA IED se traslade de un lugar a otro, realizando para ello una caracterización general entre determinantes micro y macro de acuerdo al nivel de agregación de las variables mencionadas en cada uno de los enfoques; de esta manera en la parte de los determinantes microeconómicos se ubican enfoques como los planteados por el propio Hymer, Ozawa y el llamado paradigma ecléctico de Dunning que representa uno de los más importante para los propósitos que aquí se pretenden llevar a cabo; mientras que dentro de la caracterización a nivel macro se hace referencia a enfoques como la teoría de la localización y la hipótesis del ciclo de vida de Vernon.

Finalmente, en el tercer apartado, se mencionan algunos casos de estudio respecto al tema en cuestión, en donde se destacan las variables empleadas para tales estudios conjuntando de esta manera tanto el aspecto meramente teórico con la evidencia empírica y plantear el modelo que se va a llevar a cabo en el presente estudio.

## **1. 1 Inversión Extranjera Directa (LA IED)**

Para comenzar a hablar acerca de la Inversión Extranjera Directa es menester en primera instancia definir qué se entiende por IED; retomando una de las primeras definiciones al respecto, Stephen Hymer (1976), afirma que LA IED implica la transferencia de un paquete de recursos (tecnología, capacidades de dirección, espíritu empresarial) y no solo financiamiento del capital financiero como tal; de acuerdo con este autor, una característica fundamental de LA IED es que no implica cambios en la propiedad de recursos o derechos transferidos, es decir, la empresa matriz que hace la inversión, sigue manteniendo los derechos sobre los activos y /o las patentes que son de su propiedad.

Por su parte John H. Dunning (1993) uno de los autores más representativos en el tema menciona que LA IED presenta tres características importantes:

1. La inversión es hecha fuera del país origen de la compañía que invierte, pero dentro de la propia compañía que invierte.
2. El control sobre el uso de los recursos transferidos se mantiene con el inversionista extranjero.
3. Se compone de un conjunto de activos y productos intermedios tales como capital, tecnología, capacidad de gestión, acceso a mercados; características que como ya se ha mencionado, fueron también señaladas por el autor anterior (Hymer).

Mientras que una de las definiciones más actuales que sobre LA IED existen, es la presentada por Assaf Razin y Efraim Sadka (2007) quienes mencionan que LA IED es una inversión que implica una relación y un interés a largo plazo así como el control de una entidad residente del país de origen (comúnmente llamado Inversión Extranjera Directa o Empresa Matriz) en el país de acogida o de llegada de esta inversión. De acuerdo con este autor, en general LA IED por si misma tiene tres componentes: capital propio, préstamos intrafirma y reinversión de las ganancias obtenidas.

En general, los conceptos sobre inversión extranjera directa mostrados anteriormente coinciden en algunos aspectos, pero resalta uno de manera especial, mismo que tiene que ver con la posesión de los derechos de propiedad por parte de las empresas que invierten.

En este mismo sentido, aunque no es propiamente un concepto o definición de inversión extranjera, por el hecho de que el estudio que aquí se lleva a cabo implica la frontera norte de México, es necesario conocer que nos dice la legislación al respecto del tema aquí manejado, bajo esta idea, la Ley de Inversión Extranjera <sup>2</sup> en su artículo dos menciona que se entenderá por Inversión Extranjera a lo siguiente:

- a)** La participación de inversionistas extranjeros, en cualquier proporción, en el capital social de sociedades mexicanas;
- b)** La realizada por sociedades mexicanas con mayoría de capital extranjero; y
- c)** La participación de inversionistas extranjeros en las actividades y actos contemplados por esta Ley.

Teniendo ya algunas de las definiciones más importantes, ahora se abordará el aspecto de los tipos de IED; con respecto al mismo, Edward M. Graham (1978) menciona que la mayoría de LA IED es de dos tipos: 1) inversión extranjera directa de tipo Horizontal y 2) inversión extranjera directa de tipo vertical hacia atrás.

En el caso del primer tipo de inversión, esta implica una integración horizontal de las actividades de una empresa, es decir, producir los mismos bienes que se producen en la casa matriz pero en otros lugares o países; por citar un ejemplo cuando se abre una sucursal o subsidiaria; mientras que en el caso del segundo tipo de inversión extranjera, la integración vertical hacia atrás, implica la producción de materias primas para los procesos de producción de determinada compañía, mientras que otra manera que se presenta dentro de este mismo tipo

---

<sup>2</sup> Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 27 de Diciembre de 1983 y cuya última reforma fue publicada en el Diario Oficial de la Federación el 28 de agosto del 2008.

de IED, es la producción de un determinado producto ya terminado para cierta empresa; con respecto al primer tipo de IED (horizontal), autores como el propio Hymer mencionan que se presenta cuando ciertas empresas poseen activos intangibles tales como los conocimientos tecnológicos, es decir, poseen ciertas habilidades, mecanismos u organización que los hace ser mejores que otras empresas.

Un aspecto interesante es que en general suele asociarse la inversión extranjera directa de tipo horizontal a los países desarrollados sobre todo a países como Estados Unidos de Norteamérica y a los países de Europa Occidental debido a que poseen generalmente ventajas en cuanto a conocimiento tecnológico, dirección empresarial, etc; mientras que por el otro lado la inversión extranjera de tipo vertical la tenemos la mayoría de las veces presente en los países en vías de desarrollo como lo es, el caso de México, por el hecho de ser tradicionalmente productor de materias primas y mano de obra barata más que de conocimiento tecnológico.

En este sentido, la maquila es una representación de este tipo de IED vertical ya que las actividades que realiza esta industria generalmente se encuentran basados en mano de obra de bajo costo, generando un importante valor agregado a esta industria.

Para el caso que aquí se estudia, que es el de la frontera norte de México, esta industria caracterizada por la integración vertical, se ha fomentado desde décadas atrás a través de diversos programas, uno de ellos, el Programa Nacional de Financiamiento para el Desarrollo (El Pronafed), publicado en 1981 y en cuyo ámbito de la política industrial el principal objetivo fue avanzar en la integración de la maquiladora a la planta industrial nacional, a través de la fomentación de los parques industriales para maquiladoras; apoyar fiscalmente y financieramente la integración de la industria nacional al abastecimiento de plantas maquiladoras, etc. Orozco (1991).



Posteriormente, en el programa de desarrollo de la frontera norte, publicado en 1985 se estableció como prioridad de la política económica regional, impulsar la capacidad exportadora de dicha zona fronteriza; sin embargo su importancia se vino a acrecentar en mayor medida con la apertura del TLCAN, ya que ante el incremento de la inversión extranjera directa, se incrementaron las exportaciones de productos maquilados aprovechando las ventajas de la mano de obra barata.

Al respecto, Hanson (1994) comenta que la liberalización comercial ha contribuido a la formación de centros especializados de la industria en general situadas en el norte de México, relativamente cerca de los Estados Unidos, de tal forma que el Tratado de Libre comercio de América del Norte (EL TLCAN) refuerza estos hechos; al hacer referencia a estos centros especializados, Hanson nos está hablando sin lugar a dudas de la industria maquiladora, que es por excelencia, la industria hacia donde se desplaza la gran mayoría de LA IED en la Frontera Norte de México, buscando aprovechar las ventajas de la mano de obra barata, sobre todo femenina, la cual ensambla insumos importados para exportarlos, de allí resaltar que este tipo de integración vertical, ha sido el eje sobre el cual ha girado la inversión en esta zona del país.

Debido a lo anterior, Mendoza y Calderón (2001) estudian los factores regionales – espaciales que explican el comportamiento y la distribución espacial asimétrica de las maquiladoras, en donde llegan a destacar que la actividad económica en el norte de México se ha fundado en las exportaciones manufactureras, destacando a su vez tres aspectos importantes que se mencionan a continuación:

- a) Existe una creciente proporción de las exportaciones de los estados del norte de México en el total de las exportaciones manufactureras del país, así como una participación creciente de las exportaciones provenientes de la industria maquiladora de exportación.
- b) Una creciente expansión de dicha industria en el territorio nacional, sobre todo en los estados de la Frontera Norte, así mismo se ha observado una estructura salarial Per cápita heterogénea en que los salarios pagados por la maquila en la región, son más elevados que en el resto del país.

c) La industria maquiladora se caracteriza por ser un “enclave productivo exportador”.

Dada la relevancia del tema, y puesto que más adelante se menciona la importancia de esta variable como atractiva para la inversión extranjera, se cree necesario considerar a este sector manufacturero como una pieza clave en la atracción y en consecuencia localización de LA IED, para la zona fronteriza norte que aquí se estudia.

### **1.1.2 Las Multinacionales y LA IED**

Como se ha visto, la importancia de la industria maquiladora, como principal receptor de inversión extranjera resulta evidente a lo largo de la frontera norte, sin embargo, un aspecto interesante que habría que revisar es la base teórica del por qué las multinacionales se ven motivadas a llevar a cabo una inversión; es en este sentido, que aquí se abordan las diversas teorías que intentan explicar los factores que impulsan a LA IED a localizarse en un determinado lugar geográfico; bajo esta idea, se considera importante enfatizar en esta parte de la revisión del marco teórico que LA IED está asociada a las MNES por las razones que se enumeran más abajo.

Es en este sentido que de acuerdo con Dunning (1993) se pueden identificar cuatro tipos de actividad de las MNES y que constituyen a su vez los principales motivos para que las empresas desplacen sus procesos productivos:

#### **a) Multinacionales que se encuentran en la búsqueda de recursos.**

Son empresas multinacionales que invierten en el extranjero para adquirir recursos específicos a un menor costo de lo que se podría obtener en su país de origen; todo esto les permite a estas empresas que sean más competitivas y rentables en los mercados a los cuales sirve.

De estas empresas multinacionales se pueden diferenciar tres principales tipos de multinacionales buscadores de recursos:

El primer tipo, son aquellas multinacionales que buscan recursos físicos acercándose en primera instancia a los productores primarios y las empresas de fabricación, tanto de países desarrollados y países en desarrollo; este primer tipo de empresas realizan inversiones extranjeras directas para minimizar costos y tener seguridad en cuanto a las fuentes de suministro; los recursos que busca incluye a la mayoría de minerales, materias primas y productos agrícolas.

El segundo tipo, son aquellas multinacionales que buscan abundantes suministros de mano de obra barata no calificada o semi calificada. Este tipo de IED es usualmente realizada por empresas multinacionales dedicadas a la manufactura y el flujo de la inversión va de las multinacionales que poseen altos costos laborales reales, los cuales crean o adquieren subsidiarias en países con bajo costo laboral real para producir productos intermedios o finales intensivos en mano de obra y de esta manera canalizarlos para su respectiva exportación.

El tercer tipo, son aquellas multinacionales que buscan adquirir capacidad tecnológica, que necesitan personal altamente capacitado para dirigir, personal que tenga experiencia en marketing y habilidades de organización.

#### **b) Multinacionales que se encuentran en la búsqueda de mercados**

Se trata de empresas que invierten en un determinado país o región, para suministrar bienes o servicios a los mercados de estos países o a los mercados vecinos, esta inversión se lleva a cabo por dos razones: la primera es porque no existen las suficientes barreras arancelarias que lo limiten y la segunda es porque el tamaño de mercado, que es lo suficientemente amplio o con mucho potencial, justifica la producción local y en consecuencia la inversión por parte de las empresas multinacionales.

Cabe señalar, que la inversión que llevan a cabo las empresas que buscan mercados, se podrá llevar a cabo para mantener, proteger los ya existentes o para explotar nuevos. Aunado al tamaño del mismo y las perspectivas de crecimiento, hay otras dos principales razones las cuales pueden inducir a las empresas a participar por la búsqueda de mercados donde invertir:

La primera razón para la inversión extranjera directa orientada hacia el mercado externo, es que con frecuencia los productos deben adaptarse a los gustos, las necesidades, los recursos y las capacidades locales.

La segunda razón para servir al mercado externo, es que la producción y los costos de transacción en esta forma sean los más bajos que el suministro a distancia.

#### **c) Multinacionales que se encuentran en la búsqueda de eficiencia**

Las multinacionales que se encuentran en la búsqueda de eficiencia lo hacen con la finalidad de racionalizar la estructura de recursos establecidos, basados en la búsqueda de mercados de inversión de tal manera que la empresa que invierte pueda obtener beneficios de la gestión común de las actividades dispersas geográficamente, tales beneficios son esencialmente aquellos como las economías de escala y la diversificación del riesgo.

La intención de las multinacionales al buscar eficiencia, es la de tomar ventajas de diferentes factores endógenos, culturales, acuerdos institucionales, sistemas económicos, políticos y estructuras de mercados.

#### **d) Multinacionales que se encuentran en la búsqueda de activos estratégicos o solicitantes de capacidad**

Este cuarto grupo, agrupa empresas multinacionales que usualmente adquieren los activos de corporaciones extranjeras para promover sus objetivos estratégicos de largo plazo especialmente la de sostener o impulsar la competitividad internacional; sin embargo, el principal motivo para la inversión o búsqueda de estos activos estratégicos no es más que explotar costos específicos o ventajas de mercado sobre sus competidores.


### **1.2 Factores Determinantes**

Como se ha visto, la teoría nos dice que existen diversas causas o motivos del por qué las empresas multinacionales (MNES) buscan invertir recursos económicos, generando con ello

propriadamente LA IED; pasamos ahora a la revisión a mayor profundidad del aspecto que aquí interesa desarrollar y que es el de la teoría que nos hablan acerca de qué factores determinan la localización de la ied, la cual tiene diversos enfoques, todo esto con la finalidad de llegar a plantear un modelo para la región de la frontera norte.

Toda esta serie de enfoques explicativos acerca de la localización de la ied, los podemos esquematizar en el siguiente diagrama:

**TEORÍAS DE  
LA LOCALIZACIÓN  
DE LA IED**

- 
- 1) Teoría dinámica de Ozawa
  - 2) Desventajas de propiedad como determinantes de LA IED
  - 3) Determinantes de LA IED en la Estructura OLI de Dunning
  - 4) Teorías de la localización
  - 5) Teoría del ciclo de vida del producto de Vernon

En este esquema enumeramos los principales enfoques teóricos que intentan explicar los factores que generan la elección y preferencia de las empresas multinacionales por desplazar su inversión hacia otras áreas geográficas. Los factores que determinan este tipo de inversión son tanto de carácter microeconómico como macroeconómico; por lo que se tratará de agrupar las teorías aquí señaladas, en función de la naturaleza micro o macroeconómica de los determinantes que se consideran, juegan un papel principal en la localización de LA IED.

### ***1.2.1 Enfoques microeconómicos sobre los determinantes de LA IED<sup>3</sup>***

Acorde con lo previamente mencionado, Dunning (1993) identifica dos posibles corrientes de pensamiento acerca de los factores determinantes de LA IED: Un primer grupo se encuentra más interesado en la conducta de los negocios individuales; este primer grupo aprovecha la teoría de la empresa para explicar los factores que determinan la localización de LA IED; mientras que un segundo grupo, tiene que ver con enfoques macroeconómicos, y este se abordará más adelante.

Respecto al primer grupo, existen una serie de aportes teóricos cuya naturaleza o enfoque microeconómico como ya se ha mencionado, intentan explicar los factores determinantes de LA IED, al respecto a continuación se mencionan las principales aportaciones de este primer grupo:

#### **a) Teoría Dinámica de Ozawa**

La aportación de Ozawa (1992) se da cuando analiza el impacto de las actividades de LA IED en los procesos de desarrollo económico y como resultado de este análisis, llega a profundizar en los factores que pueden determinar la localización de los flujos de IED. De acuerdo con este autor, en un inicio, LA IED sería atraída por características oferta - específicas de las economías menos desarrolladas (menores salarios o abundancia de recursos naturales no explotados), la entrada de LA IED en un determinado lugar podría contribuir a un proceso de cambio estructural incrementando la renta y transformado la composición de la demanda nacional; se iniciaría un nuevo tipo de IED denominado “búsqueda de mercados”, en donde se intentarían evitar los costos de transporte y las posibles barreras comerciales; a medida que se incrementa la renta en el lugar a donde se traslada LA IED, ésta podría convertirse en una nueva localización para la implantación de las sedes centrales de empresas multinacionales generando un incipiente flujo de IED hacia países con menores rentas.

---

<sup>3</sup> La caracterización de enfoques microeconómicos como macroeconómicos se realizó en base al nivel de agregación de las variables que cada uno de ellos maneja.

La localización inicialmente receptora y ahora también generadora de IED podría seguir atrayendo capitales por la existencia de un alto nivel de capital humano, mejoras tecnológicas e incluso un buen clima político; así, como se puede apreciar, LA IED original generó un crecimiento o desarrollo de la región donde se implantó originalmente; lo cual le permite a este modelo justificar la existencia de multitud de flujos internacionales de capital en forma de IED de los que tanto los países o regiones más desarrolladas como las menos desarrolladas pueden ser foco de atracción.

#### **b) Ventajas de propiedad como determinantes de LA IED**

Hymer (1976) menciona que las empresas se ven motivadas a producir en el extranjero debido a la expectativa que ellos tienen de obtener una renta económica sobre la totalidad de sus recursos.

Es de recalcar que el trabajo de Hymer es más conocido por aplicar un enfoque de organización industrial a la teoría de la producción extranjera; en este sentido, argumenta que para las empresas que tienen propiedades o activos en el extranjero y que controlan parte de este valor agregado, las ventajas que estas empresas poseen son en general, los tipos de innovación que realizan, así como el costo financiero o de mercado, ambas son suficientes para compensar las desventajas que enfrentan en la competencia con las propias empresas nacionales del país en el que se produce. De estas ventajas que se supone que es exclusivo de la empresa extranjera implica la existencia de algún tipo de falla estructural de mercado, lo cual motiva a que se lleve a cabo la inversión extranjera directa.

#### **c) Determinantes de LA IED en la estructura OLI**

Otro claro ejemplo de este enfoque microeconómico, es el llamado paradigma basado en *ownership, localization and internacionalización* OLI desarrollado por Dunning en 1977 bajo la definición de enfoque ecléctico, trabajo retomado nuevamente por el propio Dunning (1995) pero ahora considerando las implicaciones o ventajas de las alianzas capitalistas y de esta manera poder teorizar acerca de los determinantes de la actividad de las MNES. Dichas implicaciones son tres y que a continuación se abordarán:

Primero, el concepto de competitividad o ventajas específicas en propiedad de las empresas (O) como tradicionalmente es percibida necesita ser ampliado para tener en cuenta los costos y beneficios derivados de las relaciones entre las empresas y las transacciones tanto al interior del país como en el extranjero y particularmente aquellos que surgen de las alianzas estratégicas y redes, de tal forma que la existencia de ventajas de propiedad justifican la existencia de LA IED constituida principalmente sobre la base de una serie de activos intangibles tales como patentes, conocimientos técnicos, habilidad directiva y reputación propios de la empresa multinacional y que aprovecha para explorar mercados externos buscando así establecerse en otros países.

Segundo, esta implicación o ventaja abarca el concepto de ventajas de localización de los países destino de LA IED o (L), las cuales necesitan dar más peso a los siguientes factores: 1) el arraigo territorial de bienes inmuebles en ciertas áreas geográficas 2) la creciente necesidad de la integración espacial de las complejas y cambiantes actividades económicas, 3) las condiciones bajo las cuales la competitividad entre empresas mejora las alianzas que pueden prosperar y 4) el papel de las autoridades nacionales y regionales para influir en el alcance y la estructura de los centros de excelencia.

Con respecto a este último punto, éste papel recaería básicamente en la dotación de infraestructura de todo tipo tales como carreteras, aeropuertos, puertos, etc. así como en ciertos estímulos de tipo fiscal que pudieran ofrecer a los inversionistas extranjeros, lo cual en definitiva haría más atractivo la llegada de LA IED; de igual manera si llegara a existir dotación tecnológica de calidad podría ser también un factor que empuje la llegada de mayor IED, sin embargo habría que observar o poder medir el peso que cada uno de estos factores llega a tener para realmente determinar si son o no elegibles como elementos determinantes de LA IED de acuerdo a esta teoría.

La tercera implicación o ventaja, implica la idea de que las empresas internalizan (I) el proceso productivo principalmente a través de la reducción de costos de transacción y coordinación de mercados, minimizando la imitación tecnológica y manteniendo la reputación de las empresas a través de la dirección efectiva y el control de calidad necesita ser ampliado



para abarcar otras - y más concretamente mejorar la dinámica y competitividad – metas y cuyo logro puede verse afectado por estructuras de microgobierno (niveles inferiores de gobierno).

De acuerdo con este autor, algunas de las más importantes variables OLI que los académicos tradicionalmente han señalado para influir en el nivel y la estructura de la actividad de las empresas multinacionales, y en consecuencia como determinantes de la IED, diferirán acorde al valor de cuatro variables contextuales : 1) el tipo de actividad de las MNES inicialmente consideradas (mercado, recursos, eficiencia, búsqueda de activos estratégicos) 2) la ubicación de la cartera de activos de los países en donde se origina LA IED y en el que está concentrada. 3) los atributos tecnológicos y de otros de los sectores en los que se dirige LA IED. 4) las características específicas (incluyendo la producción, innovación y las estrategias de propiedad de las empresas que realizan la inversión.

### ***1.2.2 Enfoques macroeconómicos sobre los determinantes de LA IED***

Retomando nuevamente a Dunning (1993), existe una corriente de economistas que han tomado una perspectiva macroeconómica sobre las variables localización de LA IED, al respecto, éstos académicos se encuentran más interesados en explicar que actividades de las empresas son mejor realizadas en países particulares, de tal forma que la decisión de realizar IED, tanto dentro de un país y entre países solo pueden ser explicados en términos de costos y beneficios relativos.

Es en este sentido, que a continuación se mencionan, las principales aportaciones teóricas que le dan un enfoque macroeconómico a las variables que influyen en la localización de LA IED.

#### **a) Las teorías de localización como marco explicativo para la localización de LA IED.**

De acuerdo con Díaz (2003) debido a la influencia de las teorías de la organización industrial han surgido nuevas investigaciones en las que la elección de la localización de LA IED se justifica en base a la posesión del control de la parte del mercado de mayor tamaño. Ampliando este campo, Greenhut (1955) ya propondría una serie de factores relacionados

tanto con los costos como con la demanda - costos laborales, educación, tamaño de mercado, etc. - de manera que el peso conjunto de todos ellos determinaría la localización de la IED.

La aplicación de este enfoque general de localizaciones de actividades productivas al contexto internacional, como marco explicativo del patrón de LA IED, la existencia de recursos naturales, las infraestructuras, las dotaciones en tecnología, así como el tamaño de mercado son características de tipo local defendidas por las teorías de localización y justificadas empíricamente como determinantes de la recepción de flujos de IED.

### **b) La hipótesis del ciclo de vida del producto de Vernon**

Esta hipótesis fue planteada por Vernon (1966); en ella menciona que LA IED podría realizarse por empresas instaladas en países desarrollados que buscarían las ventajas resultantes de los menores costos laborales que le ofrecen los países subdesarrollados para la elaboración de un producto estandarizado (por ejemplo, las empresas maquiladoras). Pero también podría entrar en el marco de una estrategia encaminada a mantener una cuota de mercado, adquirida por medio de la exportación del producto cuando aún no disfruta de las ventajas de la producción en masa. Ante la más que probable aparición de empresas rivales en los mercados exteriores, la empresa reacciona generando una IED. La hipótesis del ciclo de vida del producto ofrece como resultado una nueva explicación para la localización de LA IED; sin embargo se trata de un enfoque de naturaleza especulativa.

## **1.3 Estudios Aplicados**

De los estudios aplicados sobre los determinantes económicos de LA IED encontramos los siguientes:

- El realizado por Scaperlanda y Balough (1982) en donde emplean la variable discriminación arancelaria como una variable Proxy de las ventajas fiscales, así como una variable que capture el efecto de los programas de control del capital de los Estados Unidos, todo esto con la finalidad de encontrar cuales son los factores que influyen para que los Estados Unidos decidan invertir en la Comunidad Económica

Europea (LA CEE); de tal suerte que los resultados obtenidos por esta investigación reafirman la importancia del tamaño de mercado para atraer inversión tal y como lo mencionaba Greenhut (1955), en contraparte, los resultados implican que una variable para capturar el efecto de la fluctuación de los tipos de cambio debe ser incluido en futuros estudios.

- Froot y Stein (1991) examinan la relación entre los tipos de cambio y LA IED para el caso de los Estados Unidos, en donde la depreciación del dólar para fechas recientes a este estudio, fue acompañado por un incremento dramático en la IED.

Todo este análisis lo llevan a cabo bajo la idea de que los mercados de capitales integrados a nivel mundial están sujetos a imperfecciones de información; bajo este entorno, una depreciación de la moneda local (en este caso, el dólar) provoca que el financiamiento externo (inversión extranjera directa) sea más barato que el financiamiento interno; así mismo, debido a la reducción sistemática de la riqueza relativa de los agentes nacionales a consecuencia de la depreciación de la moneda nacional, esto da lugar a las adquisiciones o compras por parte de los extranjeros de determinados activos domésticos o nacionales.

El modelo que estos autores desarrollan, es simple y capaz de explicar la importancia observada de los tipos de cambio para la inversión extranjera directa; así de esta manera, los autores desarrollan un modelo formal que conecta tipos de cambio, posición de la riqueza e IED.

- Paul Krugman (1980) a través de un modelo empírico examina el efecto de los costos de transporte y muestra que los países con mercados domésticos internos más grandes que otros, tienen altas tasas de salarios; de acuerdo con Krugman si los costos de producción son los mismos en dos países, siempre sería más rentable producir cerca del mercado más grande, minimizando así los costos de transporte, de allí que LA IED se vea atraída en mayor medida por países con mercados más grandes.

- El análisis econométrico realizado por Bajo Rubio y Sosvilla – Rivero (1994) para el caso español del periodo 1964 - 1989, en donde utilizando el método de cointegración, explican que variables macroeconómicas influyen en la Inversión Extranjera Directa, en este estudio sobre todo resaltan las siguientes variables:
  - a) PIB de España como variable proxy para el tamaño de mercado de España; esta es una variable que también destaca Greenhut (1955).
  - b) La tasa de inflación en España como una proxy para la inestabilidad económica.
  - c) Los costos laborales unitarios, variable que de igual manera es destacada por Greenhut (1955), así como también por Vernon (1966).
  - d) El costo de capital; la cual es una variable mencionada por Hymer (1976) como costo financiero.
  - e) El tipo de cambio real efectivo.

Todo esto a través del siguiente modelo econométrico:

$$LFDI_t = \theta_0 + \theta_1 LGDP_t + \theta_2 LINF_t + \theta_3 LULC_t + \theta_4 LUCC_t + \theta_5 LPROT_t + \theta_6 LREER_t + \theta_7 DEC_t + \theta_8 LK_{t-1} + u_t \quad (1)$$

- El realizado por Jianfa Shen et al., (2000) para el caso del Pearl River Delta en el Sur de China. En este estudio lo que se busca es determinar que variables influyen en mayor medida para la atracción de IED a esta zona del país asiático, para tal estudio utilizan las siguientes variables como explicativas:
  - a) El tamaño de la población, la cual es una medida del tamaño del mercado o del tamaño de una economía; mencionado en las teorías de la localización de Díaz (2003).
  - b) El ingreso nacional per cápita el cual toman como un indicador total del nivel de desarrollo económico.
  - c) La ratio de la producción bruta industrial en relación a la producción bruta agrícola, la cual ofrece una medida del nivel de industrialización.

d) La importancia relativa de las empresas propiedad del estado y las empresas privadas respectivamente.

e) Producción industrial por empresa

- El realizado por Ramírez (2009), en donde a través de cointegración y de un modelo de corrección de errores identifica algunos de los principales determinantes económicos e institucionales de la inversión extranjera directa a Chile durante el periodo 1960-2002, dentro de estos determinantes económicos se encuentran: el tamaño de mercado, el tipo de cambio real, la ratio del servicio de la deuda e infraestructura física, el número de estudiantes inscritos en la educación de nivel secundaria como una proxy del capital humano, todo esto, especificado en el modelo siguiente:

$$FDI_t = f(GDP_{t-i}, REX_{t-i}, DS_{t-i}, SED_{t-i}, PAVED_{t-i}; D_i) + \varepsilon_t \quad (2)$$

- El realizado por Calderón y Aminian (2000) donde analizan los factores determinantes de la Inversión Extranjera Directa para el caso de Japón, utilizando variables como: una proxy del tipo de cambio de riesgo, el crecimiento del país (China o Corea), una relación entre tipos de cambio de ambos países, el comercio bilateral, la brecha del producto interno bruto per cápita entre ambos países (China o Corea), todo esto, especificado también en el siguiente modelo:

$$FDI_{ij} = f(STD TX_{ij}; G_j; TX_{ij}; TRADE_{ij}; DPNB_{ij}) \quad (3)$$

- El realizado por Dussels (2003), para el caso de México en donde realiza un análisis acerca de los determinantes macroeconómicos de LA IED en México; es de mencionar que lo interesante de este estudio es que toma en consideración una serie de variables tales como el grado de apertura comercial, el aumento en el Producto Interno Bruto (EL PIB), el aumento de los salarios, el aumento de los empleos, el tipo de cambio real (índice) así como el tipo de cambio nominal, como las principales variables para explicar este estudio.

En torno a esta misma idea, Dussels (2007) realiza una ampliación del estudio anterior, pero ahora con la idea de identificar qué factores influyen, a nivel entidad federativa, en el destino de la inversión extranjera directa para lo cual realiza una estimación con datos panel para los 32 estados de la república mexicana utilizando para tal efecto variables como las exportaciones de la industria maquiladora y los costos laborales, así mismo emplea la variable índice de desarrollo humano, el índice de especialización o localización del sector manufacturero, así como la productividad laboral; todo esto lo especifica en el siguiente modelo:

$$IED_{it} = \beta_0 + \beta_1 IDH_{it} + \beta_2 X_{it} + \beta_3 WR_{it} + \beta_4 IEM_{it} + \beta_5 PL_{it} + u_{it} \quad (4)$$

Hasta aquí, se han presentado las principales aportaciones teóricas como los casos aplicados, ahora, para este trabajo se hace una adaptación tanto de las aportaciones teóricas ya mencionadas intentándolas ajustar a un modelo base como lo sería el modelo de Dussels (2007), modelo que ya ha sido probado y que para el presente estudio se adaptará utilizando las siguientes variables: índice de desarrollo humano como una variable proxy del alto nivel de capital humano mencionado en Ozawa (1992), las exportaciones de la industria maquiladora como una variable proxy de la exportación del producto mencionado en Vernon (1966), el índice de especialización regional manufacturero como una variable que refleje ventajas de localización tales como: la dotación de infraestructura, los estímulos de tipo fiscal y la dotación tecnológica de calidad mencionado por Dunning (1995), los menores salarios mencionados también en Ozawa (1992) y Díaz (2003), y finalmente, el tipo de cambio real mencionado en Froot y Stein (1991).

## **CONCLUSIONES DEL CAPITULO I**

Hasta este momento, se han revisado y expuesto una serie de teorías y estudios de caso aplicados que se encuentran fuertemente ligados al tema y objeto de este estudio: los determinantes económicos de la inversión extranjera directa; en este sentido como se mencionó en la parte inicial de este capítulo, los diversos conceptos sobre inversión extranjera directa que una serie de expertos en el tema desarrollan, nos dejan ver en general, las fuertes similitudes que tanto una definición como la otra presentan, todo esto, a pesar de la diferencia de años entre uno y otro trabajo publicado.

Por otro lado, el punto interesante o de resaltar en este primer capítulo, es que de toda la revisión literaria, se están extrayendo variables económicas y que son comunes en otros estudios sobre determinantes de la localización de la inversión extranjera directa, de esta extracción, se está haciendo una propuesta de variables económicas que posteriormente se estudiarán en el segundo capítulo de este trabajo, tomando como base un modelo ya probado para el caso de México y que en este caso se está adaptando al caso de la frontera norte con la finalidad de visualizar los determinantes de LA IED.

## **CAPÍTULO II. ANÁLISIS DE LA INVERSIÓN EXTRANJERA DIRECTA Y SUS DETERMINANTES**

### **INTRODUCCIÓN AL CAPÍTULO II**

En este segundo capítulo, el objetivo es explicar y analizar la importancia de cada una de las variables que de acuerdo al marco teórico elaborado, representan las principales variables económicas a desarrollar para determinar cuál de ellos explica en mejor medida la inversión extranjera directa en la región de la frontera norte de México.

En este sentido, el desarrollo de este capítulo se presenta como sigue: en una primera parte, se analizan todas las variables incluidas en el estudio; por un lado, la variable dependiente de este trabajo como lo es la inversión extranjera directa (LA IED) en la región fronteriza norte, destacando aspectos como su procedencia, los montos, la distribución porcentual, etc.

Por el otro, examino las siguientes variables independientes planteadas en el modelo: el Índice de Desarrollo Humano (EL IDH) construido para cada uno de los estados de la frontera norte de México, prosiguiendo con la explicación de la variable Índice de Especialización Regional Manufacturera (EL IERM), construida de igual manera para los seis estados de la frontera norte, inmediatamente después, me avoco a la explicación de la variable salario construido como una proxy para el Salario Real (EL WR) utilizando como base el salario mínimo para cada estado de frontera norte de México; en este mismo orden de ideas, se continua con la explicación de la variable exportaciones de la Industria maquiladora para cada uno de los estados de la frontera norte; así mismo, se explica también la variable Tipo de Cambio Real (EL TCR), construida para el periodo de estudio.

En una segunda parte, se hace el análisis acerca de la infraestructura física con que cuentan cada uno de los estados de la frontera norte de México, con la finalidad de evidenciar los recursos que pueden representar una ventaja para los inversionistas extranjeros, a partir de la entrada en vigor del Tratado de Libre Comercio de América del Norte (EL TLCAN) (1994).



### **a) Inversión Extranjera Directa (LA IED)**

Previamente a la entrada en vigor del TLCAN, con la finalidad de promover en mayor medida la inversión extranjera directa, en 1989 se expidió y publicó el nuevo reglamento sobre inversiones extranjeras<sup>4</sup>, la cual se inscribe en una política de desregulación y apertura a la inversión extranjera directa (LA IED), a través de la Comisión Nacional de Inversiones Extranjeras (LA CNIE) como órgano encargado de establecer los lineamientos de la política de LA IED en el país, otorgando mayores facilidades al capital foráneo para su expansión en México.

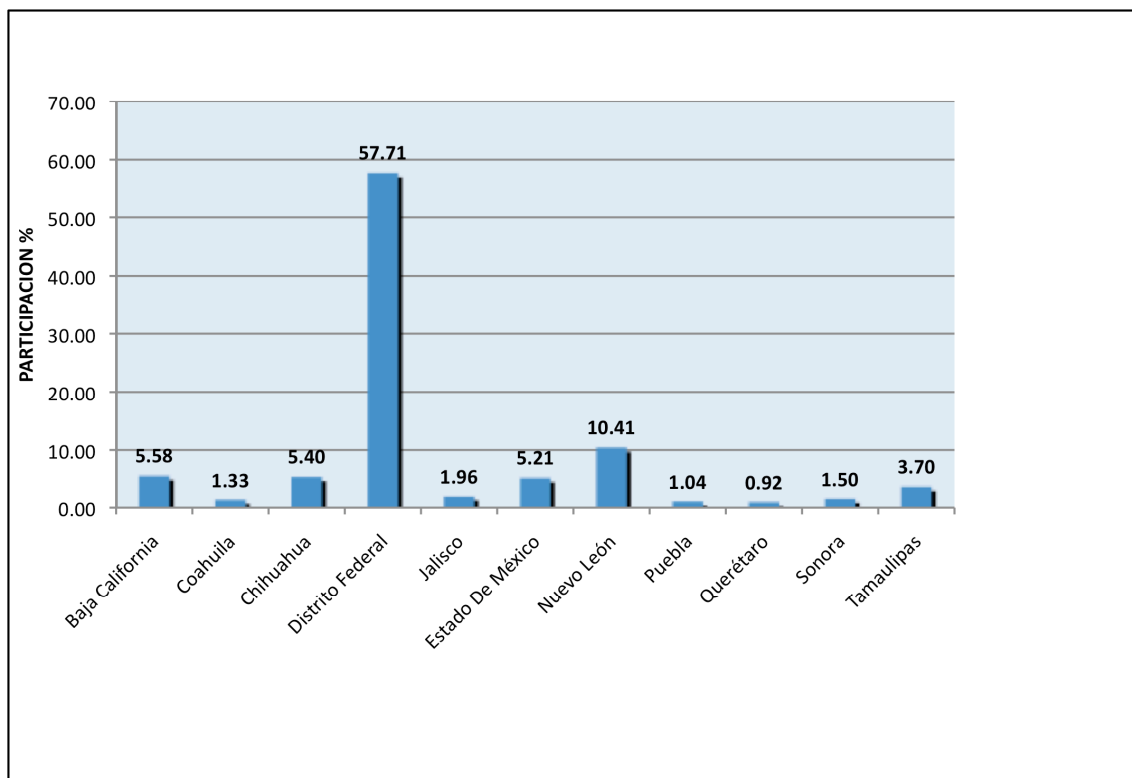
Ahora, ya con la entrada en vigor del TLCAN, la variable inversión extranjera, se ha convertido en uno de los segmentos más dinámicos de la economía mexicana, desde la propia fecha de apertura del Tratado de Libre Comercio de América del Norte (TLCAN), 1994, hasta años recientes, tal como lo refleja su participación creciente, ya que para el periodo 1994 – 1998, la inversión extranjera directa total en los estados de la Frontera Norte representó aproximadamente el 27.9 por ciento del total de la inversión extranjera a nivel nacional, mientras que del periodo 1999 - 2004 alrededor del 20.92 por ciento y para el periodo 2005 – 2009<sup>5</sup>, 28.7 por ciento (Ver anexo 2).

---

<sup>4</sup> Ley para promover la Inversión Mexicana y Regular la Inversión Extranjera Directa (RLIE) publicada el 16 de mayo de 1989.

<sup>5</sup> Se realiza el análisis hasta el año 2009 por que hasta esta fecha es posible tener datos, sin embargo para el modelo que posteriormente se desarrollará, se tienen datos completos hasta el año 2008 para todas las variables a emplear.

**Gráfica 2.1 Principales estados que recibieron IED durante el periodo 1994 – 1998**



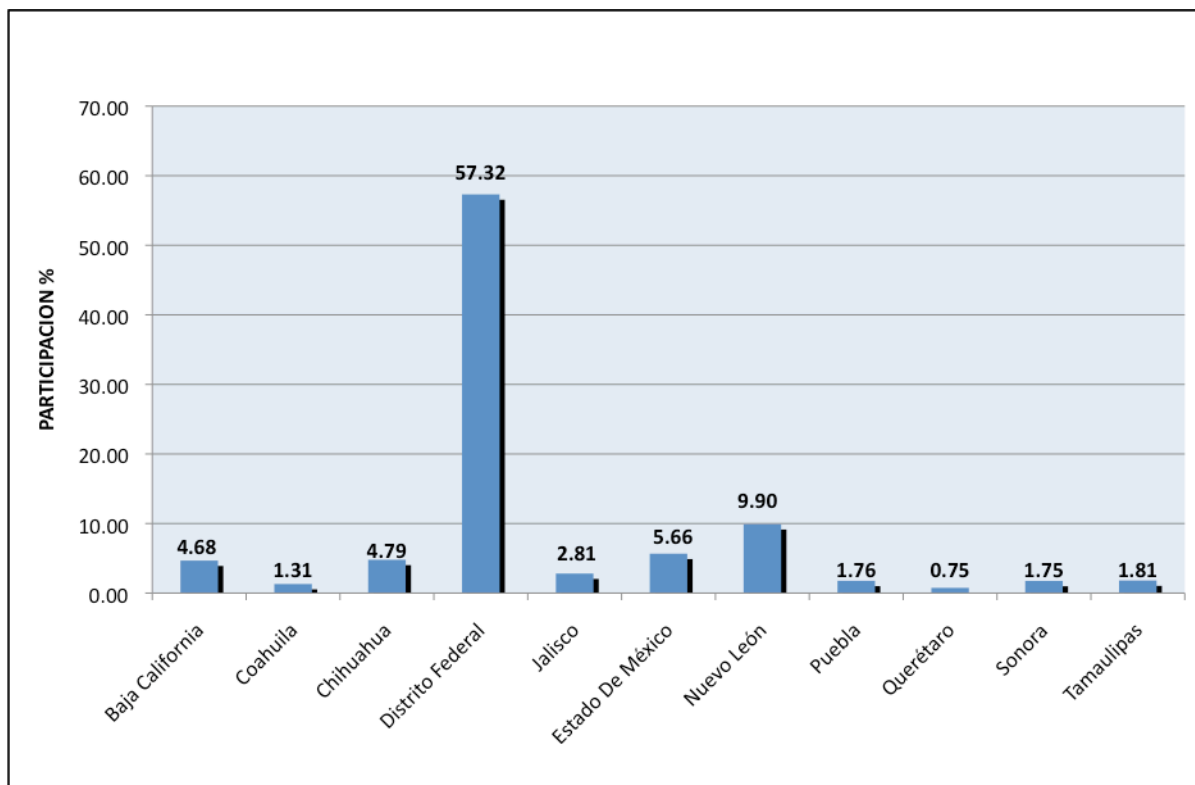
**FUENTE:** Elaboración propia con base en datos de la Secretaría de Economía.

En la gráfica anterior se observa una primer estructura temporal desde la apertura del TLCAN (1994) hasta 1998 de los principales estados que recibieron inversión extranjera directa<sup>6</sup>; de todos estos estados, se puede observar, que el principal receptor fue el Distrito Federal (58.05 por ciento de la participación total), al recibir mas de la mitad de toda la inversión, continuandole en orden de importancia el estado de Nuevo León (10.65 por ciento de la participación total) y Baja California (5.48 por ciento de la participación total).

Sin embargo, lo que mas destaca del gráfico anterior es que los seis estados de la frontera norte se encuentran entre los principales estados que recibieron inversión extranjera; todo esto permite mostrarnos la relevancia que estos estados tienen con respecto al total nacional, de allí la importancia de estudiar cuales son los determinantes que hacen que la inversión extranjera se desplace a esta región en particular a partir de 1994, a diferencia de la que se desplace a la región centro del país (Distrito Federal, Estado de México, Puebla y Querétaro).

<sup>6</sup> La elección de los principales estados, se hizo en base a la participación porcentual mayor al uno por ciento con respecto al total nacional.

**Gráfica 2.2 Principales estados que recibieron IED durante el periodo 1999 - 2009**

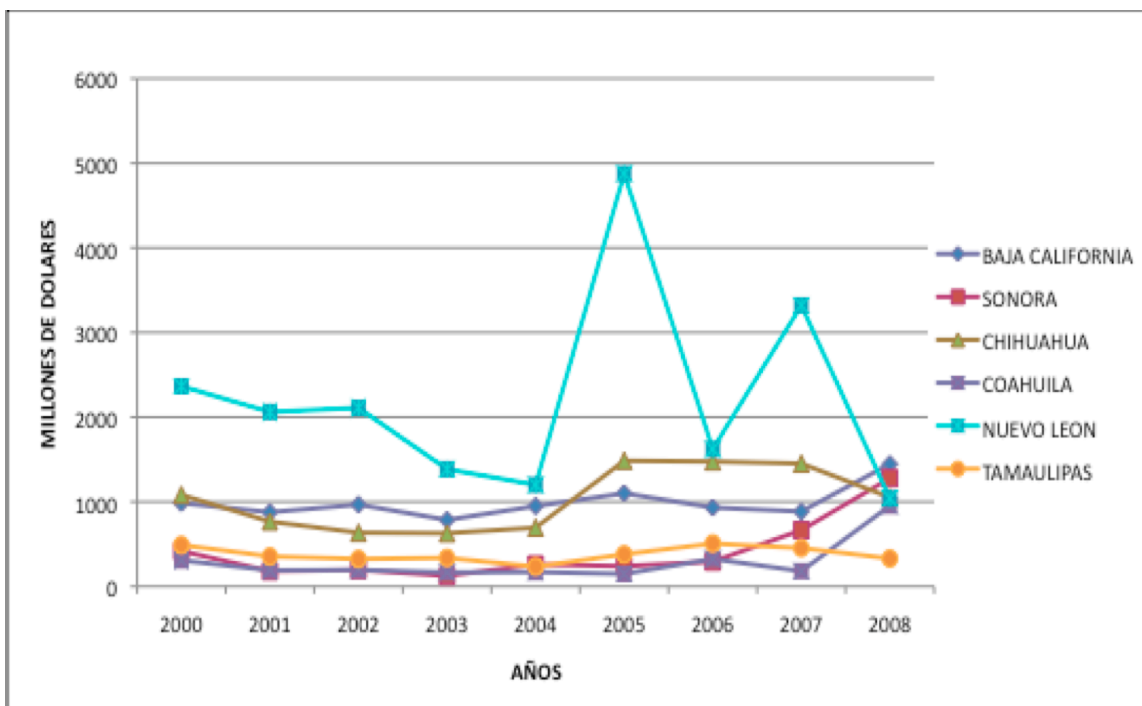


FUENTE: Elaboración propia con base en datos de la Secretaría de Economía.

En esta otra gráfica, se observa una segunda estructura temporal desde el periodo 1999 – 2009, en donde se ve la participación porcentual de cada uno de los estados en el total de la inversión extranjera directa; al igual que en la gráfica anterior, el Distrito Federal, es el estado que mayor inversión registró durante este periodo, sin embargo, su participación porcentual disminuyó durante este periodo con respecto al cohorte previo (1994 – 1998), al pasar del 58.05 por ciento al 57.3 por ciento, lo que representa una disminución de 104,267.90 millones de dólares.

Mientras que la participación porcentual para el estado de Nuevo León también disminuye al pasar del 10.6 por ciento al 9.9 por ciento, y lo mismo sucede para el estado de Baja California que pasa de 5.48 por ciento a 4.6 por ciento; sin embargo, pese a esta disminución, se sigue percibiendo que los estados de la frontera norte siguen conservando aún esa importancia que los caracterizó en la estructura temporal anterior.

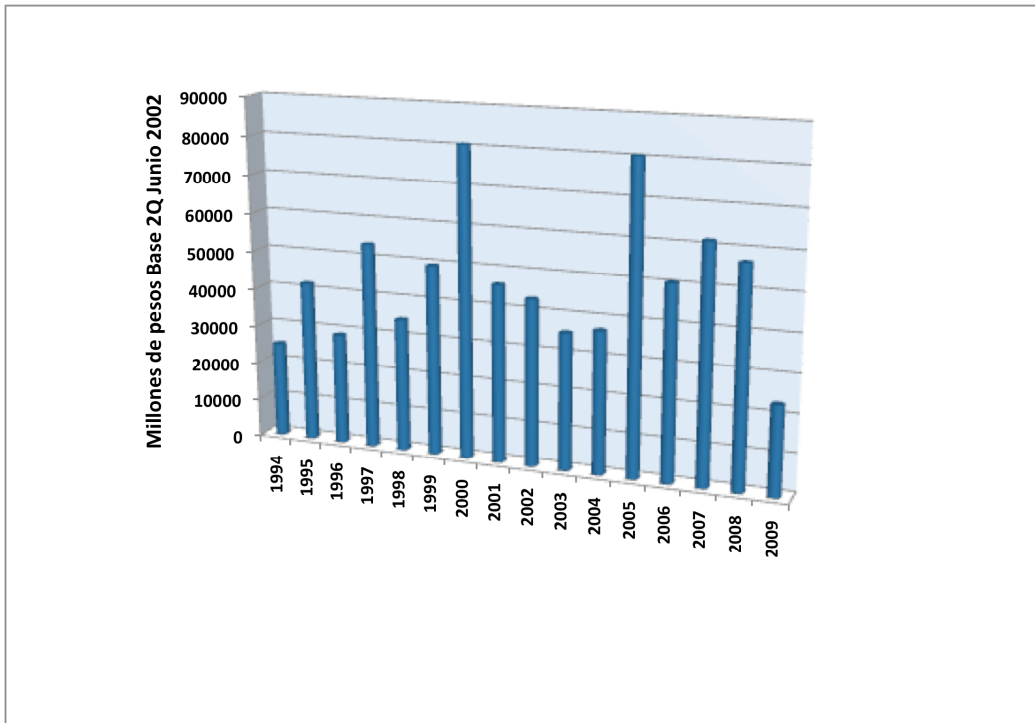
**Gráfica 2.3 IED en los estados de la frontera norte de México**



**FUENTE:** Elaboración propia con base en datos de la Dirección General de Inversión Extranjera de la Secretaría de Economía.

En esta otra gráfica, se observa el comportamiento anual de la inversión extranjera directa para cada uno de los estados que conforman la región de la frontera norte de México desde el periodo de apertura del TLCAN (1994) hasta el año 2008; de manera general se puede apreciar, que el estado cuyo nivel de inversión es el mayor resulta ser el estado de Nuevo León, siguiéndole estados como Chihuahua y Baja California, mientras que los estados cuyo valor de la inversión extranjera en términos monetarios representa el menor son los estados de Sonora y Tamaulipas y Coahuila respectivamente.

**Gráfica 2.4 IED en la frontera norte de México**



**FUENTE:** Elaboración propia con base en datos de la Secretaría de Economía.

Habiendo analizado tanto la inversión extranjera en dos periodos temporales 1994 – 1998; 1999 – 2009 para los principales estados receptores de la misma a nivel país, así como para cada uno de los estados de la frontera, ahora se analizará la inversión extranjera para la región completa de la Frontera Norte con la finalidad de observar el comportamiento de esta variable (IED) como un conjunto de estados.

En consecuencia, de la gráfica anterior, se puede ver, que el comportamiento para la región en general ha presentado una serie de altibajos importantes; por ejemplo, destaca que para los años 2000 y 2005, la región ha presentado las mayores cantidades en cuanto a recepción de inversión extranjera se refiere; mientras que los años que menores cantidades han recibido, fueron 1994 y el 2009 respectivamente.

**Cuadro 2.1 Tasas de crecimiento promedio anual de la IED a nivel desagregado.**

| <i>Periodo</i>   | <i>Nacional</i> | <i>Región de la Frontera Norte</i> | <i>Baja California Norte</i> | <i>Chihuahua</i> | <i>Coahuila</i> | <i>Nuevo León</i> | <i>Sonora</i> | <i>Tamaulipas</i> |
|------------------|-----------------|------------------------------------|------------------------------|------------------|-----------------|-------------------|---------------|-------------------|
| <b>1994-2008</b> | 3.14            | 5.69                               | 11.57                        | 6.99             | 15.60           | -0.34             | 16.57         | -2.45             |

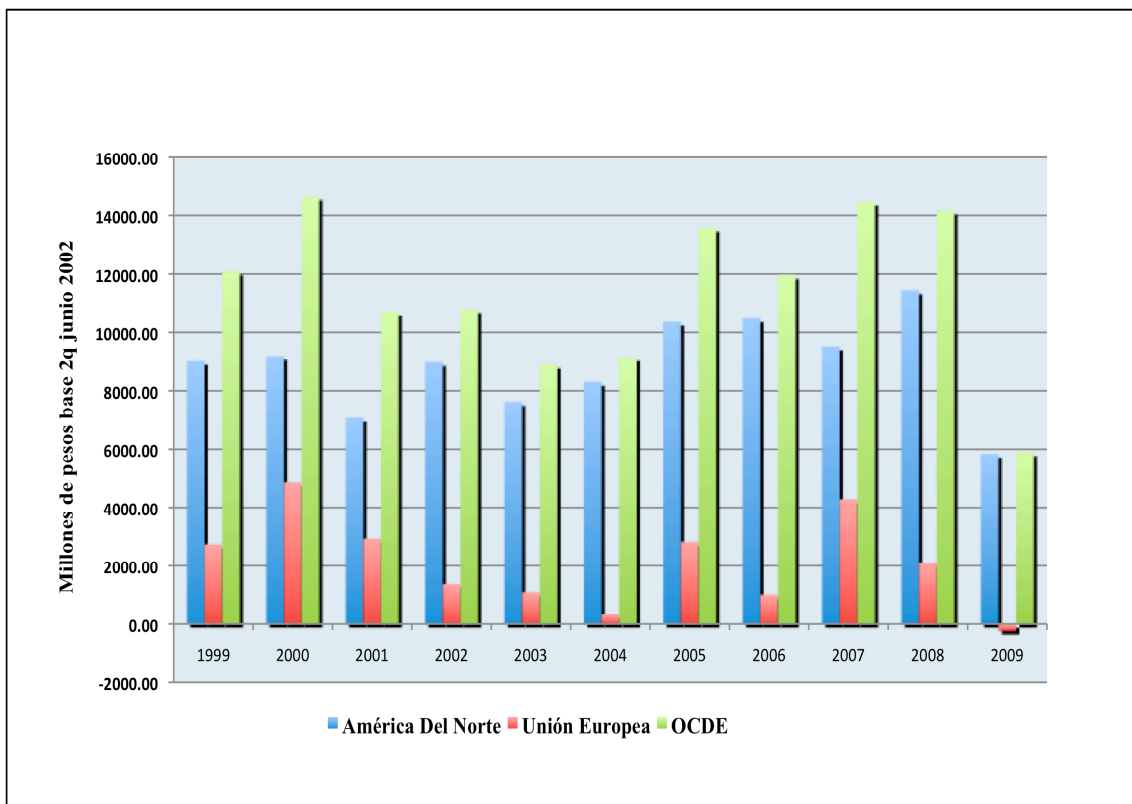
FUENTE: Elaboración propia con datos de la Secretaría de Economía.

En la tabla anterior, se puede observar la tasa de crecimiento promedio anual de LA IED para el periodo comprendido entre 1994 y 2008 a nivel desagregado partiendo a escala nacional, prosiguiendo con la región de la frontera norte de México y finalmente al rango de cada uno de los estados que conforman esta región.

Lo interesante de este cuadro es que las tasas de crecimiento promedio para los estados de Baja California Norte, Chihuahua, Coahuila y Sonora son elevadas en comparación con la tasa promedio a nivel nacional y a nivel regional; situación contraria sucede con los estados de Nuevo León y Tamaulipas que inclusive llegan a experimentar tasas de crecimiento negativas; todo esto genera como consecuencia que la tasa de crecimiento promedio regional sea elevada también y que al compararla con la tasa promedio a nivel nacional sea también mayor que esta última, es de destacar que el estado que mas preferencia tuvo medido en cuanto a esta tasa de crecimiento promedio de LA IED resulta ser el estado de Coahuila, mientras que en el otro extremo se tiene a la economía del estado de Tamaulipas como la de menor preferencia por parte de los inversionistas.

La explicación del por que todos estos cambios sin lugar a dudas que se pueden encontrar con la apertura comercial, ya que con ella, se fomentó la entrada de mayores capitales, sobre todo en el área productiva (maquiladoras), a diferencia de lo que sucedió en el mismo año con la salida de los llamados capitales especulativos y que originó la crisis general en México para el año de 1995.

**Gráfica 2.5 IED hacia la frontera norte de México procedente de América del Norte, la Unión Europea y la OCDE.**



**FUENTE:** Elaboración propia con base en datos de la dirección general de inversión extranjera directa de la Secretaría de Economía.

Ahora, de donde proviene toda esta inversión extranjera que llega a la frontera norte de México?; para responder a la pregunta anterior, se obtuvieron datos de los principales bloques económicos registrados en la dirección general de inversión extranjera de la Secretaría de Economía a partir de 1999<sup>7</sup>; de esta manera, la gráfica anterior, muestra que la gran mayoría de la inversión proviene de los países de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (LA OCDE)<sup>8</sup>, siguiéndole en orden de importancia, América del Norte (Estados

<sup>7</sup> A partir de 1999 se utiliza la metodología del FMI y la OCDE, en la cual, las cifras sobre IED están integradas por Nuevas Inversiones, Reinversión de utilidades y cuentas entre compañías. Para años anteriores las cifras se integran solo por nuevas inversiones; debido a ello, no son comparables y no están disponibles.

<sup>8</sup> La OCDE se encuentra integrada por los siguientes países: Alemania, Australia, Austria, Bélgica, Canadá, Corea, República Checa, Dinamarca, España, Estados Unidos, Finlandia, Francia, Grecia, Holanda, Hungría, Reino Unido, Irlanda, Islandia, Italia, Japón, Luxemburgo, Noruega, Nueva Zelanda, Polonia, Portugal, Suecia, Suiza, Turquía.

Unidos de América y Canadá) y finalmente la Unión Europea<sup>9</sup>; este último bloque dentro de estos tres, inclusive ha llegado a presentar una desinversión de - 233.90 millones de pesos calculado con base en el Índice Nacional de Precios al Consumidor (EL INPC) de la segunda quincena de Junio 2002.

Cuadro 2.2

**b) Índice de Desarrollo Humano (EL IDH) para los estados de la frontera norte**

| <i>Periodo</i> | <i>Baja California</i> | <i>Chihuahua</i> | <i>Coahuila</i> | <i>Nvo. León</i> | <i>Sonora</i> | <i>Tamaulipas</i> |
|----------------|------------------------|------------------|-----------------|------------------|---------------|-------------------|
| <b>1994</b>    | 0.89                   | 0.90             | 0.88            | 0.89             | 0.89          | 0.90              |
| <b>1995</b>    | 0.90                   | 0.90             | 0.89            | 0.89             | 0.89          | 0.91              |
| <b>1996</b>    | 0.91                   | 0.91             | 0.89            | 0.90             | 0.91          | 0.91              |
| <b>1997</b>    | 0.90                   | 0.91             | 0.89            | 0.90             | 0.91          | 0.91              |
| <b>1998</b>    | 0.91                   | 0.91             | 0.89            | 0.90             | 0.91          | 0.91              |
| <b>1999</b>    | 0.90                   | 0.92             | 0.90            | 0.89             | 0.90          | 0.88              |
| <b>2000</b>    | 0.91                   | 0.92             | 0.90            | 0.90             | 0.92          | 0.92              |
| <b>2001</b>    | 0.91                   | 0.92             | 0.89            | 0.90             | 0.91          | 0.91              |
| <b>2002</b>    | 0.91                   | 0.92             | 0.89            | 0.90             | 0.91          | 0.91              |
| <b>2003</b>    | 0.91                   | 0.92             | 0.89            | 0.90             | 0.91          | 0.91              |
| <b>2004</b>    | 0.91                   | 0.92             | 0.89            | 0.90             | 0.91          | 0.91              |
| <b>2005</b>    | 0.91                   | 0.92             | 0.89            | 0.90             | 0.91          | 0.91              |
| <b>2006</b>    | 0.91                   | 0.92             | 0.89            | 0.90             | 0.91          | 0.91              |
| <b>2007</b>    | 0.92                   | 0.92             | 0.90            | 0.90             | 0.92          | 0.91              |
| <b>2008</b>    | 0.93                   | 0.92             | 0.91            | 0.90             | 0.91          | 0.91              |

**FUENTE:** Elaboración propia con base en datos de los Anuarios Estadísticos de los estados para varios años, INEGI, CONAPO.

En el cuadro anterior se puede observar, el Índice de Desarrollo Humano elaborado para cada uno de los estados de la frontera norte, misma que se construyó en base a la metodología propuesta por el Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo (EL PNUD)<sup>10</sup>, de acuerdo con este organismo, el Índice de Desarrollo Humano comprende tres dimensiones esenciales:

- La capacidad de gozar de vida larga y saludable medida a través de la esperanza de vida al nacer.

<sup>9</sup> Mientras que la Unión Europea está integrada por: Alemania, Austria, Bélgica, República Checa, Chipre, Dinamarca, España, Finlandia, Francia, Grecia Holanda, Hungría, Reino Unido, Irlanda, Italia, Luxemburgo, Malta, Polonia, Portugal, Suecia, Eslovaquia, Letonia, Lituania, Eslovenia, Estonia.

<sup>10</sup> Anexo Metodológico. Índices de Desarrollo Humano elaborado por el PNUD. 2000



- La capacidad de adquirir conocimientos, medida mediante una combinación del grado de alfabetismo de los adultos y el nivel de asistencia escolar conjunto de niños, adolescentes y jóvenes (de 6 a 24 años).
- La capacidad de contar con el acceso a los recursos que permitan disfrutar de un nivel de vida digno y decoroso.

Los tres componentes anteriores varían entre cero y uno, así como su promedio que representa EL IDH.

De esta manera, para calcular EL IDH para los estados de la frontera, se contruyó en primer lugar un índice de salud, un índice de ingreso y un índice de educación estatal; posteriormente se sumaron cada uno de los índices y se dividieron entre tres obteniendo con ello un promedio (Ver anexo 3).

En este sentido, la conjugación de todos los elementos anteriores en el índice de desarrollo humano para cada uno de los estados de la frontera norte, permiten que el estado que tenga un IDH mas alto constituya una ventaja para la localización de las empresas extranjeras (Dunning 1995), ya que habría dos aspectos importantes a considerar: una mano de obra mejor calificada por un lado y por el otro, el poder adquisitivo suficiente para obtener tanto los bienes producidos por las propias empresas extranjeras como bienes importados (tamaño de mercado).

En este sentido, y de acuerdo con los resultados de este índice, los estados que obtuvieron los índices mas altos fueron Tamaulipas y Chihuahua respectivamente, continuándole en orden de los estados de Nuevo León y Sonora, de allí que estos cuatro estados, deberían teóricamente hablando, de representar para la región norte un importante polo de atracción para LA IED; sin embargo, solo la contrastación econométrica desarrollada en el siguiente capítulo, nos dira en sí la capacidad explicativa de esta variable sobre LA IED en la región.

Cuadro 2.3

c) Índice de especialización regional de la actividad manufacturera (EL IERM).

| <b>Periodo</b> | <b>Baja California</b> | <b>Chihuahua</b> | <b>Coahuila</b> | <b>Nuevo León</b> | <b>Sonora</b> | <b>Tamaulipas</b> |
|----------------|------------------------|------------------|-----------------|-------------------|---------------|-------------------|
| <b>1994</b>    | 0.81                   | 0.92             | 1.38            | 1.12              | 0.78          | 0.81              |
| <b>1995</b>    | 0.75                   | 0.87             | 1.46            | 1.12              | 0.81          | 0.81              |
| <b>1996</b>    | 0.77                   | 0.87             | 1.53            | 1.11              | 0.74          | 0.77              |
| <b>1997</b>    | 0.79                   | 0.89             | 1.52            | 1.09              | 0.78          | 0.76              |
| <b>1998</b>    | 0.87                   | 0.90             | 1.52            | 1.05              | 0.74          | 0.76              |
| <b>1999</b>    | 0.90                   | 0.91             | 1.51            | 1.02              | 0.75          | 0.82              |
| <b>2000</b>    | 0.91                   | 0.92             | 1.45            | 1.03              | 0.77          | 0.87              |
| <b>2001</b>    | 0.91                   | 0.91             | 1.46            | 1.02              | 0.77          | 0.90              |
| <b>2002</b>    | 0.87                   | 0.92             | 1.50            | 1.01              | 0.75          | 0.87              |
| <b>2003p/</b>  | 0.87                   | 0.88             | 1.61            | 0.98              | 0.74          | 0.88              |
| <b>2004</b>    | 0.84                   | 0.84             | 1.64            | 1.01              | 0.74          | 0.87              |
| <b>2005</b>    | 0.83                   | 0.87             | 1.59            | 1.02              | 0.75          | 0.90              |
| <b>2006</b>    | 0.82                   | 0.89             | 1.54            | 1.01              | 0.83          | 0.91              |
| <b>2007</b>    | 0.85                   | 1.01             | 1.47            | 1.06              | 0.87          | 0.61              |
| <b>2008</b>    | 0.87                   | 1.04             | 1.52            | 1.08              | 0.84          | 0.50              |

FUENTE: Elaboración propia con base en datos de INEGI

En el cuadro anterior se observa el Índice de Especialización Manufacturera construido para los seis estados de la frontera norte de México (Ver anexo 4) ; de acuerdo con Dussels (2007), este índice ubica la especialización estatal en función del tamaño del sector económico en la región comparándola con el peso del mismo sector en el conjunto de la economía; en este sentido, un índice de especialización manufacturera más alto, permite a los estados que lo presenten un mayor poder de atracción de inversión extranjera directa y viceversa, esto, ya que un valor superior a la unidad revela que la r- ésima entidad federativa registra un elevado grado de especialización en este sector, mientras que un valor próximo a cero lo contrario.

De allí, que de acuerdo a los resultados mostrados, los estados que presentan un índice de especialización manufacturero bajo son: Baja California, Chihuahua, Sonora y Tamaulipas; por lo tanto, serían los estados que en teoría atrajeron menor inversión extranjera durante el periodo de estudio, situación que efectivamente se verifica para los estados de Sonora y Tamaulipas, no así para los estados de Baja California y Chihuahua; mientras que el estado de Coahuila, quien en todos los años registra un valor superior a la unidad lo mismo que Nuevo León excepto para el 2003, son los que deberían de ser los que mayor inversión extranjera recibieron durante el periodo de estudio, situación que efectivamente se verifica para el caso

de Nuevo León, no así para el Estado de Coahuila que inclusive recibió menor inversión que los estados que en teoría debieron de haberlo recibido (Baja California, Chihuahua, Sonora y Tamaulipas).

Cuadro 2.4

**d) Salario real por entidad federativa**

| <b>Periodo</b> | <b>Baja California</b> | <b>Chihuahua</b> | <b>Coahuila</b> | <b>Nuevo León</b> | <b>Sonora</b> | <b>Tamaulipas</b> |
|----------------|------------------------|------------------|-----------------|-------------------|---------------|-------------------|
| <b>1994</b>    | 55.12                  | 50.82            | 46.52           | 48.87             | 50.95         | 50.95             |
| <b>1995</b>    | 48.02                  | 44.26            | 40.51           | 42.56             | 44.38         | 44.38             |
| <b>1996</b>    | 44.36                  | 40.90            | 37.43           | 39.28             | 40.97         | 40.97             |
| <b>1997</b>    | 43.63                  | 40.37            | 37.11           | 38.76             | 40.38         | 40.11             |
| <b>1998</b>    | 43.45                  | 40.46            | 37.48           | 38.88             | 40.40         | 40.40             |
| <b>1999</b>    | 42.04                  | 39.14            | 36.24           | 37.59             | 39.07         | 39.07             |
| <b>2000</b>    | 42.24                  | 39.34            | 36.45           | 37.78             | 39.27         | 39.27             |
| <b>2001</b>    | 42.28                  | 39.92            | 37.56           | 38.67             | 39.87         | 39.87             |
| <b>2002</b>    | 42.05                  | 40.13            | 38.21           | 39.11             | 40.09         | 40.09             |
| <b>2003</b>    | 41.65                  | 40.06            | 38.46           | 39.20             | 40.02         | 40.02             |
| <b>2004</b>    | 41.24                  | 39.81            | 38.38           | 39.12             | 39.83         | 39.83             |
| <b>2005</b>    | 41.02                  | 39.82            | 38.61           | 39.18             | 39.80         | 39.80             |
| <b>2006</b>    | 41.17                  | 39.96            | 38.75           | 39.32             | 39.94         | 39.94             |
| <b>2007</b>    | 41.14                  | 39.94            | 38.73           | 39.30             | 39.91         | 39.91             |
| <b>2008</b>    | 40.70                  | 39.51            | 38.31           | 38.87             | 39.48         | 39.48             |

**FUENTE:** Elaboración Propia con base en datos tomados de aregional.com y este a su vez con datos de la STPS

En la tabla anterior, se observa, el salario real por entidad federativa<sup>11</sup> (Ver anexo 5), construido utilizando el salario mínimo por entidad federativa y de la misma manera que los datos anteriores, deflactado por el Índice Nacional de Precios al Consumidor (EL INPC) con base en la segunda Quincena Junio 2002.

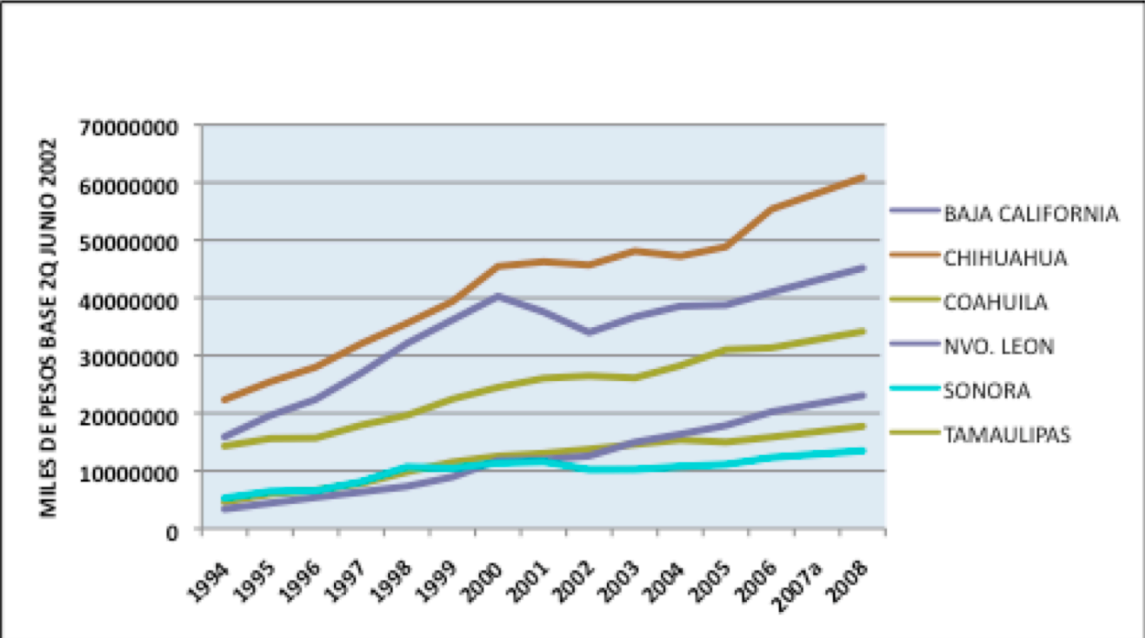
La idea de usar esta variable, se retoma de autores como Ozawa (1992) que menciona a los menores salarios como un determinante de la inversión extranjera directa, debido a los bajos costos que esto significa para las empresas.

<sup>11</sup> Para el caso de Chihuahua, Nuevo León, Sonora y Tamaulipas se obtuvo un promedio en cada uno de ellos, puesto que los datos originales mostraban que al interior de cada uno de estos estados, existían por lo menos dos valores de salario mínimo.

Siguiendo con la idea anterior, a lo largo del período de estudio, se observa que tanto el estado de Coahuila como el estado de Nuevo León presentaron los salarios más bajos, en contraste el estado de Baja California fue el que presenta los salarios reales mayores todo esto dentro de los estados de la frontera norte de México, en consecuencia, tanto Coahuila como Nuevo León y de acuerdo con la teoría que nos indica que salarios bajos atraen mayor IED, aquí se podría decir que se cumple con lo estipulado, ya que ambos estados fueron de los que mas IED atrajeron durante el periodo de estudio.

**Gráfica 2.6**

**e) Exportaciones de la industria maquiladora**



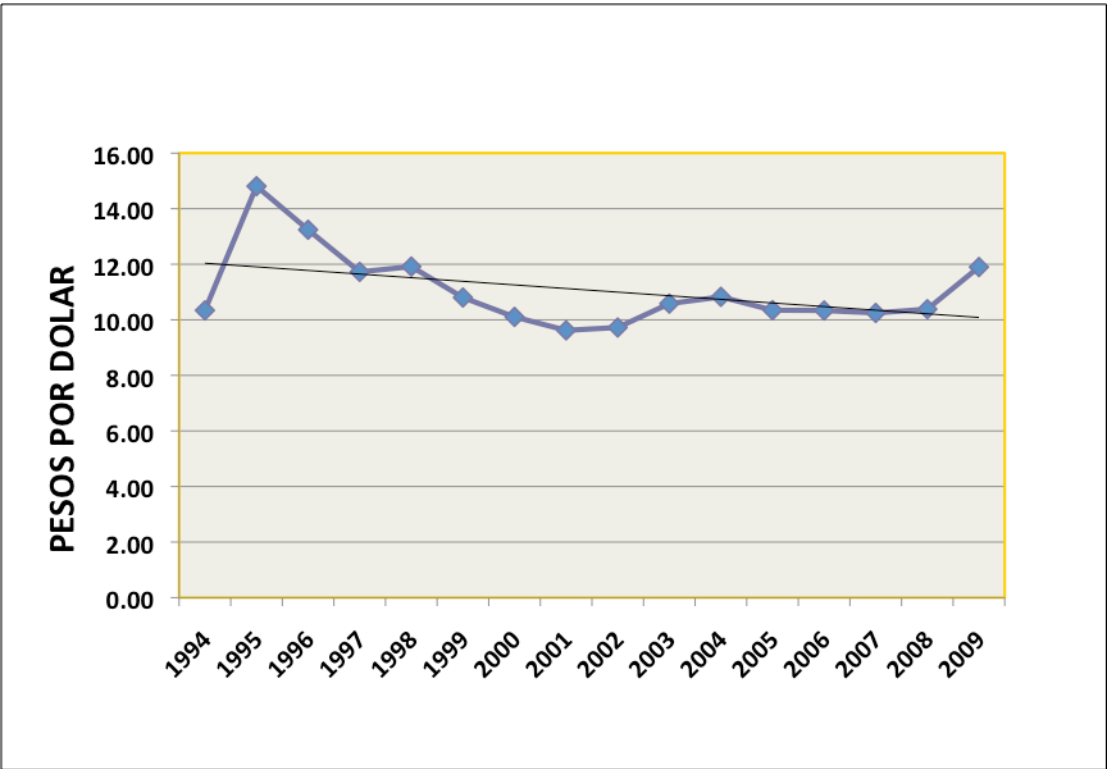
FUENTE: Elaboración propia con base en datos de INEGI

En la gráfica anterior, se observa, el comportamiento de las exportaciones de la industria maquiladora a nivel de los estados de la frontera norte (Ver anexo 6); como se puede ver, en general la tendencia de las exportaciones es positiva, sin embargo existen años con sus altibajos tales como 1997, 2002, esta última de manera especial debido, primero, a la desaceleración y posteriormente a la recesión que presentó la economía estadounidense contrayendo de esta manera, la demanda externa y en específico la de las exportaciones de la industria maquiladora a este mercado que acapara el 80 por ciento de las mismas.

Así mismo se nota que el estado de Chihuahua, Baja California, así como el de Tamaulipas son los que presentan los mayores niveles de exportaciones de la industria maquiladora, en consecuencia y acorde con la teoría, también se esperaría que estos estados fueran los que mayor nivel de inversión extranjera directa hayan tenido, situación que se verifica únicamente para el estado de Tamaulipas, mientras que Nuevo León, Sonora y Tamaulipas fueron los estados que menores exportaciones de la industria maquiladora tuvieron, siendo que estos estados fueron importantes receptores de inversión extranjera directa.

Gráfica 2.7

**f) Tipo de cambio real**



FUENTE: Elaboración propia con base en datos de la Secretaría de Economía

El tipo de cambio real, es el precio real doméstico de una unidad real de moneda extranjera (en este caso, la moneda doméstica es el peso y la extranjera el dólar estadounidense); Guillermo Peón (2003) menciona que el tipo de cambio real puede ser considerado como un índice del grado de competitividad internacional para el país en cuestión, ya que con un tipo de cambio real más alto se logra un fuerte incremento de la producción nacional, tanto por el crecimiento

de la demanda interna de bienes sustitutos de importaciones, como por el aumento en la demanda externa de los productos, esta demanda externa significa para el país doméstico mayores exportaciones y como ya se había mencionado con anterioridad, la exportación del producto es un factor que estimula la inversión extranjera directa, Vernon (1996).

En este sentido, es que se construyó el tipo de cambio real para el periodo de estudio y en cuyo cálculo, se empleo el promedio del tipo de cambio nominal peso dólar, el promedio del inpc de México y el promedio del cpi para el caso de los Estados Unidos (Ver anexo 7); de tal manera que en la grafica anterior, se puede observar el comportamiento del tipo de cambio real calculado, en donde claramente se ve que para el año de 1995 el tipo de cambio real es el más elevado del periodo, indicando la depreciación del peso frente al dólar lo cual llegó a provocar una salida masiva de capitales en aquellos años; sin embargo, a partir de allí, el peso se estabiliza frente al dólar, tal y como lo muestra la linea de tendencia trazada al respecto, teniendo los niveles mas bajo en los años 2001 y 2002 respectivamente, coincidiendo con la ya mencionada desaceleración y posterior recesión de la economía de Estados Unidos.

En la atracción de inversión extranjera, el tipo de cambio es un factor muy importante ya que genera un efecto riqueza y un efecto costo de producción. En términos del primer efecto, las devaluaciones nominales (y reales) tienen una consecuencia positiva en LA IED, pues una determinada inversión en dólares tendrá mayor valor en la moneda local; de manera similar, las devaluaciones deprimen los costos laborales en dólares corrientes, ya que influyen en el valor internacional de los salarios.

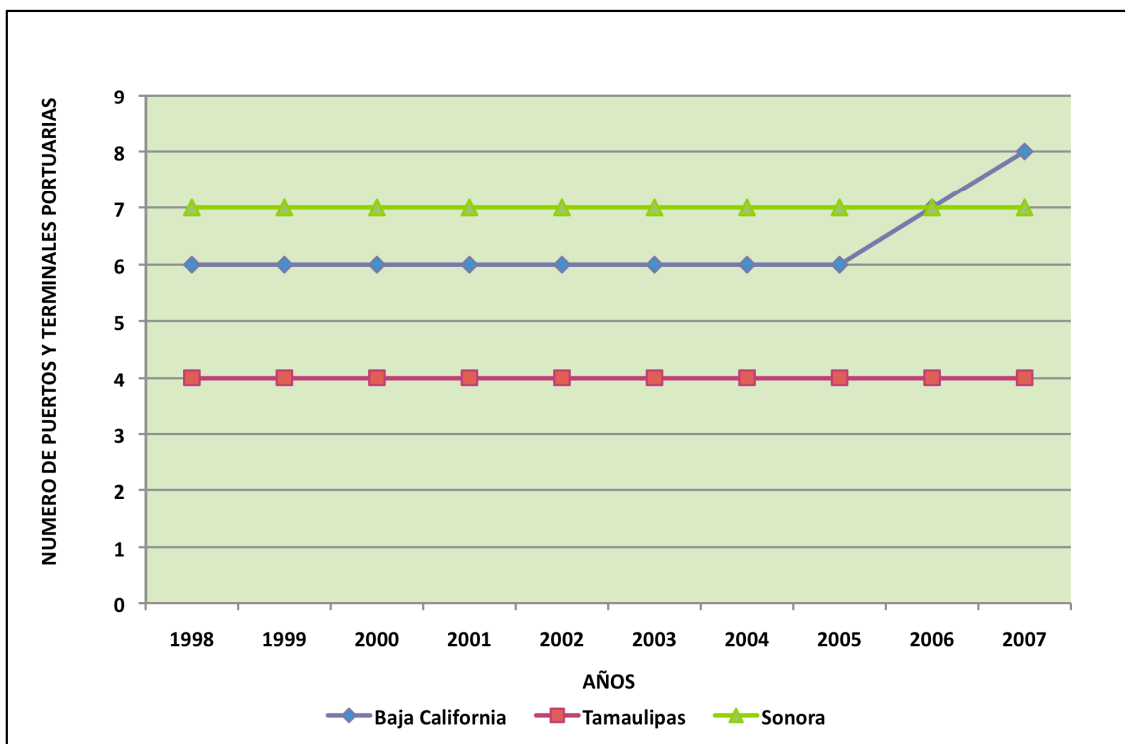
Ahora, la relación entre el tipo de cambio real y la inversión extranjera directa es la siguiente: de acuerdo con Froot y Stein (1991) una depreciación del tipo de cambio genera un efecto riqueza desfavorable para el país que recibe la inversión, y en consecuencia, se hace mas caro invertir con recursos propios, esto incentiva a los inversionistas extranjeros, sobre todo pensando que por el hecho de que la moneda local se abarata, los costos de los insumos también se abaraten y se busque aprovechar esta ventaja.

## **2.1 Dotación de infraestructura en transportes para la frontera norte de México**

En el informe sobre las inversiones en el mundo (2008) que elabora Naciones Unidas, se hace énfasis en lo que denominan infraestructuras económicas que de acuerdo con el propio documento, comprende sectores como la electricidad, las telecomunicaciones, el abastecimiento de agua, el saneamiento, además de los aeropuertos, las carreteras, los ferrocarriles y los puertos (estos últimos cuatro englobados como transportes); en dicho informe se menciona que todo análisis de las actividades de las empresas trasnacionales debe de tener en cuenta cinco aspectos principales de cada uno de los sectores mencionados arriba; de los cuales en uno de estos aspectos se resalta la importancia del sector de las infraestructuras como un factor determinante de la competitividad del conjunto de la economía mientras que la calidad de la propia infraestructura es un factor clave de la inversión extranjera directa.

Por lo tanto, al hacer referencia a la frontera norte de México, y sobre todo al hablar acerca de la inversión extranjera directa, es de suma importancia, considerar con que recursos cuenta esta región que posibiliten el desarrollo pleno de las actividades de las empresas multinacionales que han decidido invertir; es por esta razón, que se considera importante realizar un análisis acerca de la infraestructura con que cuenta cada uno de los estados de la frontera; todo esto, permitirá tener una panorámica general de la infraestructura en la región.

**Gráfica 2.8 Puertos y terminales portuarias en los estados de la frontera norte**

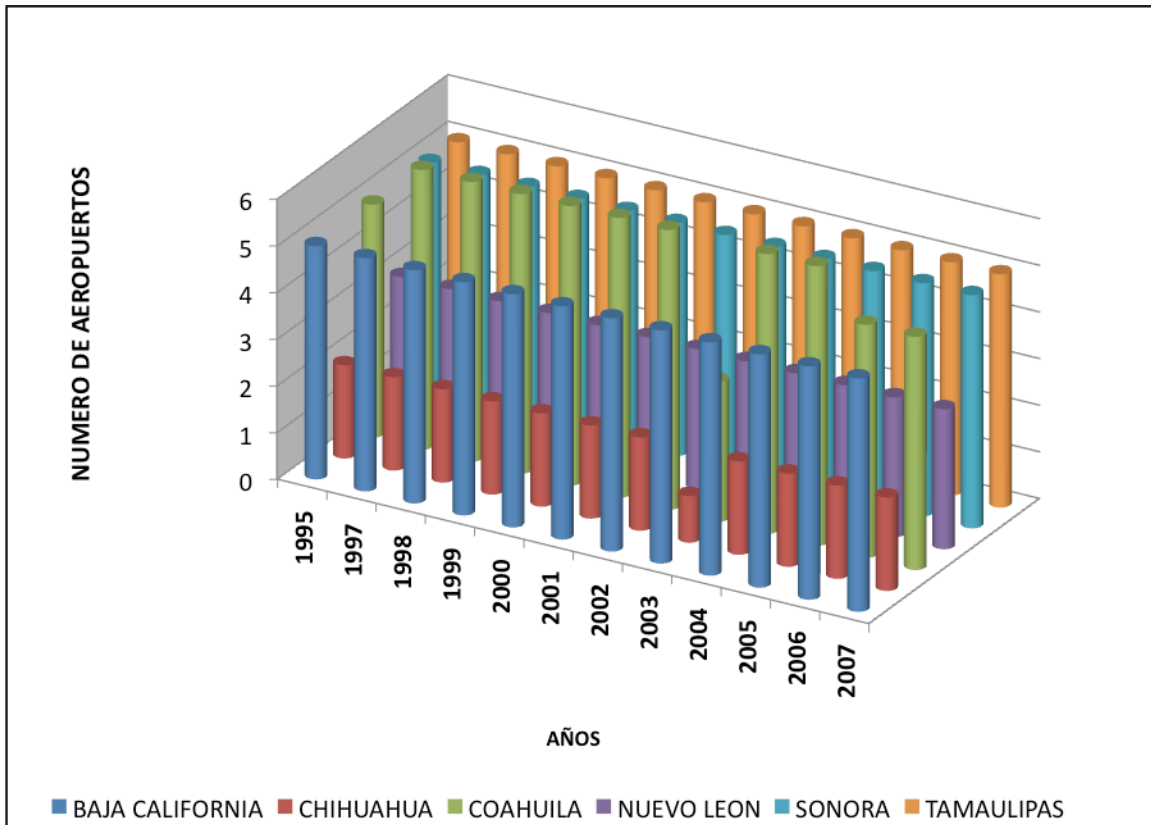


**FUENTE:** Elaboración Propia con Base en datos de aregional.com y este a su vez con datos de la SCT.

El primer aspecto a desarrollar en lo concerniente a esta parte de infraestructura tiene que ver con la referente al número de puertos y terminales portuarias que existen en los estados de la frontera norte de México y las que cuentan con ellas, que desde luego no son todos los estados, ya que de los siete estados de esta región, solamente tres cuentan con esta infraestructura, siendo el estado de Sonora la que mayor número tiene que son siete y con la cual se ha mantenido en el periodo de 1998 al año 2007 que es el periodo para la cual se dispone de datos estadísticos; en segundo lugar se ubica el estado de Baja California con alrededor de seis puertos y terminales portuarias desde 1998 hasta el año 2005, ya que para el año 2006 y 2007, pasó a siete y ocho puertos y terminales portuarias respectivamente; continuándole en orden de importancia el estado de Tamaulipas quien a lo largo del periodo analizado, se mantuvo en cuatro puertos y terminales portuarias (Ver anexo 8).



**Gráfica 2.9 Total de aeropuertos en la frontera norte de México**



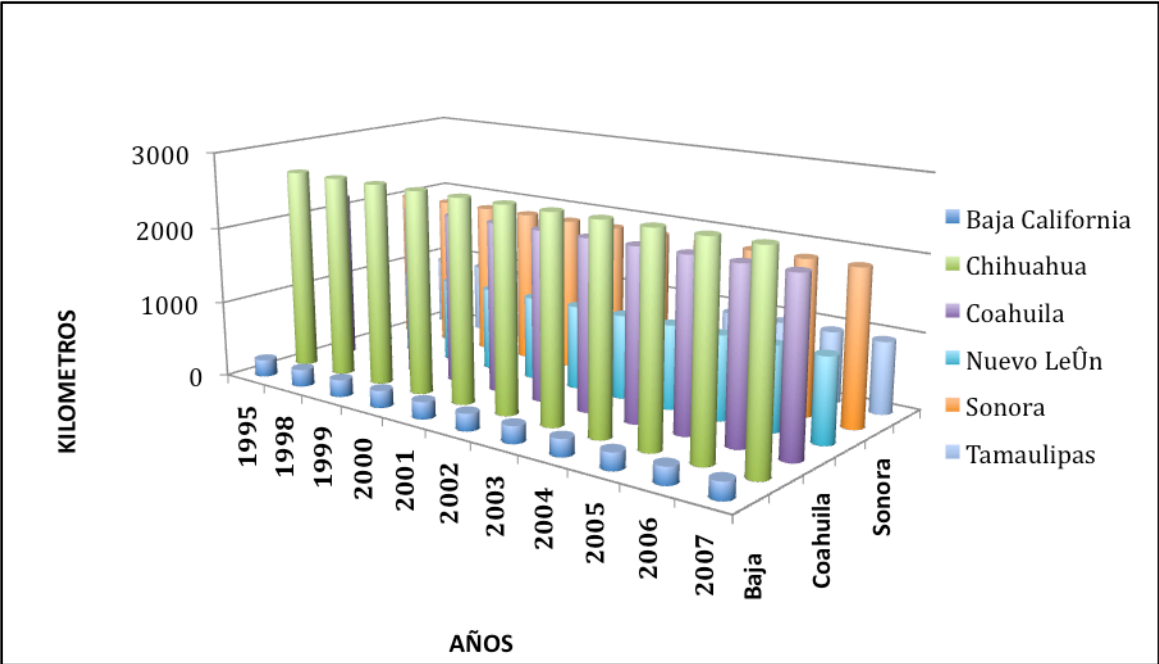
**FUENTE:** Elaboración propia con base en datos de aregional.com

Continuando con esta parte de Infraestructura, en la gráfica anterior se presenta el número total de aeropuertos que existen en cada una de las entidades que conforman la Región Fronteriza Norte de México; siguiendo el mismo nivel de análisis que en las graficas anteriores se puede observar que el estado que posee el mayor número de aeropuertos resulta ser el estado de Coahuila el cual durante el periodo de analisis se mantiene en seis aeropuertos en promedio de los cuales cinco son aeropuertos internacionales y solo uno es nacional, sin embargo, para el año 2003, del total de aeropuertos reportados, resulta haber solo dos aeropuertos internacionales y uno nacional y para el año 2004 vuelven nuevamente a ser cinco aeropuertos internacionales y solo uno nacional.

En este mismo sentido, el estado de Baja California Norte, Sonora y Tamaulipas es el que le sigue en cuanto a número de Aeropuertos con un promedio de cinco y en tercer lugar se ubica el estado de Nuevo León con un promedio de tres aeropuertos y en ultimo lugar tenemos al

Estado de Chihuahua con un promedio de dos aeropuertos; cabe señalar que Coahuila tanto para el año 1995 como para el 2007 no mantiene aeropuertos de tipo nacionales ya que en su gran mayoría son de tipo internacionales; así mismo, Baja California Norte, Sonora y Tamaulipas mantienen esa misma tendencia en el sentido de que le dan mayor preferencia a la existencia de aeropuertos internacionales más que a los de tipo nacional, mientras que los estados de Nuevo León así como Chihuahua siguen el mismo comportamiento pero en menor grado o medida (Ver anexo 8).

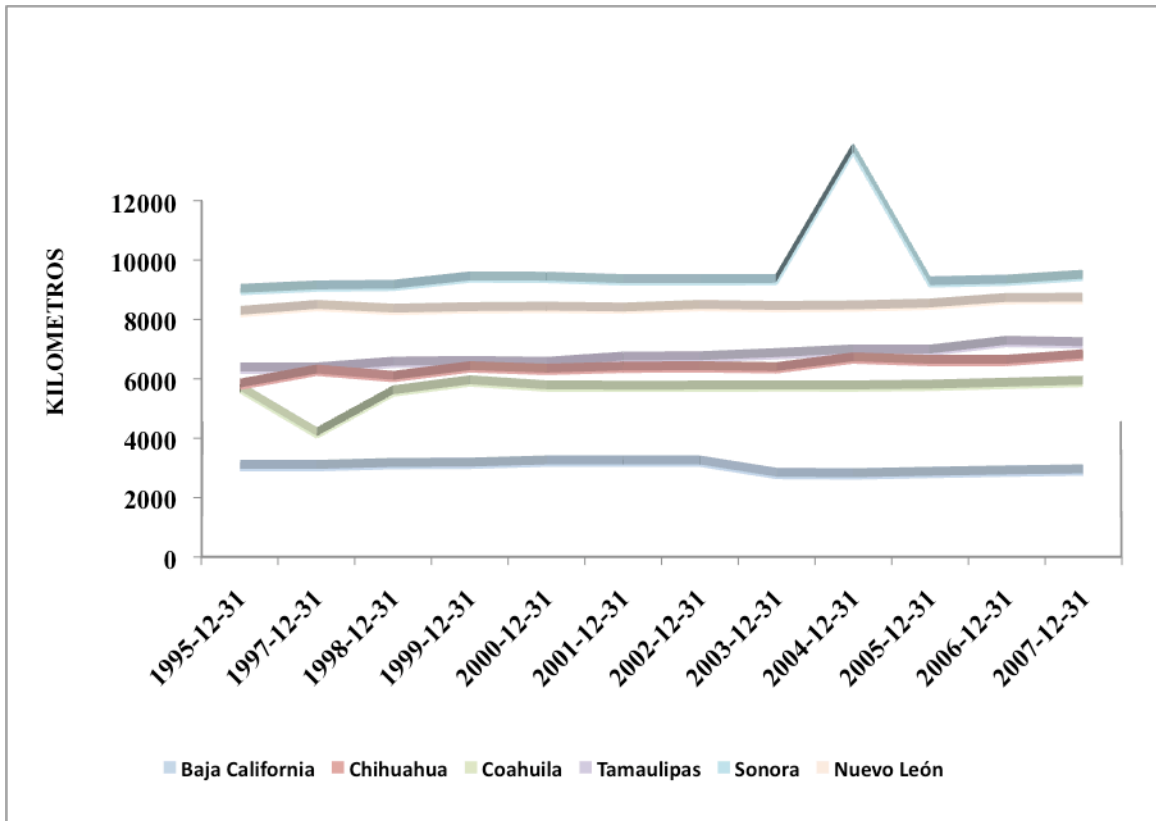
**Gráfica 2.10 Total de vías férreas existentes en la frontera norte de México**



**FUENTE:** Elaboración Propia con base en datos de aregional y este a su vez con base en datos de la SCT.

En la gráfica anterior se puede ver el total de vías férreas existentes en la Frontera Norte de México durante el periodo de 1995- 2007; de esto, se nota que el estado con el mayor número de vías férreas medido a través de los kilómetros existentes es el estado de Chihuahua, quien en promedio durante este periodo tiene alrededor de 2654.5 Km. de vías férreas; en segundo lugar se ubica el estado de Coahuila quien tiene en promedio alrededor de 2215.86 Km. de vías férreas; continuándole en tercer lugar el estado de Sonora con alrededor de 2008.35 Km. de vías férreas; en este orden de ideas le siguen, Nuevo León, Tamaulipas y Baja California Norte con 1091.9, 932.7 y 223.2 kms. respectivamente (Ver anexo 9).

**Gráfica 2.11 Carreteras pavimentadas en los estados de la frontera norte**



FUENTE: Elaboración propia con base en datos de aregional y este a su vez con base en datos de la SCT.

El esquema anterior, permite visualizar la infraestructura carretera existente en cada uno de los estados de la frontera norte de México, se observa a simple vista que el estado que tiene la mayor infraestructura carretera medido este a través de la distancia en kilómetros, es el estado de Sonora, el cual en promedio durante el periodo de análisis es de 6218.167 kms. ; el estado que sigue en cuestión de infraestructura carretera es el estado de Chihuahua cuyo promedio es de 5268.33 km. ; mientras que el tercer estado de la frontera con mayor longitud es el estado Nuevo León con 4307.75 km., le siguen en orden de importancia los estados de Tamaulipas (4114.33 km.), Coahuila (3751.41 km.) y Baja California (2652 km.) respectivamente (Ver anexo 10), se puede ver que tanto Sonora, Nuevo León y Tamaulipas que son los estados con mayor infraestructura carretera, también de acuerdo a los análisis previos, reciben importantes flujos de inversión extranjera directa, lo cual nos da una perspectiva de que tan importante es este aspecto para la inversión.

## CONCLUSIONES DEL CAPITULO II

En este segundo capítulo, se han analizado los determinantes adoptados para explicar LA IED en la frontera norte de México, todo esto previa revisión de la literatura. En este sentido, el análisis realizado arrojó resultados interesantes tales como el hecho de que en la frontera norte la inversión extranjera ha aumentado en mayor proporción que en el resto de los estados del país.

Así mismo, otro de los aspectos que resultaron importantes de resaltar es que índices como el de desarrollo humano resultaron altos para los estados de la frontera, lo mismo que el índice de especialización manufacturera; así mismo, el salario real para la frontera mostró en general un comportamiento bajo, lo cual da pie a pensar que esta variable representó un atractivo para LA IED, sobre todo considerando que las maquilas son competitivas precisamente por los bajos costos laborales que en ellos se presentan; por su parte, la variable exportaciones mostró en general un comportamiento a la alza.

Finalmente respecto al análisis de la infraestructura con la que cuenta la región de la frontera, se mostró que ésta, es importante, sobre todo porque la región en general cuenta con ellos (puertos, aeropuertos, vías férreas y de carretera), sin embargo, la influencia que toda esta infraestructura como tal tenga sobre la inversión extranjera directa es complicada de medir, sobre todo por que dada las bases de datos, resulta algo complejo integrarlas como panel.

## **CAPÍTULO III. ANÁLISIS DE LOS DETERMINANTES DE LA IED PARA LA FRONTERA NORTE A TRAVÉS DE UN MODELO ECONOMÉTRICO**

### **INTRODUCCIÓN AL CAPÍTULO III**

En este tercer capítulo, el objetivo se centra, en explicar y desarrollar el modelo teórico base, de donde se genera el modelo empírico a desarrollar en este trabajo y finalmente probar con un modelo econométrico.

En la parte del modelo teórico se puede apreciar que éste tiene sus inicios en el modelo econométrico Eudoxio, de la cual se extraen y se desarrollan en una serie de publicaciones posteriores con respecto al tema de la inversión extranjera directa para el caso de México; en este sentido, existe una última publicación de la cual se retoma el modelo econométrico mismo del que se hace una extensión para su aplicación en el presente estudio.

En otra parte de este capítulo, se hace un análisis de las gráficas de dispersión con la finalidad de ver relaciones y posibles signos esperados; todo esto, previo a la estimación del modelo econométrico de datos de panel; así mismo, se presentan las principales fuentes de información de las bases de datos, una descripción de los principales estadísticos (media, desviación estándar, valores máximos y mínimos así como el total de las observaciones) de las variables a emplear en el modelo.

Finalmente, se hace una descripción de la utilidad, y de los principales modelos que se pueden estimar en datos panel tales como el modelo Pool, el modelo de efectos fijos así como el modelo de efectos aleatorios y su respectiva especificación.

### 3.1 Modelo teórico

La explicación de este aspecto, parte de un primer trabajo elaborado por Castro (2000) en donde desarrolla el modelo macroeconómico de la economía mexicana llamado Eudoxio<sup>12</sup>; dicho modelo está planteado a través de ocho bloques, cada uno constituido por ecuaciones de comportamiento, identidades contables y condiciones de equilibrio que permiten hacer los cierres dentro y entre los bloques. El empleo de esta metodología de acuerdo con el autor, logra describir y analizar en forma completa y satisfactoria las principales relaciones de la economía mexicana.

De los ocho bloques que contempla este modelo, el tercer bloque es el que más conviene a nuestros intereses, ya que se encuentra integrado a su vez por nueve ecuaciones, en donde la quinta de ellas se refiere a la cuenta de capital constituida por dos componentes: inversión extranjera y endeudamiento cuya ecuación es la siguiente:

$$TBPKAN= TFPUNB +TFBANC+TFPRIV+TFLLTIN+TFCART+TFACT \quad (5)$$

Donde:

TBPKAN= saldo de la cuenta corriente

TFPUNB= endeudamiento del sector público

TFBANC= endeudamiento del sector bancario

TFPRIV=endeudamiento del sector privado no financiero

***TFLLTIN= Inversión Extranjera Directa***

TFCART= inversión extranjera de cartera

TFACT= activos internacionales

A partir de la ecuación anterior, en un segundo trabajo, Dussels (2003) estima la función de inversión extranjera directa (TFLLTIN) de acuerdo con los determinantes expuestos en dicho trabajo tales como: el tamaño del producto económico del país receptor, el índice de apertura comercial, la tasa de crecimiento de los costos laborales, el riesgo país.

---

<sup>12</sup> Eudoxio es un modelo macroeconómico de la economía mexicana, mismo que se creó en 1993 con el objetivo de construir una base metodológica, teórica y de análisis empírico de la economía mexicana.

En este mismo sentido y con la idea de darle continuidad al trabajo previamente realizado, Dussels (2007), desarrolla un modelo para explicar los determinantes de la localización territorial de la Inversión extranjera en México, todo esto a través de un modelo de datos panel construido para los 32 estados de la república especificado de la siguiente manera:

$$IED_{it} = \beta_0 + \beta_1 IDH_{it} + \beta_2 X_{it} + \beta_3 WR_{it} + \beta_4 IEM_{it} + \beta_5 PL_{it} + v_{it} \quad (6)$$

En esta especificación, las variables empleadas son las siguientes: Índice de Desarrollo Humano (EL IDH), las Exportaciones de la Industria Maquiladora (LA X), el Salario Real (EL WR), el Índice de Especialización Manufacturera (EL IEM) y la Productividad Laboral (LA PL).

### 3.2 Modelo empírico

Retomando lo planteado en el marco teórico y en base a la idea que Dussels (2007) menciona, se plantea y se amplía la explicación para este trabajo de una especificación que incluya las variables analizadas en el segundo capítulo y que son: el Índice de Desarrollo Humano (EL IDH), el Índice de Especialización Regional Manufacturera (EL IERM), las exportaciones de la industria maquiladora (LA X), el tipo de cambio real (EL TCR), y los salarios reales (LOS WR).

Para el caso de la variable Índice de Desarrollo Humano (IDH), ésta se retoma con la intención de aprovechar las condiciones de una mano de obra mejor calificada, conocimientos técnicos, habilidades, etc., ya que de acuerdo con la revisión teórica presentada, un alto nivel de capital humano genera incentivos para invertir por parte de las empresas extranjeras Ozawa (1992).

Con respecto a el Índice de Especialización Regional Manufacturero (EL IERM), la teoría nos indica que un alto nivel de especialización en algún sector de la actividad incentiva la inversión extranjera directa, así mismo, con el objetivo de observar ventajas en cuanto a dotación de infraestructura y posibles facilidades que el gobierno pudiera dar para los seis estados de la Frontera Norte (Dunning 1995), es que se incluye esta variable.

Para la variable exportaciones de la industria maquiladora (LA X), se está retomando lo planteado por Vernon (1966) quien nos menciona que la exportación del producto permite a las empresas mantener una cuota de mercado, incentivando con esto, aun más la inversión extranjera directa.

La variable tipo de cambio real (LA TCR) es usada, con la idea de que una depreciación de la moneda nacional puede dar lugar a las adquisiciones por parte de empresas extranjeras (a través de la inversión extranjera directa) de determinados activos domésticos o nacionales en la Frontera Norte (Froot y Stein, 1991).

Mientras que la variable salarios reales (WR) es retomado de lo mencionado por autores como Ozawa (1992) y Díaz (2003), quienes mencionan que las empresas al ver que existen lugares en donde el costo laboral es bajo, traducido en este caso en los salarios reales, se ven motivadas a invertir.

Por todo lo anterior, en este trabajo, se plantea un modelo probado, pero adaptado para los estados de la frontera norte de México, de tal forma que ahora el modelo que se presenta para este estudio es la siguiente ecuación a estimar:

$$\text{Ln IED}_{it} = \beta_0 + \beta_1 \text{Ln IDH}_{it} + \beta_2 \text{Ln X}_{it} + \beta_3 \text{Ln WR}_{it} + \beta_4 \text{Ln IEM}_{it} + \beta_5 \text{Ln TCR}_{it} + v_{it} \quad (7)$$

Donde:

**Ln IED<sub>it</sub>**: Inversión Extranjera Directa para el estado i en el tiempo t

**Ln IDH<sub>it</sub>**: Índice de Desarrollo Humano para el estado i en el tiempo t

**Ln X<sub>it</sub>**: Exportaciones de la Industria Maquiladora para el estado i en el tiempo t

**Ln WR<sub>it</sub>**: Salario Real para el estado i en el tiempo t

**Ln IEM<sub>it</sub>**: Índice de Especialización Manufacturera para el estado i en el tiempo t

**Ln TCR<sub>it</sub>**: Tipo de Cambio Real para el estado i en el tiempo t



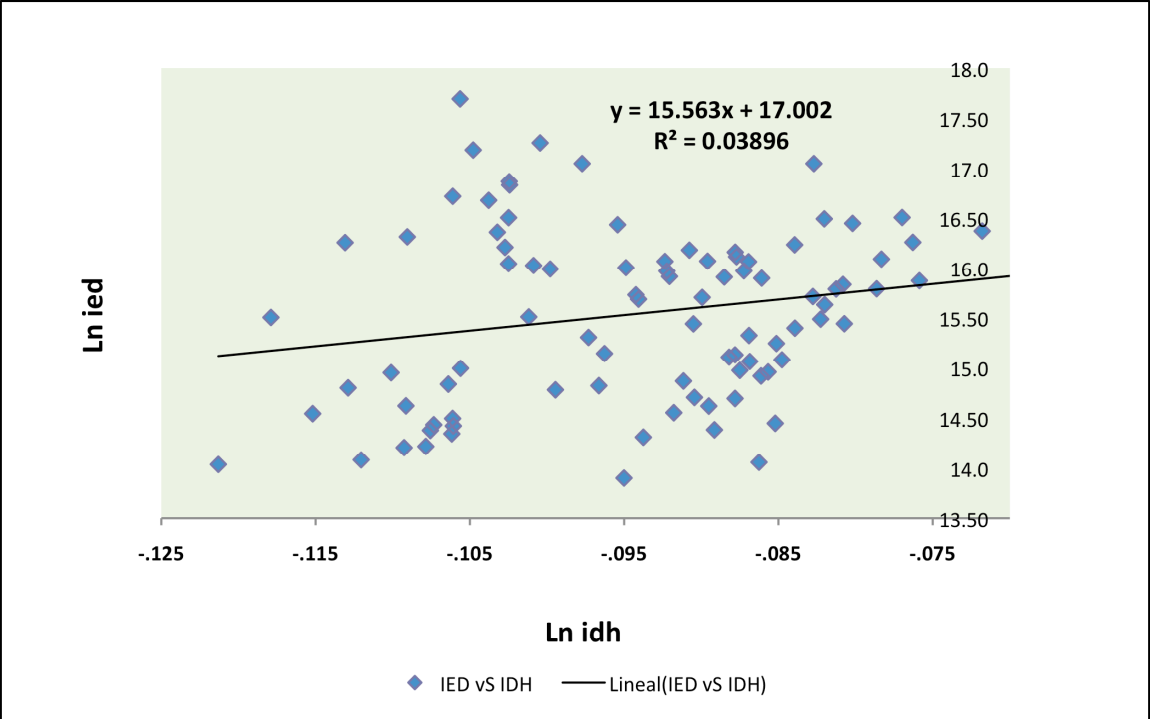
Como se puede observar, respecto del modelo original, el cual se presenta de manera lineal, para nuestro caso, a los datos se le aplicó una transformación logarítmica con la intención de suavizar la serie y obtener elasticidades que de acuerdo con Wooldridge (2002) se interpreta como el cambio porcentual aproximado en una variable, en este caso, de cada una de las variables independientes en relación con la variable dependiente ( $\ln IED$ ); así mismo, otro cambio que se puede notar es que se sustituyó la variable Productividad Laboral por el Tipo de Cambio Real, debido a que se busca medir el impacto que una variable de estas características pudiera representar para la inversión extranjera directa en la frontera norte.

De esta forma, en el lado izquierdo de la ecuación, se observa, la variable dependiente:  $\ln IED_{it}$ ; mientras que en el lado derecho se observa las variables independientes:  $\ln IDH_{it}$ ,  $\ln X_{it}$ ,  $\ln WR_{it}$ ,  $\ln IEM_{it}$ ,  $\ln TCR_{it}$ , así como el término de error  $v_{it}$ .

### **3.3 Análisis exploratorio**

En este sentido, se hace un análisis de los gráficos de dispersión para contrastar lo planteado en el marco teórico, respecto a la relación (positiva y/o negativa) que se esperaría encontrar entre la variable dependiente y cada una de las variables independientes, y de esta manera, contrastarlo con los resultados que nos arroja el modelo presentado más adelante.

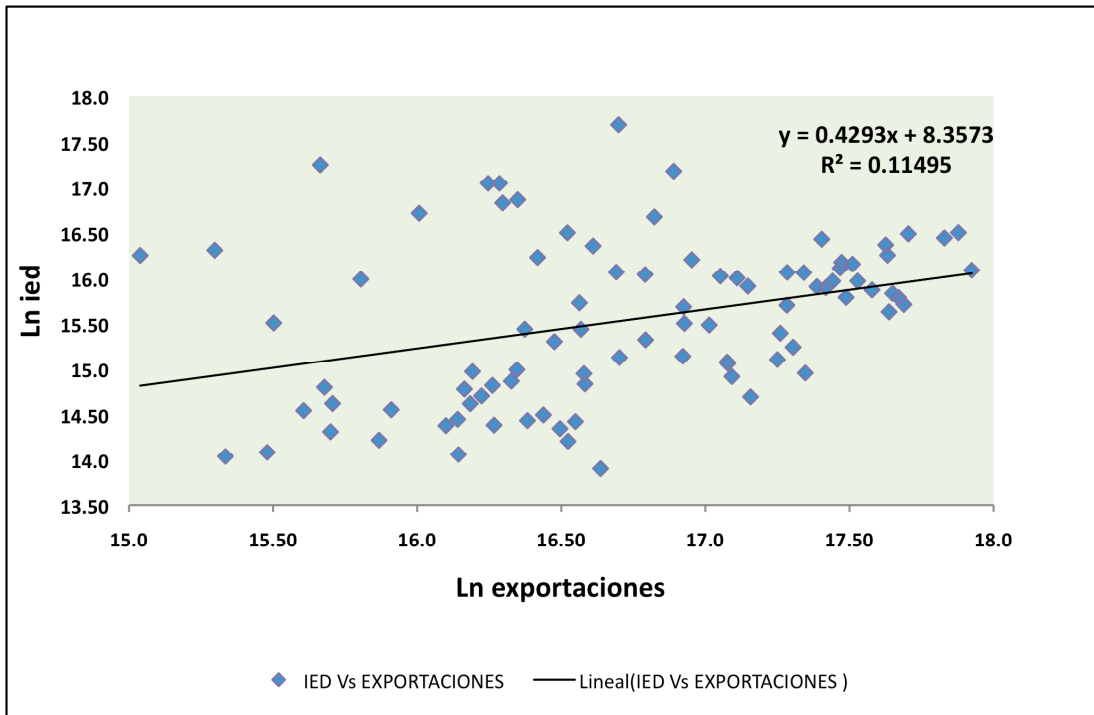
**Gráfica 3.1 Relación entre la inversión extranjera directa y el índice de desarrollo humano.**



**FUENTE:** Elaboración propia con base en datos de la Secretaría de Economía y de los Anuarios Estadísticos de los estados de la Frontera Norte de México.

Aquí se puede ver la relación entre la variable dependiente (IED) y la variable independiente (IDH) durante todo el periodo de estudio (1994 – 2008), de acuerdo a la ecuación de esta gráfica de dispersión mostrada en la parte superior derecha, se puede decir que presenta una relación positiva, es decir, un mayor nivel de IDH en teoría debería de generar una mayor IED, situación que de acuerdo a la ecuación generada, sucede, sin embargo, esto se va finalmente a corroborar con los resultados arrojados en el modelo econométrico.

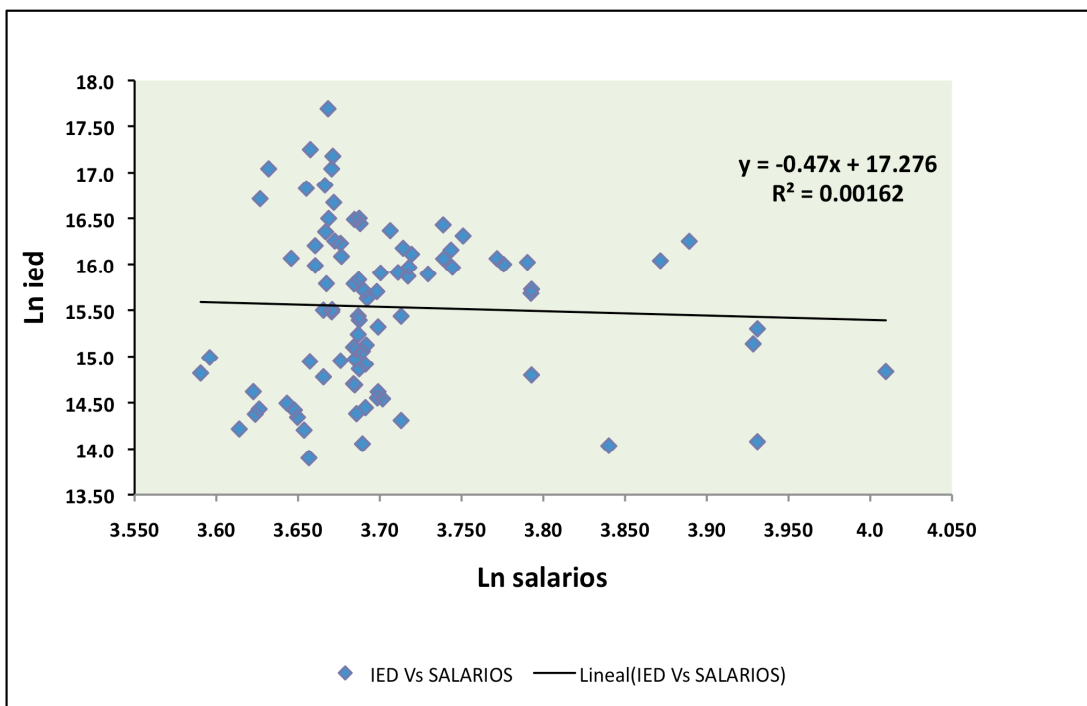
**Gráfica 3.2 Relación entre la inversión extranjera directa y las Exportaciones de la industria maquiladora.**



**FUENTE:** Elaboración propia con base en datos de la Secretaría de Economía y del Sistema de Cuentas Nacionales de México.

En esta otra gráfica de dispersión, se observa la relación entre la variable dependiente (IED) y la variable independiente (exportaciones); de acuerdo con el signo de la ecuación, existe una relación positiva entre ambas variables, lo cual está de acuerdo con lo que plantea la teoría, en el sentido de que un aumento de las exportaciones de los productos que se producen, incentiva la llegada de más inversión extranjera directa.

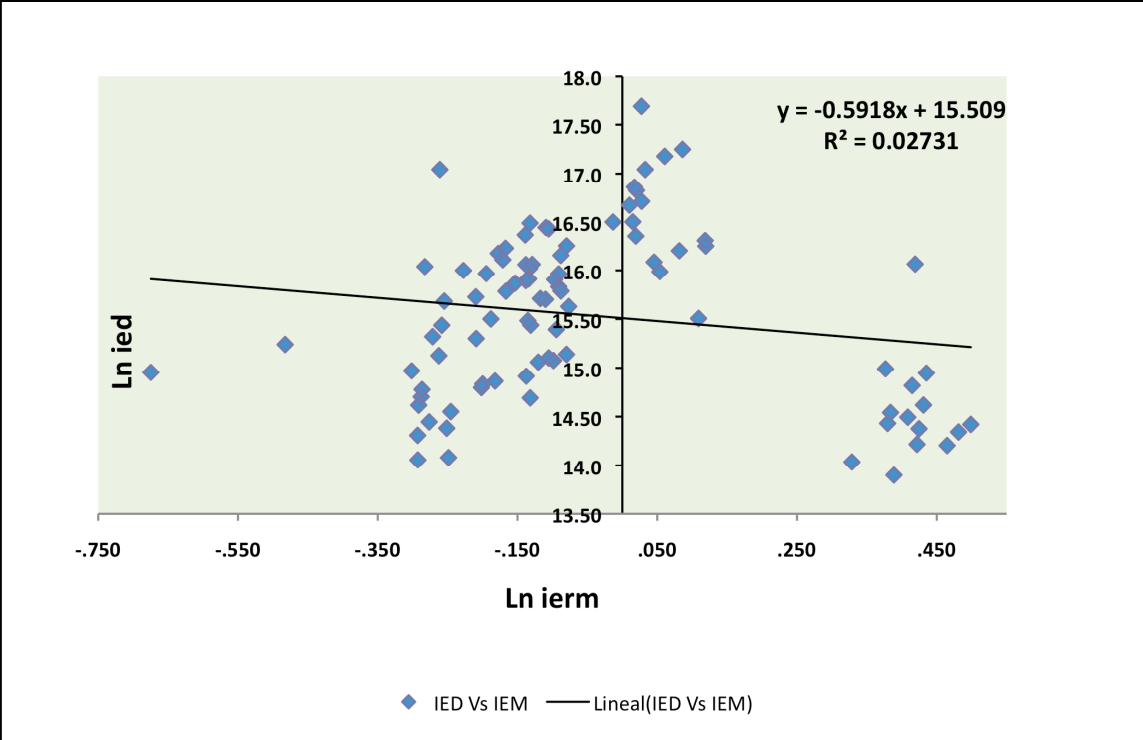
**Gráfica 3.3 Relación entre el la inversión extranjera directa y los salarios reales.**



**FUENTE:** Elaboración propia con base en datos de la Secretaría de Economía y de la Secretaría del Trabajo y Previsión Social.

Por su parte en esta otra gráfica se aprecia la relación existente entre la variable dependiente (IED) y la variable independiente (Salarios); esto nos da pauta para observar la relación entre ambas variables con la ecuación mostrada en la parte superior derecha, de tal suerte que aquí el signo (-) esta de acorde con lo que plantea la teoría en el sentido de que un mayor nivel de salarios generaría una caída en la inversión extranjera directa.

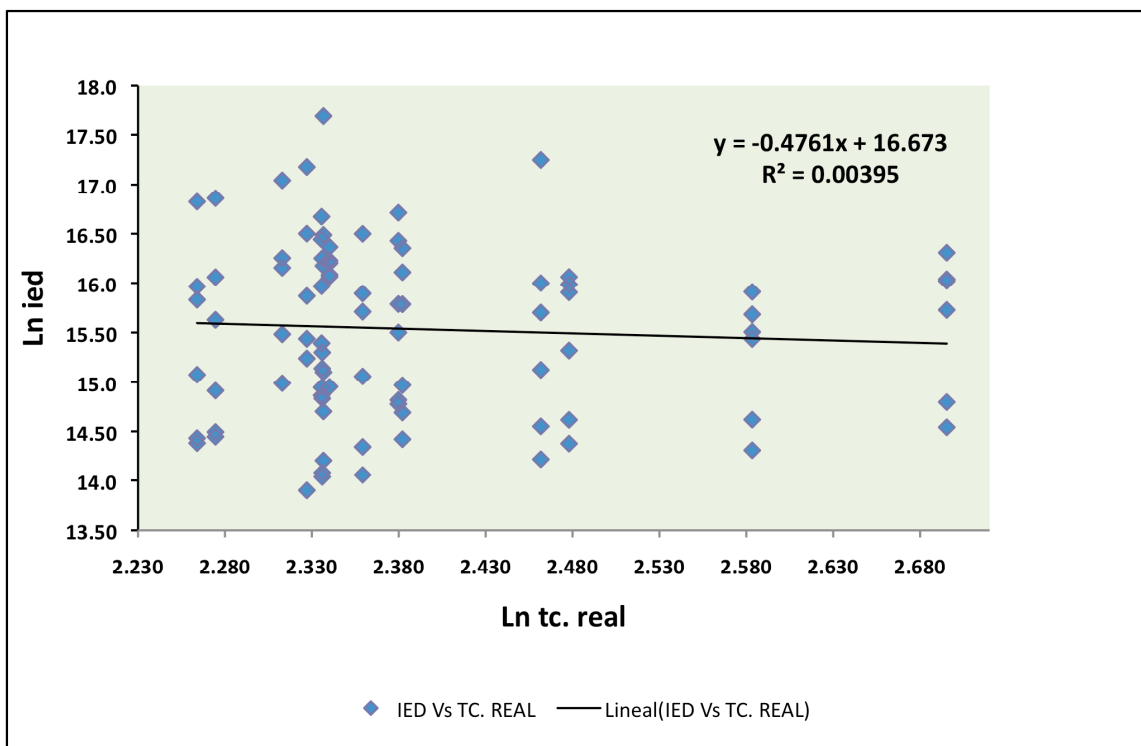
**Gráfica 3.4 Relación entre la inversión extranjera directa y el índice de especialización regional manufacturera.**



**FUENTE:** Elaboración propia con base en datos de la Secretaría de Economía y de las Estadísticas de la Industria Maquiladora del INEGI.

En esta otra gráfica de dispersión, se observa la relación entre la variable dependiente (IED) y la variable independiente (IERM) durante todo el periodo de estudio (1994 – 2008), lo que se puede ver es que de acuerdo a la ecuación de la parte superior derecha, el signo de la misma, indica que existe una relación negativa entre la inversión extranjera directa y el índice de especialización manufacturera, lo cual va en sentido contrario a lo que se indica en la teoría, ya que esta última menciona que los lugares o países en donde haya un mayor nivel de especialización, son atractivos para la atracción de inversión extranjera directa, en este caso, la frontera norte de México (Dussels, 2007).

**Gráfica 3.5 : Relación entre la inversión extranjera directa y el tipo de cambio real**



**FUENTE:** Elaboración propia con base en datos de la Secretaría de Economía, Banxico y el Centro de Estudios de las Finanzas Públicas de la H. Cámara de Diputados.

En esta otra gráfica, se puede apreciar, la relación entre la variable dependiente (IED) y la variable independiente (tc. real), de acuerdo a la ecuación mostrada en el parte superior derecha, se observa una relación negativa entre la inversión extranjera directa y el tipo de cambio real, lo cual es contrario a lo que se esperaría; de acuerdo con la teoría, el tipo de cambio es un factor muy importante ya que genera un efecto riqueza y un efecto costo de producción; en el caso del primer efecto, las devaluaciones nominales (y reales) tienen una consecuencia positiva en la IED, pues una determinada inversión en dólares tendrá mayor valor en la moneda local, para el segundo caso, las devaluaciones deprimen los costos laborales en dólares corrientes, ya que influyen en el valor internacional de los salarios y en consecuencia también resultan atractivos para la inversión extranjera directa.

### 3.4 Descripción de fuentes de información

Los datos empleados en el modelo fueron obtenidos de la siguiente manera: la variable inversión extranjera directa, se obtuvo de la dirección general de inversión extranjera directa de la secretaría de la economía, la variable índice de desarrollo humano se construyó siguiendo la metodología planteada por el PNUD, mientras que los datos de las exportaciones de la industria maquiladora, se obtuvieron de las estadísticas de la Industria maquiladora, los salarios de la página de aregional.com, que a su vez retoma datos de la Secretaria del Trabajo y Previsión Social (LA STPS); para el índice de especialización manufacturera, se construyó en base a datos tomados de el Instituto Nacional de Estadística (EL INEGI), mientras que el tipo de cambio real se construyó tomando en cuenta, la definición estándar de los textos de macroeconomía.

### 3.5 Principales estadísticas de las variables

Cuadro 3.1

| Variable |         | Mean  | Std. Dev. | Min   | Max   | Observations |
|----------|---------|-------|-----------|-------|-------|--------------|
| Lied     | Overall | 15.53 | 0.86      | 13.89 | 17.68 | N = 90       |
| Lidh     | Overall | -0.09 | 0.01      | -0.12 | -0.07 | N = 90       |
| lexpor~s | Overall | 16.71 | 0.68      | 15.03 | 17.92 | N = 90       |
| Isalar~s | Overall | 3.70  | 0.07      | 3.59  | 4.00  | N = 90       |
| Lierm    | Overall | -0.04 | 0.24      | -0.67 | 0.49  | N = 90       |
| Ltcreal  | Overall | 2.39  | 0.11      | 2.26  | 2.69  | N = 90       |

Fuente: Resultados obtenidos en STATA 10.1

En el cuadro anterior, se observan las principales estadísticas de las variables empleadas en el modelo; estadísticas como la media, la desviación estándar, los valores mínimos y máximos, así como el total de observaciones que son 90 para cada variable.

### 3.6 Método econométrico a emplear

#### 3.6.1 Datos panel

Stock and Watson (2007), mencionan que un conjunto de datos panel contiene observaciones de múltiples unidades individuales (individuos), en el que cada unidad se observa en dos ó más momentos del tiempo.

Otro término utilizado para datos panel es el de datos longitudinales; así mismo, es de señalar que existen dos tipos de panel: panel balanceado y panel no balanceado; en el caso del primero, no existen observaciones perdidas, mientras que en el segundo, algunas unidades (individuales) no se observan en algunos períodos de tiempo (años, meses, etc.).

La notación para los datos panel, es la siguiente:

Un subíndice doble, distingue unidades individuales (individuos, empresas, países, etc.) y períodos de tiempo (años, meses, etc.)

$i$  = unidad (individual),  $n$  = número de unidades individuales,

de manera que  $i = 1, \dots, n$

$t$  = período de tiempo (año, mes, etc.),  $T$  = número de períodos de tiempo

de manera  $t = 1, \dots, T$ .

Por su parte, Green (2002) menciona que la ventaja fundamental de un conjunto de datos panel sobre uno de sección cruzada es que permite al investigador una gran flexibilidad en las diferencias de modelos de comportamiento entre los individuos, de allí que el esquema básico de un modelo de datos panel es un modelo de regresión de la siguiente forma:

$$y_{it} = x'_{it} \beta + z'_i \alpha + \varepsilon_{it}$$

en donde hay  $K$  regresores in  $x'_{it}$ , sin incluir un término constante. La heterogeneidad, o los efectos individuales están en  $z'_i \alpha$ , donde  $z_i$  contiene un término constante y un conjunto de variables individuales o grupo de variables específicas, los cuales pueden ser observados y



que pueden ser elementos como raza, sexo, ubicación y también sobre no observados, tales como características específicas de la familia, heterogeneidad individual en habilidades o preferencias y también todos aquellos que son tomados como constantes sobre el tiempo  $t$ . si  $z'_i$  es observado para todos los individuos, entonces el modelo completo puede ser tratado como un modelo lineal ordinario y ajustado por mínimos cuadrados. En este sentido, varios modelos se pueden presentar:

1. REGRESION POOL: Si  $z_i$  contiene solo un término constante, entonces el método de mínimos cuadrados ordinarios provee estimaciones consistentes y eficientes de la constante común  $\alpha$  y el vector de pendientes  $\beta$ .
2. EFECTOS FIJOS: si  $z_i$  no se observa, guardando relación con  $x_{it}$ , entonces, el estimador de mínimos cuadrados de  $\beta$  es sesgado e inconsistente como consecuencia de una variable omitida. Sin embargo, en este caso, el modelo

$$y_{it} = x'_{it}\beta + \alpha_i + \varepsilon_{it} ,$$

donde  $\alpha_i = z_i\alpha$ , encarna todos los efectos observables y especifica una media condicional estimable. Esta aproximación de efectos fijos toma un término constante  $\alpha_i$  en el modelo de regresión; cabe señalar que el término “fijos” indica que no varía con el tiempo, mas no que no sea estocástica, lo cual necesariamente no es el caso.

3. EFECTOS ALEATORIOS: si la heterogeneidad individual no es observada, al formularse, se puede suponer que no se correlaciona con las variables incluidas, luego entonces el modelo puede ser formulado de la siguiente manera:

$$\begin{aligned} y_{it} &= x'_{it}\beta + \left\{ E [z'_i\alpha] + z'_i\alpha - E [z'_i\alpha] \right\} + \varepsilon_{it} \\ &= x'_{it}\beta + \alpha + u_i + \varepsilon_{it} , \end{aligned}$$

es decir, como un modelo de regresión lineal con un trastorno complejo que puede ser consistente, aunque ineficiente, que se estima por mínimos cuadrados. Este enfoque de

efectos aleatorios específica que  $u_i$  es un grupo específico de elementos aleatorios similar a  $\varepsilon_{it}$  excepto que para cada grupo, no hay más que una igualdad única que entra en la regresión de forma idéntica en cada período. Una vez más, la distinción fundamental entre estos dos casos es si el efecto individual no observado incorpora elementos que se correlacionan con los regresores en el modelo, sin saber si estos efectos son estocásticos o no. En este sentido, se va a examinar esta formulación básica, y luego realizar la extensión a un modelo dinámico.

El modelo de efectos aleatorios, se puede ver como un modelo de regresión con un término constante al azar; de esta manera, con un conjunto de datos suficientemente amplio, podemos extender esta idea a un modelo en el que los otros coeficientes varían aleatoriamente entre las personas también. La extensión del modelo podría aparecer en esta forma:

$$y_{it} = \mathbf{x}'_{it} (\boldsymbol{\beta} + \mathbf{h}_i) + (\alpha + u_i) + \varepsilon_{it}$$

donde  $\mathbf{h}_i$  es un vector aleatorio que provoca la variación de los parámetros entre los individuos. Este modelo de parámetros aleatorios hasta hace poco disfrutó de una gran atención en varios campos, representa una extensión natural en el que investigadores amplían la cantidad de heterogeneidad entre los individuos, manteniendo algunos puntos en común.

4. MINIMOS CUADRADOS PONDERADOS: Siguiendo nuevamente a Greene (1999) habiendo contrastado y encontrado evidencia de heteroscedasticidad, el siguiente paso es revisar la técnica de estimación para tener en cuenta este problema, para lo cual de acuerdo con este autor, se obtiene primero el estimador de Mínimos Cuadrados Generalizados transformado al cual le aplica Mínimos cuadrados ordinarios, para obtener el estimador de mínimos cuadrados ponderados, la lógica de todo este cálculo es que las observaciones con menores varianzas reciban un mayor peso en los cálculos de las sumas y por lo tanto tengan una mayor influencia en los estimadores obtenidos.

Todo lo anterior se aplica para el modelo clásico de regresión, sin embargo menciona Greene que todos los modelos panel al ser extensiones del modelo anterior, se puede tratar el problema de la heterocedasticidad de la misma manera que en el modelo clásico, calculando para ello los estimadores de mínimos cuadrados generalizados ordinarios, o factibles y obtener un estimador robusto apropiado de la matriz de varianzas y covarianzas.

En este sentido, una de las técnicas más usadas para remediar los problemas de heterogeneidad de varianzas en datos panel, es el de la estimación del método Corrección Panel de los Errores Estándar (EL PCSE) que genera Mejores Estimadores Lineales e Insesgados (MELI).

Para esto, Beck y Katz (1995) demostraron que Mínimos Cuadrados Generalizados Factibles (FGLS) producen coeficientes de errores estándar que se encuentran muy subestimados; de esta manera, los estimadores FGLS produce de forma radical coeficientes inexactos de los errores estándar.

Los estimadores FGLS poseen ventaja sobre los PCSE solo en casos extremos de correlación en unidades de sección cruzada y cuando el número de periodos de tiempo (T) es al menos dos veces el número de unidades sección cruzada (N).

Beck y Katz, concluyen que el estimador PCSE provee estimadores exactos de los errores estándar con pequeñas perdidas en eficiencia en relación al FGLS, excepto en casos extremos de heteroscedasticidad o correlación de sección cruzada que son difíciles de ser encontradas.

### **3.6.2 Criterios de selección**

El modelo ideal como tal, no existe, puesto que todos constituyen simplificaciones de la realidad y siempre son preferibles modelos con menos variables, ya que además de ser más sencillos, son más estables y menos sometidos a sesgo; por ello se han propuesto otras medidas de contraste entre modelos que permiten en alguna medida elegir el modelo lo más cercano al ideal.

Los criterios más conocidos y que suelen figurar en las salidas de ordenador son el criterio de información de Akaike, (EL AIC), y el criterio de información Bayesiano, (EL BIC).

El Criterio de Información de Akaike (AIC) se obtiene de la siguiente manera:

$$AIC = -2(\ln \text{verosimilitud} - n^\circ \text{parámetros})$$

En principio el criterio de selección será escoger modelos con valores más bajos de AIC.

Criterio de Información Bayesiano

Mientras que la fórmula para el BIC es similar, así como su interpretación:

$$BIC = G - gl \cdot \ln N$$

donde  $G$  es el cociente de verosimilitud,  $gl$  son los grados de libertad y  $N$  el tamaño de la muestra. También escogeremos modelos que presenten valores de BIC bajos.

### 3.7 Resultados de los modelos estimados

El cuadro de resultados que se presenta en la siguiente página, tiene como objetivo mostrar los diferentes modelos que se estimaron para ver cuál de las siguientes variables independientes:  $I_{idh}$ ,  $I_{exportaciones}$ ,  $I_{salario}$ ,  $I_{ierm}$  y el  $I_{tc}$ . Real, afectan en mayor o menor grado los flujos de inversión extranjera directa ( $I_{ied}$ ) para los seis estados que conforman la región de la frontera norte de México (variable estado), durante el periodo 1994 – 2008 (variable tiempo), conformando todo esto, un modelo de datos panel balanceado (sin observaciones perdidas), que sin embargo no es equilibrado debido a que solo presenta 15 (T) periodos con 90 (N) observaciones cada uno, es decir T es diferente de N (Ver anexo 11).

Con la finalidad de ilustrar los resultados de cada una de las regresiones para datos de panel y en base a los modelos presentados en el cuadro resumen, poder elegir el modelo que mejor explique las variable dependiente ( $I_{ied}$ ) de acuerdo con los resultados econométricos.

Cuadro 3.2

**ESTIMACIÓN CON DATOS PANEL. APLICACIÓN DE LOS CONTRASTES**

| VARIABLES INDEPENDIENTES                         | MODELO 1          | MODELO 2           | MODELO 3       | MODELO 4   |
|--|-------------------|--------------------|----------------|--|
|  | Pool              | Efectos Aleatorios | Efectos Fijos  | Efectos Aleatorios corregido por PCSE, Heteroskedastic |
| <b>Lidh</b>                                      | -14.55<br>(13.57) | 8.32<br>(8.92)     | 8.35<br>(9.20) | -14.55<br>(14.20)                                      |
| <b>Lexportaciones</b>                            | .526 *<br>(.18)   | .445 *<br>(.21)    | .445*<br>(.22) | .526*<br>(.190)  |
| <b>Lsalarios</b>                                 | -1.25<br>(1.395)  | -551<br>(1.13)     | -.56<br>(1.18) | -1.25<br>(1.34)  |
| <b>Lierm</b>                                     | -.62<br>(.507)    | .50<br>(.619)      | .56<br>(.658)  | -.627<br>(-.627)                                       |
| <b>Ltcreal</b>                                   | .248<br>(.880)    | .718<br>(.572)     | .724<br>(.592) | .248<br>(.826)   |
| <b>Constant</b>                                  | 9.39<br>(6.10)    | 9.21<br>(7.43)     | 9.24<br>(7.85) | 9.39<br>(5.42)   |
| <b>R-squared</b>                                 | 0.13              | 0.17               | 0.17           | 0.13   |
| <b>R-squared adjust.</b>                         | .084              |                    |                |  |
| <b>Breusch Pagan (Heteroscedasticidad)</b>       | 26.75<br>0.00     |                    |                |  |
| <b>F- Conjunta</b>                               | 2.64<br>0.02      | 17.57<br>0.00      | 3.38<br>0.00   | 12.55<br>0.02  |
| <b>F test Prob &gt; F</b>                        |                   |                    | 34.95<br>0.00  |  |
| <b>Breusch Pagan Efectos Aleatorios de grupo</b> |                   | 243.61<br>0.00     |                |  |
| <b>Hausman</b>                                   |                   | 0.99               |                |  |
| <b>Bayesian Información Criterion (BIF)</b>      | 242.90            |                    |                |  |
| <b>Criterio de Akaike (AIC)</b>                  | 227.90            |                    |                |  |
| <b>Durbin – Watson</b>                           | .736              |                    |                |  |

Errores Estándar entre paréntesis

\*Significancia al 5 por ciento.

En este sentido, a continuación se describirán los resultados de cada uno de los modelos para poder contrastarlos con las distintas pruebas y elegir el más adecuado. De esta manera, antes de estimar los modelos Pool, de Efectos Fijos y de Efectos Aleatorios, se procedió en primer lugar a realizar un análisis de colinealidad, esto con la intención de saber que variables presentan esta característica, e ir descartando aquellas que lo presenten en un alto grado (Ver anexo 12), para lo cual esta prueba se realizó en el programa econométrico GRTEL, aplicando en primer lugar la prueba de colinealidad, en donde lo que hacemos es eliminar los índices de condición que sean mayores a 10, en este sentido, de acuerdo con esta prueba, vemos que en general, las cinco variables pudieron indicar que no presentan problemas de colinealidad mismas que son:  $l\_idh$ ,  $l\_exportación$ ,  $l\_salarios$ ,  $l\_ierm$  y el  $l\_tc\_real$ .

Otra manera de ver colinealidad entre las variables es a través de la matriz de correlación, en este sentido, al aplicar la prueba de la matriz de correlación entre las variables del modelo, lo que importa, es ver que variables se encuentran altamente correlacionadas entre sí, para lo cual los valores se deben de encontrar muy cercanos a la unidad; como se puede apreciar (ver anexo 12), la correlación entre las distintas variables es baja o por lo menos menor a .5, salvo la variable exportaciones en relación con la variable  $idh$  (.68), sin embargo, no es tan alto como una correlación cercano a .8 ó .9.

Y finalmente, como tercer paso, se aplicó la eliminación secuencial de variables, en la cual lo que se hace es ir omitiendo variables hasta dejar todas las variables que resultaron estadísticamente significativas, y una vez que hemos definido nuestras variables dejando solo las que no presentan colinealidad se pasa a la estimación de los modelos panel con el programa econométrico STATA (Anexo 13).

De esta manera, se estimó en primera instancia un modelo Pool (Modelo 1) (Ver anexo 14), cuyos resultados muestran en primera instancia una relación negativa entre el  $\ln ied$  y el  $\ln idh$ , lo cual es contrario a lo que se esperaba según la teoría y el análisis exploratorio, además de ser una variable no significativa; en este mismo orden de ideas, la relación entre la variable  $\ln ied$  y el  $\ln exportaciones$  resultó ser la esperada (positiva) y además estadísticamente significativa al 5 por ciento, la relación entre el  $\ln ied$  y el  $\ln salarios$  también resultó con el

signo esperado (negativo), sin embargo no es estadísticamente significativa como se puede apreciar, mientras que el  $\ln ied$  y el del  $\ln ierm$  resultó con el signo contrario (negativo) al esperado (positivo) de acuerdo con la teoría y el análisis exploratorio, además de ser no significativo, así mismo, el  $\ln ied$  respecto al  $\ln tc$  real tampoco resultó con el signo esperado (positivo), sin embargo tampoco resulta ser significativo, el valor del  $R^2$  en este primer modelo resultó ser bajo (.13).

Por otro lado, respecto a los problemas que pudiera presentar este modelo, se aplicó en primera instancia la prueba Breusch Pagan de heteroscedasticidad, encontrándose que si presentaba dicho problema, mismo que se corrigió usando mínimos cuadrados con un estimador de su covarianza que es consistente aun cuando los errores son heteroscedásticos o no, dicho estimador recibe el nombre de varianza - covarianza robusto (vce) que es usado en STATA; El valor de la F- conjunta resulta ser significativo al 5 por ciento (0.02); se obtuvieron estadísticos como el Criterio de Akaike (EL AIC) y el criterio Bayesiano (EL BIF), mismos que entre más bajos sean los valores obtenidos, mejor es el modelo que los presente (en este caso solo el modelo Pool es el que los arroja), así mismo, también se muestra el valor de la Durbin Watson (.73) y que al compararlo con el valor de tablas presenta autocorrelación serial positiva.

Posteriormente, se estimó el modelo de Efectos Aleatorios (Modelo 2) (Ver anexo 15) en donde los resultados obtenidos, difieren respecto a los obtenidos en el modelo Pool en cuanto al signo esperado de las variables independientes ( $\ln idh$ ,  $\ln exportaciones$ ,  $\ln salarios$ ,  $\ln ierm$ ,  $\ln tcreal$ ) respecto a la variable dependiente ( $\ln ied$ ), acercándose de manera coherente con los esperados de acuerdo a la hipótesis y de igual manera que en el modelo anterior, el  $\ln exportaciones$  es la única variable que resulta estadísticamente significativa; así mismo, el valor del  $R^2$  en este modelo resultó ser de 0.17; el valor de la F conjunta también resulta ser significativa a un cinco por ciento de significancia (0.00).

Un punto importante e interesante aquí, es que para contrastar si es mejor utilizar el modelo de Efectos Aleatorios que el modelo Pool, se utiliza la prueba del Multiplicador de Lagrange; en este sentido, de acuerdo con Greene (1999), Breusch y Pagan diseñaron este contraste del

multiplicador de Lagrange para el modelo de efectos aleatorios, basado en los residuos de mínimos cuadrados ordinarios en donde la hipótesis nula de esta prueba es que sigma cuadrada de u sea igual a cero ( $H_0: \sigma_u^2 = 0$ ) y la hipótesis alternativa es que sigma cuadrada de u sea diferente de cero ( $H_0: \sigma_u^2 \neq 0$ ). Si la prueba se rechaza, si existe diferencia entre ambas y es preferible usar el método de efectos aleatorios en lugar del Pool.

En este sentido, como se puede apreciar en el cuadro resumen de la parte superior, al aplicar esta prueba para el modelo de efectos aleatorios, el p-value (Prob> chi2=0.00) resulta ser estadísticamente significativo, lo cual indica que se puede rechazar la  $H_0$ ; por lo tanto, los efectos  $U_i$  aleatorios aquí son relevantes y es preferible usar la estimación de efectos aleatorios en vez de la estimación Pool.

Enseguida, se estima el modelo de efectos fijos (modelo 3) (Ver anexo 16) para poder contrastarlo con el modelo de efectos aleatorios, mismo cuyos resultados en cuanto a los signos esperados entre cada una de las variables independientes y la variable dependiente son los mismos a los mostrados en el modelo de efectos aleatorios y de la misma manera, la variable ln exportaciones es la única que resulta significativa, lo mismo que la probabilidad de la F conjunta que es de 0.00; así mismo, y con la finalidad de contrastar el modelo de efectos fijos en relación al modelo de efectos aleatorios, es que se aplica la prueba de Hausman, misma cuyo valor de la probabilidad arrojada en la estimación se muestra en el cuadro resumen de arriba y que es de 0.99, lo cual significa que la diferencia entre los coeficientes de efectos aleatorios y fijos no es sistemática, por lo tanto, conviene usar el método de efectos aleatorios en lugar del método de Efectos Fijos.



Cuadro 3.3

**3.8 Modelo elegido: de efectos aleatorios corrigiendo heteroscedasticidad**

| <b>VARIABLES INDEPENDIENTES</b> | <b>MODELO 4</b>   |
|---------------------------------|---|
|                                 | Efectos Aleatorios corregido por PCSE, Heteroskedastic. |
| <b>Lidh</b>                     | -14.55<br>(14.20)                                       |
| <b>Lexportaciones</b>           | .526*<br>(.190)   |
| <b>Lsalarios</b>                | -1.25<br>(1.34)   |
| <b>Lierm</b>                    | -.627<br>(-.627)  |
| <b>Ltcreal</b>                  | .248<br>(.826)  |
| <b>Constant</b>                 | 9.39<br>(5.42)  |
| <b>R-squared</b>                | 0.13  |
| <b>F- Conjunta</b>              | 12.55<br>0.02   |

Errores Estándar entre paréntesis

\*Significancia al 5%

Tomando en cuenta que tanto el contraste de Breusch Pagan en el cual se descarta el modelo Pool a favor del modelo de efectos aleatorios y la prueba de Hausman que descarta el modelo de efectos fijos en relación al modelo de efectos aleatorios, es que se usa el modelo de efectos aleatorios; teniendo como base este modelo, se procede a verificar que no exista la violación de los supuestos de los modelos de regresión, bajo esta decisión, a este modelo de efectos aleatorios se le aplico la prueba de Wooldridge para observar si presenta el problema de autocorrelación o no; de esta manera, al aplicársele esta prueba, el valor de la probabilidad  $\text{prob.} > F$  de 0.08 no rechaza la  $H_0$  de no autocorrelación, lo cual significa que no presenta este problema.

Por otro lado al aplicarle la prueba de Heteroscedasticidad al modelo, la probabilidad  $Prob > \chi^2 = 0.00$  de la prueba nos indica que rechazamos la  $H_0$  de varianza constante y aceptamos la  $H_a$  de heteroscedasticidad; teniendo en cuenta que no existe el problema de autocorrelación, pero si el de heteroscedasticidad para el modelo de efectos aleatorios, se procede a corregir este problema aplicando el Método de Corrección Panel de los Errores Estándar (EL PCSE)<sup>13</sup> (modelo 4) (Ver anexo 17).

Ahora, una vez que al modelo de efectos aleatorios se le corrigió únicamente el problema de heteroscedasticidad, puesto que no presentó el problema de autocorrelación, se obtiene un modelo final ya con los problemas corregidos de manera econométrica, (modelo 4), que es el modelo que presenta los resultados de este trabajo de tesis, que no es otro que el modelo de efectos aleatorios corrigiendo únicamente la heteroscedasticidad.

En este sentido, los resultados finales obtenidos nos indican una relación negativa entre la variable independiente índice de desarrollo humano ( $L_{idh}$ ) y la variable dependiente inversión extranjera directa ( $L_{ied} (-14.55)$ ), esto significa que ante el incremento en una unidad de la variable índice de desarrollo humano, la variable inversión extranjera directa disminuye en 14.55 unidades, contrario a lo que se esperaba de acorde con la teoría; así mismo para el caso de la variable exportaciones de la industria maquiladora ( $Ln_{exportaciones}$ ), el resultado de esta, es coherente con lo que se pensaba podría suceder acorde con la teoría, además de resultar estadísticamente significativa; al respecto, ante el incremento en una unidad de esta variable independiente, la inversión extranjera directa para la región fronteriza se incrementó en .526 unidades; misma situación sucede con la variable salario real ( $Ln_{salarios}$ ) en relación con la variable IED cuyo signo resultó ser el esperado (negativo) (-1.25), ya que en la parte de la revisión teórica lo que nos indica es que el incremento en los salarios no estimula la inversión, en este sentido, los resultados obtenidos, indican que ante el incremento en una unidad en los salarios reales, la inversión extranjera directa disminuye en 1.25 unidades.

---

<sup>13</sup> Como ya se había mencionado con anterioridad y de acuerdo con Greene, tanto este método como el de Mínimos cuadrados generalizados son opciones para corregir heteroscedasticidad, sin embargo para efectos del modelo que se eligió en este trabajo, se tomo el modelo que corrige por pcse.

Así mismo, con la variable índice de especialización regional manufacturera ( $\ln ierm$ ), el signo no resultó ser el que se esperaba, al ser este negativo (-.627) respecto a la variable dependiente ( $\ln ied$ ), ya que de la revisión teórica, se menciona que un país o una región que se encuentre altamente especializado representa un atractivo para la inversión extranjera directa, en este sentido, debido a que para la región fronteriza norte los índices de especialización manufacturera resultaron altos, era de esperarse que los resultados econométricos mostraran un comportamiento positivo, sin embargo, el resultado anterior nos dice que ante el incremento en una unidad en este índice, la inversión disminuye en .627 unidades; mientras que para la última variable independiente mostrada, que es el tipo de cambio real ( $\ln tcr$ ), el signo resultó ser el esperado para esta variable, ya que fue positivo (.248).

De este último modelo que es el elegido, ya que cumple econométricamente hablando con todas las especificaciones necesarias para ser un buen modelo, se puede decir que los signos resultantes de las variables empleadas se acercan medianamente con los esperados de acuerdo a la hipótesis planteada, lo cual no significa que éstas no sean relevantes en la explicación de la IED para la frontera, sino que solo para algunas variables se cumple la explicación y para otras no, esto, por las condiciones propias de la región fronteriza norte de México caracterizada por la industria manufacturera y los bajos costos salariales; así mismo, el valor del  $R^2$  en este modelo resultó ser de .13; el valor de la F conjunta también resulta ser significativa a un cinco por ciento de significancia (0.02), (Ver anexo 18).

### CONCLUSIONES DEL CAPITULO III

En este tercer capítulo se presentó el modelo teórico y el modelo empírico, este último se formuló en base a los modelos de Dussels (2007), de Dunning (1995) de Froot y Stein (1991), de los cuales se parten para llegar al modelo que se plantea en este trabajo, esto es en sí la base fundamental del modelo de datos de panel desarrollado; en este sentido, la elección de las variables para el panel estuvo en función del modelo que se acaba de señalar.

Una vez explicado ambos modelos, se pasó a realizar un análisis exploratorio entre cada una de las variables independientes en relación con la variable dependiente, este análisis exploratorio, arrojó que la variable IED se asocia de manera positiva con el IDH, lo mismo sucedió con la propia variable IED y la variable exportaciones de la industria maquiladora, mientras que la relación entre la IED y los salarios fue negativa, lo mismo que la variable IED con el Índice de Especialización Regional Manufacturera y el tipo de cambio real, esto a manera de ir visualizando las relaciones esperadas, que ya se mostraron con los propios gráficos de dispersión.

En este sentido, de la hipótesis que ya se planteó al inicio de este trabajo en el cual se dice que las variables ya estudiadas (IDH, IERM, X, WR, TC REAL) influyeron en la atracción de inversión extranjera directa para la frontera norte de México, se observó que los resultados se cumplieron medianamente en el sentido de las hipótesis planteadas, es decir, en cierta parte se corroboran, ya que en este primer análisis exploratorio variables como el índice de desarrollo humano, las exportaciones de la industria maquiladora, así como el salario real se asocian con la variable dependiente (IED) en el sentido que la teoría plantea, sin embargo, esto no es así para los casos de las variables índice de especialización regional manufacturera y el tipo de cambio real.

Un aspecto que habría que mencionar, es que los valores del  $R^2$  en todos los gráficos de dispersión en los análisis exploratorios se mostraron bajos, esto sin lugar a dudas indica un bajo poder explicativo de las variables independientes, con respecto a la variable dependiente; sin embargo, el observar valores bajos del  $R^2$  no necesariamente significa que la ecuación para

la regresión de datos panel sea inservible de acuerdo con Wooldridge (2002), ya que, éste es un primer análisis exploratorio, sin aplicar aun todavía la metodología de datos panel, la cual como vimos arrojó mejores valores del  $R^2$ .

Aunado a lo anterior, los estadísticos que se utilizaron y los métodos econométricos fueron los idóneos para demostrar lo que se pretendía, ya que éste método presenta ventajas respecto a otras técnicas empleadas para este tipo de estudios, en este sentido, el análisis por estados de forma agrupada, permite obtener resultados para evidenciar que variable económica influye en la IED a nivel región, ya que se está controlando los efectos individuales de cada estado.

Finalmente, se presenta un cuadro resumen en donde se muestran los resultados de la aplicación de los tres modelos anteriormente mencionados, después de contrastarlos y de analizarlos, se llega a la conclusión de que el modelo de efectos aleatorios corrigiendo la heteroscedasticidad es el adecuado porque ya no viola los supuestos básicos de los modelos de regresión tales como colinealidad, autocorrelación y heteroscedasticidad; este modelo está bien fundamentado por las pruebas que se le aplicaron para detectar y a su vez corregir, de manera especial el problema de heteroscedasticidad, que es el único que presentaron los datos.

# **CAPITULO IV. CONCLUSIONES GENERALES Y RECOMENDACIONES**

## **4.1 Conclusiones generales**

Como se ha visto en el desarrollo de la presente tesis, el objetivo principal ha sido demostrar cuales son los principales determinantes económicos que han permitido la localización de la inversión extranjera directa en la frontera norte de México durante el periodo 1994 – 2008; en este sentido, se ha procurado que el desarrollo de la propia tesis, cumpla con los objetivos aquí señalados.

Para tal efecto, en el primer capítulo, después de revisar la literatura principal que en materia de inversión extranjera directa y para los fines que aquí se persiguieron eran de mayor aportación al trabajo, la importancia, radicó en que a través de esta revisión se pudieron establecer las principales variables económicas que aunadas al modelo teórico base mencionado en el tercer capítulo, dieron origen al modelo empírico con el cual se trabajo para su propia estimación, de allí que el principal logro en este capítulo fue la revisión y sistematización de la literatura que permitió la elaboración de nuestro modelo para la demostración de nuestra hipótesis.

En un segundo capítulo, se analizó la inversión extranjera directa (IED) y sus determinantes para la frontera norte de México, con la finalidad de observar el comportamiento de cada una de ellas, en este sentido, los principales hallazgos que se encontraron fueron que, variables como el índice de desarrollo humano resultaron elevados para los estados de la frontera norte; mientras que la variable índice de especialización manufacturera resultó alto también para dichos estados, de igual manera, las exportaciones de la industria manufacturera resultaron elevadas; mientras que los salarios reales fueron bajos, y el tipo de cambio real se mantuvo entre altibajos durante todo el período de análisis; así mismo, con respecto al análisis de la infraestructura para los estados fronterizos, se encontró que la gran mayoría de los estados cuentan con cierto número de infraestructura, lo cual no significa que sea lo suficiente para cumplir al cien por ciento con las necesidades de los inversionistas extranjeros.

En este sentido, una de las conclusiones importantes es que se cumplieron con los objetivos planteados al inicio de este trabajo, en este orden de ideas, uno de los objetivos era el de observar si la inversión extranjera que llega a la zona centro del país se desplazó a la frontera norte del país, situación que efectivamente se cumplió, tal y como se apreció tanto en el primer como en el segundo capítulo.

Otra de las conclusiones de acuerdo a un objetivo mas que se planteó, era el de observar las distintas modalidades que ha adquirido la inversión extranjera directa en la frontera norte, situación que se visualizó de manera particular con las industrias manufactureras, de allí, que esta variable también haya formado parte de las variables explicativas de la inversión extranjera directa para este caso de estudio.

Por último, en el tercer capítulo se hizo mención tanto del modelo teórico como del modelo empírico, se describieron las principales fuentes de información, así como los principales estadísticos de las variables empleadas, en este sentido, los estadísticos arrojados fueron valores como la media, la desviación estándar, la varianza, de cada una de las variables empleadas y finalmente, se llevo a cabo un análisis exploratorio entre cada una de las variables independientes y la variable dependiente, cuyos resultados de este análisis nos indican una relación directa o positiva de la variable dependiente (IED) y las variables independientes índice de desarrollo humano, exportaciones de la industria maquiladora, mientras que por otro lado, se presentó una relación indirecta o negativa entre la variable dependiente (IED) y las variable salarios, índice de especialización regional manufacturera y el tipo de cambio real; todo esto previo a las estimaciones con base en el modelo econométrico propuesto.

Con respecto a la contrastación entre el modelo de efectos aleatorios elegido con base en las pruebas econométricas y la hipótesis planteada en la parte introductoria de esta tesis, es de resaltar, que no todas las variables independientes presentan las relaciones esperadas de acuerdo con la hipótesis y la teoría; todo esto, confirma en cierta forma lo que se planteó inicialmente en esta tesis.

Para demostrar esto, los resultados obtenidos nos indican que la variable *lidh* muestra una relación negativa en relación al *lied*, es decir, ante el incremento en el índice de desarrollo humano en una unidad (elasticidad), la variable *lied* disminuye en -14.55 unidades, situación que contradice la teoría y en consecuencia lo esperado; por su parte, en el caso de la variable *lnexportaciones*, este muestra una relación positiva con la inversión extranjera directa, de tal forma que ante el incremento en una unidad de esta variable (*lnexportaciones*) la inversión extranjera se incrementa en 0.52\* unidades, además de que esta variable resultó ser estadísticamente significativa, este resultado es congruente con lo esperado de acuerdo a la teoría, en el caso de la variable *lsalarios*, el resultado esperado también es congruente con lo expresado en la teoría desarrollada, la cual menciona que niveles salariales bajos son incentivos para la atracción de inversión extranjera, de allí que el resultado obtenido para este modelo indica que ante el incremento en una unidad de los salarios, se genera una caída o disminución de -1.25 unidades de IED.

Para el caso de la variable índice de especialización regional manufacturera (IERM), el resultado obtenido para esta región fronteriza, no es esta de acorde con lo que se planteó en la teoría, la cual menciona que un alto grado de especialización en este sector y de manera especial para estados tradicionalmente forjadores de este tipo de actividades, generará una mayor atracción por IED, bajo esta idea, ante el incremento en una unidad en este índice, se genera un disminución de -.627 unidades de la IED en la frontera norte, mientras que para el caso de la variable *ltreal* los resultados muestran que ante el incremento de una unidad en esta variable, la IED aumenta en 0.248 unidades, lo cual también es congruente con la literatura económica, la cual nos dice que una depreciación de la moneda nacional (pesos) en relación con la moneda extranjera (dólares) genera incentivos para los inversionistas extranjeros, de manera especial al generarse bajos costos en insumos, producto de la misma depreciación de la moneda.

En este mismo orden de ideas, de los resultados mostrados en cada una de las variables independientes, la que mayor impacto positivo tuvo sobre la inversión extranjera fueron las exportaciones de la industria maquiladora (*lexportac*), ya que además de presentar los signos esperados, resultó ser estadísticamente significativa y con el menor error estándar, en segundo



lugar se ubicaría la variable  $It_{real}$  que resulta con el signo esperado, el segundo que menor error estándar presenta, aunque no resulta ser significativo y en tercer lugar, aunque los bajos salarios mostrados en la frontera no impacta de manera positiva a la inversión extranjera directa durante el periodo de estudio, si presenta el signo esperado de acuerdo con la teoría mencionada.

Después de toda la revisión teórica hecha, de la investigación realizada y de la rigurosidad en las pruebas econométricas, se llegó a la conclusión de que las tres variables económicas anteriores: exportaciones de la industria maquiladora, el tipo de cambio real y los salarios reales, fueron las variables más importantes para determinar los flujos de inversión extranjera directa hacia los estados en conjunto de la frontera norte de México durante el periodo 1994 – 2008.

Mientras que para el caso de la variable índice de desarrollo humano, así como el índice de especialización regional manufacturera, los resultados obtenidos no estuvieron de acorde con la teoría y en consecuencia se podría decir que no tuvieron un efecto importante sobre la inversión extranjera directa para la región fronteriza, debido sobre todo a las particularidades que presenta esta región, caracterizada por la actividad manufacturera, los salarios bajos en comparación con otras regiones tal vez de países desarrollados o de los propios países subdesarrollados, en donde importaría mas una alta calificación de la mano de obra y también una alto nivel de especialización, situación que de acorde con los resultados obtenidos no sucede para este estudio.

Las conclusiones anteriores, son congruentes en cierta medida con lo planteado en el marco teórico, ya que en el caso de las exportaciones de la industria maquiladora, el hecho de que las empresas que realizan la inversión extranjera destinen la mayoría de su producción al mercado externo a través de las exportaciones, incentiva aun más la inversión extranjera y sobre todo en el caso de los estados de la frontera cuyo principal mercado de exportación son los Estados Unidos y otras naciones.

En el caso del tipo de cambio real, como se ha visualizado en la segunda parte de este capítulo, los constantes aumentos (depreciaciones) que ha sufrido esta variable macroeconómica han servido para estimular la llegada de más inversión extranjera directa de manera especial a esta región fronteriza, esto, por que las empresas buscan aprovechar las ventajas de insumos a bajos costos derivado de los aumentos en el tipo de cambio real, de allí que los bajos costos en los insumos se encontrarían de manera principal en la industria manufacturera.

Por otro lado, los bajos salarios que se presentan en la región, medido a través de los salarios reales, ha permitido que la inversión extranjera llegue a esta zona aprovechando las ventajas que los bajos salarios representan para la empresas multinacionales (MNES), ya que en la estimación econométrica los resultados están de acorde con lo mencionado en la teoría, es decir, ante un incremento en los salarios se genera una disminución en la inversión .

## 4.2 Recomendaciones

1. Una de las recomendaciones que se hace es el de crear un sistema de información regional que capte todos los flujos de inversión, con un organismo de control que dependa necesariamente de alguna institución; esto porque la información disponible se encuentra de manera muy agregada no permitiendo realizar análisis más precisos o exactos al respecto.
2. Si bien los resultados reflejan que las principales variables que afectaron a la región de manera positiva al explicar en mayor medida la inversión extranjera directa fueron las exportaciones de la industria maquiladora, el tipo de cambio real; esto demuestra que el tipo de inversión que llega a esta región es intensiva en trabajo (manufactura) y no en capital, lo cual le da mucho valor agregado a los bienes que se producen para exportación, en este sentido, sería aconsejable mantener la misma política de inversión hacia el sector manufacturero, pero también diversificar las inversiones hacia otros sectores con la finalidad de ir disminuyendo la dependencia hacia este sector ante posibles recesiones o crisis económicas como las presentadas en recientes fechas (2008).
3. Como se ha visto en esta tesis, la infraestructura con la que cuenta la región representa un atractivo para la ied, en este sentido, se hace necesario fomentar la creación de más infraestructura y de mejor calidad en la región de la frontera, complementando la ya existente y haciéndola aun más atractiva para la inversión extranjera directa.
4. Desde la década de los ochenta, la región norte se ha convertido en el centro manufacturero más dinámico, en términos de empleo y producto, por lo tanto dados los resultados obtenidos a favor de la exportaciones de la industria maquiladora ( $lexportac$ ) y el tipo de cambio real, ( $ltcreal$ ), se recomienda eficientar la capacidad ya instalada de los centros manufactureros y de esta manera, aprovechar en mayor medida ambos factores.

## BIBLIOGRAFÍA


1. Assaf, Razin y Efraim Sadka, 2007, *Foreign Direct Investment*, 1ª Ed., Princeton University Press.
2. Bajo - Rubio y Sosvilla – Rivero, 1994, “An Econometric Analysis of Foreign Direct Investment in Spain, 1964 - 89” *Southern Economic Journal*, Vol. 61, No. 1 (Jul., 1994), pp. 104-120.
3. Beck Nathaniel, 2001, Time Series- Cross- Section Data: What Have We Learned in the Last Few Years? *Department of Political Science*, University of California, San Diego, La Jolla, CA.
4. Calderón, Cuauhtémoc y Aminian Nathalie, 2000, “The direct investment determinants and the prospects for economic cooperation in northeast Asia”.
5. Castro, César *et al.*, 2000, *EUDOXIO Modelo Macroeconómico de la Economía Mexicana*, México DF, Facultad de Economía, UNAM. 193 pp.
6. Díaz Bautista, Alejandro ,2006, “Un modelo de crecimiento económico, instituciones, integración económica e inversión extranjera directa de México con los Estados Unidos”, *Convergencia* mayo- agosto, año/ Vol. 13 , número 041. Universidad Autónoma del Estado de México Toluca, México pp. 117-139.
7. Díaz Vázquez, Raquel, 2003, “Las teorías de la localización de la Inversión Extranjera Directa: Una aproximación” *Revista Galega de Economía*, Vol. 12, núm. 1, pp. 1- 12.
8. Dunning, J.H, 1993, *Multinational Enterprises and the global economy*, Addison – Wesley publishers.
9. Dunning, J.H, 1995, “Reappraising the eclectic paradigm in an age of Alliance Capitalism” *Journal of International Business Studies*, núm. 26, pp. 461-492.
10. Dussels, Enrique, 2003, Coord., *Condiciones y Efectos de la Inversión Extranjera Directa y del proceso de integración regional en México Durante los noventa. Una perspectiva macro, meso y micro.*, México, Plaza y Valdés Editores, BID – INTAL Y UNAM.
11. Dussels, Enrique, 2007, Coord., *Inversión Extranjera Directa en México: Desempeño y Potencial. Una Perspectiva macro, meso, micro y territorial.*, Siglo XXI Editores. SE, UNAM.
12. Froot, K. y Stein, J., 1991, “Exchange Rates and Foreign Direct Investment: An imperfect Capital Markets Approach”, *Quarterly Journal of Economics*, núm. 194, pp. 1191-1217.
13. Graham, Edward M., 1978, “Trasatlantic Investment by Multinational Firms: A rivalistic Phenomenon? ”, *Journal of Post Keynesian Economics*, Published by: M.E. Sharpe, Inc, Vol. 1, No 1, pp. 82-99.

14. Greene William H., 1999, *Análisis Econométrico.*, Madrid, Pearson Educación, S.A. Tercera Edición. 952 pp.
15. Greene William H., 2002, *Econometric Analysis.*, New Jersey, Prentice Hall. Fifth Edition
16. Greenhut, Melvin L., 1955, “A general Theory of Plant Location”, *Metroeconomica*, Vol. VII, Issue. II, pp. 59 – 72. Winter Park, Florida (USA).
17. Guillermo Peón, Silvia B., 2003, “El tipo de cambio real: Teoría y evidencia empírica utilizando la prueba de razón de varianzas” Problemas del Desarrollo. *Revista Latinoamericana de Economía* Vol. 34, núm. 132, I-III /2003.
18. Hanson Gordon H., 1994, “Regional Adjustment to Trade Liberalization”, *National Bureau of Economic Research*. Working Paper No. 4713, pp. 1- 46.
19. Hymer, S.H., 1958, “The International operations of national firms: A study of Direct Investment (PhD Thesis. Publicado en 1976 por the MIT press bajo el mismo título). Cambridge: MIT Department of Economics Doctoral Dissertation.
20. Informe sobre las inversiones en el mundo 2008. Las empresas transnacionales y el desafío de las infraestructuras. Conferencia de las Naciones Unidas sobre Comercio y Desarrollo. NACIONES UNIDAS. Nueva York y Ginebra, 2008.
21. Jianfa Shen, J et al., 2000, “The Spatial Dynamics of Foreign Investment in the Pearl River Delta, South China” *The Geographical Journal*, Vol. 166, No. 4 (Dec., 2000), pp. 312-322.
22. Krugman P.R, 1980, “Scale Economies, Product Differentiation, and the Pattern of Trade” *American Economic Review*, núm. 70, pp. 959-973.
23. Lee C. Adkins and R. Carter Hill 2008, *Using Stata for Principles of ECONOMETRICS*, United States of America. John Wiley & Sons, Inc. Third Edition. 459 pp.
24. Ley para Promover la Inversión Mexicana y Regular la Inversión Extranjera (RLIE). Publicada en el Diario Oficial de la Federación del 16 de mayo de 1989.
25. Mendoza, Eduardo y Calderón, Cuauhtémoc, 2001, “Determinantes Regionales de la Maquila de Exportación en la Frontera Norte”, *Comercio Exterior*, 196- 202.
26. Orozco, H, Lourdes, 1991, “El régimen de apertura comercial en la frontera norte: Características y límites”, en Alejandro Dávila y Arturo García, cords., *La apertura comercial y la frontera norte de México*, Saltillo, Coahuila, México, Universidad Autónoma de Coahuila, pp. 140 - 143.
27. Ozawa, T., 1992, “Foreign Direct Investment and Economic Development”, *Transnational Corporations*, Vol. I, núm. 1, (February), pp. 27-54.

28. Ramirez, Miguel, 2009, "Foreign Direct Investment and its Determinants in the Chilean Case: An Error Correction Model Analysis, 1960-2002", *Economics Department Working Paper* No. 62
  29. Scarpelanda, A., y Balough, R. S., 1983, "Determinants of US Direct Investment in The EEC: Revisited", *European Economic Review*, North Holland Publishing Company. Vol. 21 pp. 381-390.
  30. STATA 10.1
  31. Stock James H. and Watson Mark W, 2007., *Introduction to Econometrics*. 2da Edición 840 pp. Editor. Addison – Wesley / Prentice Hall.
  32. Vernon, R., (1966): "International Investment and International Trade in the Product Cycle". *Quarterly Journal of Economics*, vol. 80 (1), 190–207.
  33. Wooldridge, Jeffrey M., 2002, *Econometric Analysis of Cross Section and Panel Data*, London, England, The MIT Press Cambridge, Massachusetts. 752 pp.
- <http://fronteranorte.fox.presidencia.gob.mx/acalli.php?art=acuerdo>, consultado el 16 de abril de 2010.


## ANEXOS:

### 1) Inversión extranjera directa por entidad federativa

| <i>Unidad de Medida: millones de pesos Base 2Q Junio 2002</i>                       |             |                 |             |                      |              |              |              |      |              |
|---|-------------|-----------------|-------------|----------------------|--------------|--------------|--------------|------|--------------|
| Periodo   | Nacional    | Baja California | Chihuahua   | Coahuila de Zaragoza | Nuevo León   | Sonora       | Tamaulipas   |      | IED REGIONAL |
| 1994  | 129712.14   | 2766.77         | 3757.26     | 1246.33              | 11420.42     | 1304.80      | 4415.15      | 1994 | 24911        |
| 1995  | 143737.24   | 9235.66         | 9074.32     | 2066.48              | 12091.66     | 2667.20      | 6757.26      | 1995 | 41893        |
| 1996  | 118684.23   | 6468.13         | 8116.54     | 2232.16              | 5420.10      | 1637.82      | 5055.63      | 1996 | 28930        |
| 1997  | 158673.10   | 8875.84         | 6584.37     | 1494.54              | 30980.55     | 2086.36      | 3706.32      | 1997 | 53728        |
| 1998  | 109027.25   | 9455.49         | 8072.71     | 1752.56              | 8761.50      | 2227.80      | 4501.19      | 1998 | 34771        |
| 1999  | 161784.47   | 13639.90        | 7173.98     | 2724.94              | 18122.77     | 2615.29      | 5390.40      | 1999 | 49667        |
| 2000  | 190773.97   | 10374.67        | 11449.87    | 3235.10              | 25214.60     | 25214.60     | 5298.01      | 2000 | 80787        |
| 2001  | 291251.35   | 9119.25         | 7969.97     | 1969.59              | 21584.31     | 1873.81      | 3751.80      | 2001 | 46269        |
| 2002  | 227899.14   | 9433.83         | 6122.05     | 1970.28              | 21022.15     | 1878.66      | 2999.30      | 2002 | 43426        |
| 2003  | 170927.23   | 7981.51         | 6642.16     | 1694.79              | 14639.13     | 1273.41      | 3467.89      | 2003 | 35699        |
| 2004  | 245026.42   | 9915.01         | 7157.69     | 1831.35              | 12657.92     | 3170.91      | 2400.30      | 2004 | 37133        |
| 2005  | 213398.27   | 10585.53        | 14466.77    | 1476.47              | 47987.32     | 2426.72      | 3622.42      | 2005 | 80565        |
| 2006  | 182397.22   | 8588.97         | 13829.59    | 3098.44              | 17409.41     | 2853.15      | 4842.24      | 2006 | 50622        |
| 2007  | 242862.29   | 7781.85         | 14663.79    | 1087.55              | 28862.50     | 5062.52      | 4154.59      | 2007 | 61613        |
| 2008  | 200001.27   | 12810.50        | 9680.59     | 9482.93              | 10884.74     | 11167.86     | 3120.40      | 2008 | 57147        |
| 2009  | 113399.56   | 5035.56         | 8582.31     | 858.13               | 4523.07      | 2581.34      | 1727.18      | 2009 | 23308        |
|   | <b>3.14</b> | <b>11.56</b>    | <b>6.99</b> | <b>15.59</b>         | <b>-0.34</b> | <b>16.57</b> | <b>-2.44</b> |      | <b>5.69</b>  |
|  |             |                 |             |                      |              |              |              |      |              |
| <b>TASA DE CRECIMIENTO PROMEDIO ANUAL (TCPA)</b>                                    |             |                 |             |                      |              |              |              |      |              |


FUENTE: Elaboración propia con base en datos de la Secretaría de Economía.

## 2) Continuación


| <i>Unidad de medida: millones de pesos base 2Q<br/>Junio 2002</i>   |           |           |           |           |  |                               |                                 |
|---|-----------|-----------|-----------|-----------|--|-------------------------------|---------------------------------|
| ESTADOS   | 1994      | 1995      | 1996      | 1997      | 1998   | Acum. 1994 –<br>1998<br>Valor | Acum. 1994 –<br>1998<br>Part. % |
| <b>TOTAL</b>  | 129712.14 | 143737.24 | 118684.23 | 158673.10 | 109027.25  | 659833.97                     | 100                             |
| <b>Aguascalientes</b>   | 28.5      | 27.1      | 34.8      | 18.1      | 69.1   | 177.6                         | 0.02                            |
| <b>Baja California<br/>Baja california<br/>sur</b>  | 2766.77   | 9235.66   | 6468.13   | 8875.84   | 9455.49  | 36801.92                      | 5.57                            |
| <b>Campeche</b>   | 8.3       | 20.9      | 34.6      | 42.5      | 46.8   | 153.1                         | 0.02                            |
| <b>Coahuila</b>   | 2.1       | 0.5       | 0         | 1.8       | 0.1  | 4.5                           | 0.00                            |
| <b>colima</b>   | 1246.33   | 2066.48   | 2232.16   | 1494.54   | 1752.56  | 8792.08                       | 1.33                            |
| <b>Chiapas</b>  | 102.9     | 3         | 4         | 3.5       | 4.1  | 117.5                         | 0.01                            |
| <b>chihuahua</b>  | 0.4       | 0.4       | 1         | 0.4       | 0.4  | 2.6                           | 0.00                            |
| <b>distrito federal</b>   | 3757.26   | 9074.32   | 8116.54   | 6584.37   | 8072.71  | 35605.23                      | 5.39                            |
| <b>Durango</b>  | 92626.82  | 77002.21  | 72242.83  | 86796.23  | 52089.85   | 380757.97                     | 57.70                           |
| <b>Guanajuato</b>   | 21.5      | 41        | 20.2      | 75.2      | 61.9   | 219.8                         | 0.03                            |
| <b>guerrero</b>   | 27.4      | 6.3       | 9.8       | 41        | 10.6   | 95.1                          | 0.01                            |
| <b>hidalgo</b>  | 7.1       | 62.6      | 9.6       | 4.5       | 2.6  | 86.4                          | 0.01                            |
| <b>Jalisco</b>  | 0.1       | 48.3      | 60.2      | 2.4       | 7.6  | 118.6                         | 0.01                            |
| <b>Estado de<br/>México</b>   | 783.37    | 1963.50   | 2806.83   | 2645.50   | 4714.72  | 12913.95                      | 1.95                            |
| <b>Michoacán</b>  | 4148.34   | 10490.31  | 6232.21   | 3793.85   | 9726.32  | 34391.04                      | 5.21                            |
| <b>Morelos</b>  | 8.5       | 48.8      | 1.2       | 4         | 4.3  | 66.8                          | 0.01                            |
| <b>Nayarit</b>  | 19.4      | 67.6      | 51.2      | 27.4      | 60.8   | 226.4                         | 0.03                            |
| <b>Nuevo león</b>   | 5.6       | 2         | 3.6       | 7.6       | 6.1  | 24.9                          | 0.00                            |
| <b>Oaxaca</b>   | 11420.42  | 12091.66  | 5420.10   | 30980.55  | 8761.50  | 68674.25                      | 10.40                           |
| <b>puebla</b>   | 0.1       | -2        | 0.3       | 6.1       | 0.4  | 4.9                           | 0.00                            |
| <b>Querétaro</b>  | 364.27    | 444.53    | 592.82    | 4955.26   | 493.47   | 6850.37                       | 1.03                            |
| <b>Quintana Roo</b>   | 1719.03   | 720.86    | 1055.58   | 956.30    | 1628.86  | 6080.65                       | 0.92                            |
| <b>San Luis<br/>Potosí</b>  | 38.6      | 24.6      | 25.5      | 129.2     | 43.8   | 261.7                         | 0.04                            |
| <b>Sinaloa</b>  | 14.8      | 135.3     | 89.1      | 1.1       | 6.1  | 246.4                         | 0.03                            |
| <b>sonora</b>   | 46.2      | 94.1      | 28.7      | 36        | 13.6   | 218.6                         | 0.03                            |
| <b>tabasco</b>  | 1304.80   | 2667.20   | 1637.82   | 2086.36   | 2227.80  | 9924.00                       | 1.50                            |
| <b>Tamaulipas</b>   | 0.6       | 1.2       | 0         | 7.6       | 0.4  | 9.8                           | 0.0                             |
| <b>Tlaxcala</b>   | 4415.15   | 6757.26   | 5055.63   | 3706.32   | 4501.19  | 24435.56                      | 3.70                            |
| <b>Veracruz</b>   | 19.3      | 11.2      | 7.3       | 3.9       | 8.8  | 50.5                          | 0.00                            |
| <b>Yucatán</b>  | 10.2      | 29        | 10.4      | 3.7       | 38.2   | 91.5                          | 0.01                            |
| <b>Zacatecas</b>  | 48.1      | 19.8      | 48.6      | 14.2      | 31   | 161.7                         | 0.02                            |
| <b>Zacatecas</b>  | 13.8      | 12.2      | 11.1      | 13.6      | 13.6   | 64.3                          | 0.01                            |
| <b>PARTICIPACION PORCENTUAL DE LA IED DE LA<br/>FRONTERA NORTE<br/>EN EL TOTAL DE LA IED<br/>NACIONAL</b> |           |           |           |           |  |                               |                                 |
|   |           |           |           |           |  |                               | <b>27.9</b>                     |

FUENTE: Secretaría de Economía. Dirección General de Inversión Extranjera.



| <b>Unidad de medida: millones de pesos base 2Q<br/>Junio 2002</b>   |            |            |            |            |            |            |                      |                        |
|---|------------|------------|------------|------------|------------|------------|----------------------|------------------------|
| <b>ESTADOS</b>  | 1999       | 2000       | 2001       | 2002       | 2003       | 2004       | Acum. 1999<br>– 2004 | Acum.<br>1999-<br>2004 |
|   |            |            |            |            |            |            | Valor                | Part.<br>%             |
| <b>TOTAL</b>  | 161,784.47 | 190,773.97 | 291,251.36 | 227,899.15 | 170,927.23 | 245,026.42 | 1,287,662.60         | 100.00                 |
| <b>Aguascalientes</b>   | 91.2       | 81.9       | 103.8      | -14.1      | 34.4       | 250.7      | 547.9                | 0.04                   |
| <b>Baja California</b>  | 13,639.91  | 10374.67   | 8573.32    | 9433.83    | 7981.51    | 9915.01    | 59,918.26            | 4.65                   |
| <b>Baja California<br/>sur</b>  | 99.6       | 80.9       | 155.1      | 259.8      | 105.2      | 142        | 842.6                | 0.06                   |
| <b>Campeche</b>   | 4.7        | 11.4       | -20.9      | 72.4       | 13.9       | 47.7       | 129.2                | 0.01                   |
| <b>Coahuila</b>   | 2724.94    | 3235.10    | 1851.68    | 1970.28    | 1694.79    | 1831.35    | 13308.16             | 1.03                   |
| <b>colima</b>   | 4.3        | 9.5        | 2.9        | -4.7       | 22.1       | 6.9        | 41                   | 0.00                   |
| <b>Chiapas</b>  | 4.3        | 2.2        | -0.5       | 2.2        | 1.4        | 12         | 21.6                 | 0.00                   |
| <b>chihuahua</b>  | 7173.98    | 11,449.87  | 7492.85    | 6122.05    | 6642.16    | 7157.69    | 46038.63             | 3.58                   |
| <b>distrito federal</b>   | 73,476.78  | 95,223.07  | 214,546.51 | 157,537.90 | 103,044.69 | 142,475.96 | 786,304.91           | 61.06                  |
| <b>Durango</b>  | 24.5       | 38         | 40.2       | 80.2       | 167.2      | 35.2       | 385.3                | 0.03                   |
| <b>Guanajuato</b>   | 144.3      | 47.7       | 274.8      | 162        | 241.5      | 71.3       | 941.6                | 0.07                   |
| <b>guerrero</b>   | 34.2       | 11.7       | 19.3       | 15.8       | 54.9       | 24.9       | 160.8                | 0.01                   |
| <b>hidalgo</b>  | 0.7        | -5.6       | 77.5       | 4.9        | 1.7        | 0.6        | 79.8                 | 0.00                   |
| <b>Jalisco</b>  | 6293.27    | 12,606.25  | 4941.40    | 3090.92    | 3884.12    | 5506.39    | 36322.37             | 2.82                   |
| <b>Estado de<br/>México</b>   | 16,441.84  | 5231.60    | 7936.19    | 7092.25    | 7007.90    | 36,160.94  | 79,870.75            | 6.20                   |
| <b>Michoacán</b>  | 6.3        | 29.1       | 7.7        | 11.8       | -11.7      | -1.5       | 41.7                 | 0.00                   |
| <b>Morelos</b>  | 148        | 67.4       | 43.1       | 94.4       | 28.2       | 241.9      | 623                  | 0.04                   |
| <b>Nayarit</b>  | 28.1       | 44.8       | 40.2       | 19.9       | 90.7       | 66.9       | 290.6                | 0.02                   |
| <b>nuevo león</b>   | 18,122.77  | 25,214.60  | 20,292.16  | 21,022.16  | 14,639.13  | 12,657.92  | 111,948.75           | 8.69                   |
| <b>Oaxaca</b>   | 1.1        | -0.1       | -1.6       | 4.5        | 0.9        | 3          | 7.8                  | 0.00                   |
| <b>puebla</b>   | 2385.496   | 5788.18    | 4516.65    | 4637.83    | 9880.30    | 7772.94    | 34981.42             | 2.72                   |
| <b>Querétaro</b>  | 1659.93    | 1890.04    | 2004.35    | 2488.17    | 512.04     | 1300.46    | 9855.01              | 0.77                   |
| <b>Quintana Roo</b>   | 98.9       | 98.9       | 126.4      | 13.1       | 72.4       | 80.8       | 490.5                | 0.03                   |
| <b>San Luis<br/>Potosí</b>  | 208.1      | 290        | 198.6      | 10.1       | 83.9       | 57.5       | 848.2                | 0.06                   |
| <b>Sinaloa</b>  | 41.4       | 12.1       | 63         | 22.9       | 22.2       | 54.9       | 216.5                | 0.01                   |
| <b>Sonora</b>   | 2615.29    | 4387.25    | 1761.64    | 1878.66    | 1273.41    | 3170.91    | 15087.18             | 1.17                   |
| <b>Tabasco</b>  | 52.9       | 38.9       | 8.6        | 75.7       | 25.2       | 150.9      | 352.2                | 0.02                   |
| <b>Tamaulipas</b>   | 5390.40    | 5298.01    | 3527.19    | 2999.30    | 3467.89    | 2400.30    | 23083.12             | 1.79                   |
| <b>Tlaxcala</b>   | 44.8       | 4.4        | 13.2       | -17.2      | 28.6       | 136.5      | 210.3                | 0.01                   |
| <b>Veracruz</b>   | -73.1      | 24.6       | 121        | 165.8      | 44.2       | 18.2       | 300.7                | 0.02                   |
| <b>Yucatán</b>  | 41.3       | 55.5       | 132.9      | 13.8       | 30.9       | 21         | 295.4                | 0.02                   |
| <b>Zacatecas</b>  | 11.1       | 12.5       | 5.5        | 4.8        | 0.1        | 5.1        | 39.1                 | 0.00                   |
| <b>PARTICIPACION PORCENTUAL DE LA IED DE LA FRONTERA NORTE</b>  |            |            |            |            |            |            |                      |                        |
| <b>EN EL TOTAL DE LA IED NACIONAL</b>  |            |            |            |            |            |            |                      |                        |
|   |            |            |            |            |            |            |                      | <b>20.9</b>            |

FUENTE: Secretaría de Economía. Dirección General de Inversión Extranjera.

| <b>Unidad de medida: millones de pesos base 2Q</b>  |            |            |            |            |                        |                                  |                              |                                   |
|---|------------|------------|------------|------------|------------------------|----------------------------------|------------------------------|-----------------------------------|
| <b>Junio 2002</b>   |            |            |            |            |                        |                                  |                              |                                   |
| <b>ESTADOS</b>  | 2005       | 2006       | 2007       | 2008       | 2009                   |                                  | Acum.2005<br>– 2009<br>Valor | Acum.2005<br>– 2009<br>Part.<br>% |
|   |            |            |            |            | Ene.-<br>Dic.<br>Valor | 2009<br>Ene.-<br>Dic.<br>Part. % |                              |                                   |
| <b>TOTAL</b>  | 213,398.27 | 182,397.23 | 242,862.30 | 200,001.28 | 113,365.80             | 100.00                           | 952,024.88                   | 100.00                            |
| <b>Aguascalientes</b>   | 102.1      | 113.1      | 204.4      | 31.2       | 14.3                   | 0.1                              | 1,013.00                     | 0.4                               |
| <b>Baja California</b>  | 10,585.54  | 8588.97    | 7781.85    | 12,810.50  | 5034.06                | 4.4                              | 44,800.94                    | 4.70                              |
| <b>Baja California<br/>sur</b>  | 382.2      | 395.7      | 353        | 127.1      | 2.6                    | 0.2                              | 103.2                        | 0.9                               |
| <b>Campeche</b>   | 13.8       | 9.8        | 13.5       | -17.1      | 17.5                   | 0.2                              | 166.7                        | 0.1                               |
| <b>Coahuila</b>   | 1476.47    | 3098.44    | 1087.55    | 9,482.93   | 857.87                 | 0.8                              | 16,003.29                    | 1.68                              |
| <b>colima</b>   | 1.6        | 64.2       | 27.5       | 0.3        | 86.4                   | 0                                | 131.9                        | 0.1                               |
| <b>Chiapas</b>  | 1.4        | 0.6        | 14.2       | 0.5        | 0                      | 0                                | 38.3                         | 0                                 |
| <b>chihuahua</b>  | 14,466.77  | 13,829.60  | 14,663.79  | 9,680.60   | 8579.75                | 7.6                              | 61,220.52                    | 6.43                              |
| <b>distrito federal</b>   | 102,522.32 | 92,746.92  | 127,193.51 | 107,303.17 | 67,641.18              | 59.7                             | 497,407.10                   | 52.24                             |
| <b>Durango</b>  | 20         | 107.5      | 38.8       | 578.4      | 73                     | 0.6                              | 1,203.00                     | 0.5                               |
| <b>Guanajuato</b>   | 306        | -83.5      | 227.7      | 160        | 160                    | 66.3                             | 6 1,618.1                    | 0.7                               |
| <b>guerrero</b>   | 28         | 26.8       | -50.7      | 1.3        | 3.4                    | 0                                | 162.8                        | 0.1                               |
| <b>hidalgo</b>  | -3.7       | 11.5       | 2.3        | 40.3       | 0.2                    | 0                                | 130.4                        | 0.1                               |
| <b>Jalisco</b>  | 11,997.07  | 6330.61    | 4074.56    | -293.48    | 4546.54                | 4                                | 26,655.31                    | 2.80                              |
| <b>Estado de<br/>México</b>   | 7733.82    | 12,321.87  | 6990.42    | 8,059.54   | 11,844.45              | 10.4                             | 46,950.11                    | 4.93                              |
| <b>Michoacán</b>  | 60.3       | 39.8       | 1,589.60   | 30.9       | 18.8                   | 0.2                              | 1,781.10                     | 0.6                               |
| <b>Morelos</b>  | -48.2      | 311        | 444.4      | 132.1      | 61.6                   | 0.5                              | 1,400.70                     | 0.6                               |
| <b>Nayarit</b>  | 104.4      | 151.1      | 72.1       | 23.5       | 0.8                    | 0                                | 640.9                        | 0.3                               |
| <b>Nuevo León</b>   | 47,987.32  | 17,409.41  | 28,862.51  | 10,884.74  | 4521.72                | 4                                | 109,665.70                   | 11.51                             |
| <b>Oaxaca</b>   | 8.2        | 10.6       | 10.3       | 15.6       | 22.3                   | 0.2                              | 74.8                         | 0                                 |
| <b>puebla</b>   | -5174.34   | 4058.41    | 2443.66    | 1778.15    | 1422.84                | 1.3                              | 4,528.74                     | 0.47                              |
| <b>Querétaro</b>  | 671.38     | 1697.69    | 1129.35    | 1235.21    | 2290.64                | 2                                | 7,024.29                     | 0.73                              |
| <b>Quintana Roo</b>   | 153.4      | 220.9      | 348.5      | 54.1       | 34.9                   | 0.3                              | 1,302.30                     | 0.6                               |
| <b>San Luis<br/>Potosí</b>  | 127.9      | 27.3       | 169.2      | 77.3       | 72.8                   | 0.6                              | 1,177.10                     | 0.5                               |
| <b>Sinaloa</b>  | 22.2       | 44.1       | 54.3       | 44.5       | 9.1                    | 0.1                              | 390.7                        | 0.2                               |
| <b>Sonora</b>   | 2426.72    | 2853.15    | 5062.52    | 11,167.86  | 2580.57                | 2.3                              | 24,090.85                    | 2.53                              |
| <b>Tabasco</b>  | 35.2       | 45.1       | 0.9        | 35.2       | 4.7                    | 0                                | 473.3                        | 0.2                               |
| <b>Tamaulipas</b>   | 3622.42    | 4842.24    | 4154.59    | 3120.40    | 1726.67                | 1.5                              | 17,466.35                    | 1.83                              |
| <b>Tlaxcala</b>   | 65.3       | 9.4        | 15.5       | 10.4       | 0.4                    | 0                                | 311.3                        | 0.1                               |
| <b>Veracruz</b>   | 191.4      | 38.6       | 47.1       | 9.1        | 108.5                  | 1                                | 695.4                        | 0.3                               |
| <b>Yucatán</b>  | 4.1        | 26.4       | 53.4       | 24.9       | 5.1                    | 0                                | 300.1                        | 0.2                               |
| <b>Zacatecas</b>  | 3.7        | 15.4       | 796.7      | 1,490.20   | 7.4                    | 0.1                              | 2,352.50                     | 1                                 |
| <b>PARTICIPACION PORCENTUAL DE LA IED DE LA FRONTERA NORTE</b>  |            |            |            |            |                        |                                  |                              |                                   |
| <b>EN EL TOTAL DE LA IED NACIONAL</b>  |            |            |            |            |                        |                                  |                              |                                   |
|   |            |            |            |            |                        |                                  |                              | <b>28.7</b>                       |

FUENTE: Secretaría de Economía. Dirección General de Inversión Extranjera.

3) para el Índice de salud, se utilizó el índice de esperanza de vida a nivel estatal construido mediante la siguiente fórmula.

$$IEVE = \frac{EVE - EVN_{\min}}{EVN - EVN_{\min}}$$

Donde:

IEVE: Índice de esperanza de vida a nivel estatal

EVE: Esperanza de Vida Estatal

EVN: Esperanza de Vida Nacional

EVN<sub>min</sub>: Valor correspondiente al dato mínimo histórico nacional, mismo que de acuerdo con el Informe sobre desarrollo humano del PNUD (2000) fue de 25 años.

| INDICE DE SALUD |                 |           |          |           |        |            |
|-----------------|-----------------|-----------|----------|-----------|--------|------------|
| periodo         | Baja California | Chihuahua | Coahuila | Nvo. León | Sonora | Tamaulipas |
| 1994            | 0.81            | 0.80      | 0.80     | 0.81      | 0.80   | 0.79       |
| 1995            | 0.81            | 0.80      | 0.80     | 0.81      | 0.80   | 0.79       |
| 1996            | 0.82            | 0.81      | 0.81     | 0.81      | 0.80   | 0.80       |
| 1997            | 0.82            | 0.81      | 0.81     | 0.82      | 0.81   | 0.80       |
| 1998            | 0.83            | 0.82      | 0.81     | 0.82      | 0.81   | 0.81       |
| 1999            | 0.83            | 0.82      | 0.82     | 0.82      | 0.82   | 0.81       |
| 2000            | 0.83            | 0.82      | 0.81     | 0.82      | 0.81   | 0.81       |
| 2001            | 0.83            | 0.82      | 0.81     | 0.82      | 0.81   | 0.81       |
| 2002            | 0.83            | 0.82      | 0.81     | 0.82      | 0.82   | 0.81       |
| 2003            | 0.83            | 0.83      | 0.82     | 0.82      | 0.82   | 0.82       |
| 2004            | 0.83            | 0.83      | 0.82     | 0.83      | 0.82   | 0.82       |
| 2005            | 0.84            | 0.83      | 0.82     | 0.83      | 0.82   | 0.82       |
| 2006            | 0.84            | 0.84      | 0.82     | 0.83      | 0.83   | 0.83       |
| 2007            | 0.84            | 0.84      | 0.82     | 0.83      | 0.83   | 0.83       |
| 2008            | 0.85            | 0.84      | 0.83     | 0.84      | 0.83   | 0.83       |

FUENTE: Elaboración propia con base en la metodología propuesta por el PNUD.

$$IIE = \frac{\log(PPCE) - \log(PP_{\min})}{\log(PPCN) - \log(PP_{\min})}$$

Donde:

IIE: Índice de ingreso estatal

PPCE: Producto Interno Bruto Per Cápita Estatal

PP<sub>min</sub>: Producto Interno Per Cápita mínimo

| INDICE DE INGRESO |                 |           |          |           |        |            |
|-------------------|-----------------|-----------|----------|-----------|--------|------------|
| periodo           | Baja California | Chihuahua | Coahuila | Nvo. León | Sonora | Tamaulipas |
| 1994              | 0.96            | 1.00      | 0.93     | 0.93      | 0.97   | 0.99       |
| 1995              | 0.95            | 0.98      | 0.92     | 0.92      | 0.96   | 0.99       |
| 1996              | 0.95            | 0.98      | 0.92     | 0.93      | 0.97   | 0.99       |

|      |      |      |      |      |      |      |
|------|------|------|------|------|------|------|
| 1997 | 0.94 | 0.98 | 0.92 | 0.92 | 0.97 | 0.99 |
| 1998 | 0.95 | 0.98 | 0.92 | 0.92 | 0.97 | 0.99 |
| 1999 | 0.94 | 0.99 | 0.91 | 0.92 | 0.98 | 0.99 |
| 2000 | 0.94 | 0.99 | 0.91 | 0.92 | 0.98 | 0.98 |
| 2001 | 0.95 | 1.00 | 0.91 | 0.92 | 0.98 | 0.99 |
| 2002 | 0.96 | 0.99 | 0.92 | 0.92 | 0.98 | 0.98 |
| 2003 | 0.96 | 0.99 | 0.92 | 0.92 | 0.98 | 0.98 |
| 2004 | 0.96 | 0.99 | 0.92 | 0.91 | 0.98 | 0.98 |
| 2005 | 0.96 | 0.99 | 0.91 | 0.91 | 0.97 | 0.98 |
| 2006 | 0.96 | 0.99 | 0.91 | 0.91 | 0.97 | 0.98 |
| 2007 | 0.99 | 1.00 | 0.96 | 0.91 | 0.98 | 0.98 |
| 2008 | 1.00 | 1.00 | 0.96 | 0.91 | 0.99 | 0.97 |

FUENTE: Elaboración propia con base en la metodología propuesta por el PNUD.

$$IEE = \left[ \frac{2}{3}(IA) + \frac{1}{3}(TM) \right]$$

Donde:

IEE: Índice de educación estatal

IA: Índice de alfabetización estatal

TM: Tasa de matriculación estatal

| <b>INDICE DE EDUCACION ESTATAL</b> |                 |           |          |            |        |            |
|------------------------------------|-----------------|-----------|----------|------------|--------|------------|
| periodo                            | Baja California | Chihuahua | Coahuila | Nuevo León | Sonora | Tamaulipas |
| 1994                               | 0.92            | 0.91      | 0.91     | 0.93       | 0.90   | 0.93       |
| 1995                               | 0.93            | 0.91      | 0.94     | 0.94       | 0.90   | 0.93       |
| 1996                               | 0.95            | 0.94      | 0.95     | 0.96       | 0.94   | 0.94       |
| 1997                               | 0.95            | 0.94      | 0.95     | 0.96       | 0.94   | 0.94       |
| 1998                               | 0.95            | 0.94      | 0.95     | 0.96       | 0.94   | 0.94       |
| 1999                               | 0.94            | 0.95      | 0.98     | 0.94       | 0.91   | 0.85       |
| 2000                               | 0.97            | 0.96      | 0.97     | 0.97       | 0.96   | 0.96       |
| 2001                               | 0.94            | 0.94      | 0.95     | 0.95       | 0.94   | 0.94       |
| 2002                               | 0.95            | 0.94      | 0.95     | 0.95       | 0.95   | 0.94       |
| 2003                               | 0.95            | 0.93      | 0.95     | 0.95       | 0.94   | 0.94       |
| 2004                               | 0.94            | 0.94      | 0.95     | 0.95       | 0.94   | 0.94       |
| 2005                               | 0.93            | 0.93      | 0.95     | 0.95       | 0.93   | 0.94       |
| 2006                               | 0.94            | 0.93      | 0.94     | 0.95       | 0.93   | 0.94       |
| 2007                               | 0.93            | 0.93      | 0.94     | 0.95       | 0.94   | 0.94       |
| 2008                               | 0.93            | 0.92      | 0.94     | 0.95       | 0.92   | 0.94       |

FUENTE: Elaboración propia con base en datos de los anuarios estadísticos de los estados arriba mencionados.

Tomando en cuenta los tres elementos anteriores, se calculó el índice de desarrollo humano para cada uno de los 6 estados de la frontera norte de México mediante la siguiente fórmula:

$$IDH = \frac{ISE + IEE + IIE}{3}$$

#### 4) Elaboración del Índice de Especialización Regional Manufacturera

$$IERM = \left( \frac{PIBAC_i}{PIBC_i} \right) / \left( \frac{PIBAR_i}{PIBCr_i} \right)$$

Donde:

**PIBAC<sub>i</sub>** = Es el PIB de la actividad manufacturera de cada una de los estados de la Frontera Norte de México.

**PIBC<sub>i</sub>** = PIB total de cada una de los estados de la frontera norte de México.

**PIBAR<sub>i</sub>** = PIB de la actividad manufacturera en la región (Baja California, Chihuahua, Coahuila, Nuevo León, Sonora, Tamaulipas).

**PIBCr<sub>i</sub>** = PIB del total de la región (Baja California, Chihuahua, Coahuila, Nuevo León, Sonora, Tamaulipas).

| <b>PIB DE LA ACTIVIDAD MANUFACTURERA EN CADA UNA DE LAS ENTIDADES (PIBAC<sub>i</sub>)</b> |                        |                  |                 |                   |               |                   |
|---|------------------------|------------------|-----------------|-------------------|---------------|-------------------|
| <b>Año</b>  | <b>Baja California</b> | <b>Chihuahua</b> | <b>Coahuila</b> | <b>Nuevo León</b> | <b>Sonora</b> | <b>Tamaulipas</b> |
| 1994  | 25,060,210             | 36,990,942       | 41,967,976      | 77,282,619        | 21,773,246    | 24,385,214        |
| 1995  | 26,342,270             | 39,930,831       | 53,668,605      | 82,163,806        | 26,067,063    | 26,597,679        |
| 1996  | 28,708,272             | 43,180,538       | 62,172,964      | 86,080,660        | 24,211,141    | 26,767,651        |
| 1997  | 32,866,937             | 46,102,075       | 63,556,005      | 89,010,480        | 26,230,690    | 27,193,354        |
| 1998  | 38,586,101             | 50,789,930       | 68,220,799      | 93,318,752        | 26,289,418    | 29,200,378        |
| 1999  | 40,958,126             | 51,942,290       | 65,189,020      | 90,456,478        | 25,713,767    | 32,552,243        |
| 2000  | 45,135,441             | 57,502,507       | 61,820,129      | 99,370,555        | 27,967,481    | 36,731,863        |
| 2001  | 41,452,410             | 52,612,533       | 58,964,555      | 93,030,978        | 27,216,340    | 36,081,365        |
| 2002  | 37,487,955             | 51,241,318       | 63,319,611      | 94,621,370        | 25,121,065    | 35,426,485        |
| 2003p/  | 38,429,301             | 50,763,497       | 69,759,672      | 93,726,080        | 25,257,819    | 37,500,464        |
| 2004  | 41,332,673             | 51,288,818       | 77,685,979      | 105,993,761       | 27,735,345    | 40,932,159        |
| 2005  | 42,505,364             | 56,122,257       | 74,939,253      | 110,306,810       | 29,456,432    | 43,403,303        |
| 2006  | 46,941,354             | 64,576,380       | 80,625,426      | 120,381,100       | 37,627,843    | 46,458,487        |
| 2007  | 54,648,570             | 71,453,563       | 100,544,354     | 178,264,089       | 48,795,749    | 45,221,240        |
| 2008  | 55,945,581             | 74,783,154       | 110,170,222     | 187,164,966       | 47,500,366    | 40,186,171        |

**FUENTE:** Elaboración propia con base en datos del Sistema de Cuentas Nacionales de México

p/ Cifras preliminares a partir de la fecha que se indica.

| <b>PIB TOTAL DE CADA UNA DE LAS ENTIDADES (PIBC<sub>i</sub>)</b> |                        |                  |                 |                   |               |                   |
|--|------------------------|------------------|-----------------|-------------------|---------------|-------------------|
| <b>Año</b>   | <b>Baja California</b> | <b>Chihuahua</b> | <b>Coahuila</b> | <b>Nuevo León</b> | <b>Sonora</b> | <b>Tamaulipas</b> |
| 1994   | 137,799,379            | 180,425,457      | 136,070,440     | 308,842,506       | 125,730,876   | 135,344,955       |
| 1995   | 142,990,215            | 186,535,818      | 149,603,808     | 298,604,368       | 130,487,796   | 134,213,156       |
| 1996   | 144,988,268            | 193,271,439      | 158,153,500     | 302,111,533       | 127,028,125   | 135,668,382       |
| 1997   | 161,059,306            | 200,872,289      | 162,732,513     | 318,779,679       | 130,881,432   | 138,024,744       |
| 1998   | 169,924,644            | 216,614,796      | 172,733,684     | 342,371,823       | 136,207,254   | 148,293,949       |
| 1999   | 181,020,029            | 225,576,483      | 171,262,588     | 349,975,019       | 136,228,179   | 156,271,367       |
| 2000   | 201,624,132            | 254,761,140      | 173,528,589     | 393,400,067       | 148,545,045   | 172,000,708       |
| 2001   | 192,396,328            | 244,197,847      | 170,920,489     | 386,278,118       | 148,266,283   | 168,714,440       |
| 2002   | 188,917,781            | 242,883,385      | 184,734,289     | 408,228,410       | 145,385,119   | 178,428,973       |

|               |             |             |             |             |             |             |
|---------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| <b>2003p/</b> | 200,683,190 | 259,614,417 | 196,118,215 | 432,034,271 | 153,947,356 | 192,360,644 |
| <b>2004</b>   | 222,517,632 | 274,891,077 | 214,071,389 | 471,743,334 | 170,126,116 | 211,891,188 |
| <b>2005</b>   | 231,824,491 | 292,442,126 | 214,982,266 | 490,102,072 | 179,372,969 | 220,202,503 |
| <b>2006</b>   | 249,421,311 | 314,996,708 | 228,197,759 | 521,109,930 | 197,440,026 | 223,302,214 |
| <b>2007</b>   | 256,245,016 | 283,140,490 | 274,203,811 | 674,858,012 | 223,779,883 | 294,716,757 |
| <b>2008</b>   | 268,652,867 | 298,663,933 | 302,816,156 | 720,925,483 | 234,646,618 | 329,759,638 |

**FUENTE:** Elaboración propia con base en datos del Sistema de Cuentas Nacionales de México  
p/ Cifras preliminares a partir de la fecha que se indica.

| <b>PIB DE LA ACTIVIDAD<br/>MANUFACTURERA EN LA<br/>REGION(BC,<br/>CHIH,COA,NVO.L.,SON,TAM,)(PIBAR<sub>i</sub>)</b> |             |
|--|-------------|
| <b>1994</b>  | 227460207.4 |
| <b>1995</b>  | 254770253.4 |
| <b>1996</b>  | 271121226.6 |
| <b>1997</b>  | 284959541.9 |
| <b>1998</b>  | 306405379.3 |
| <b>1999</b>  | 306811924.4 |
| <b>2000</b>  | 328527976.8 |
| <b>2001</b>  | 309358180.4 |
| <b>2002</b>  | 307217803.7 |
| <b>2003p/</b>  | 315436834.7 |
| <b>2004</b>  | 344968737.1 |
| <b>2005</b>  | 356733418.2 |
| <b>2006</b>  | 396610589.7 |
| <b>2007</b>  | 498927565.9 |
| <b>2008</b>  | 515750459.7 |

**FUENTE:** Elaboración propia con base en datos del Sistema de Cuentas Nacionales de México  
p/ Cifras preliminares a partir de la fecha que se indica

| <b>PIB DE TOTAL DE LA REGION(BC,<br/>CHIH,COA,NVO.L.,SON,TAM,)(PIBCri)<br/>O EN EL PAIS</b> |            |
|---|------------|
| <b>1994</b>   | 1024213613 |
| <b>1995</b>   | 1042435160 |
| <b>1996</b>   | 1061221247 |
| <b>1997</b>   | 1112349964 |
| <b>1998</b>   | 1186146151 |
| <b>1999</b>   | 1220333666 |
| <b>2000</b>   | 1343859681 |
| <b>2001</b>   | 1310773505 |
| <b>2002</b>   | 1348577958 |
| <b>2003p/</b>   | 1434758093 |
| <b>2004</b>   | 1565240736 |
| <b>2005</b>   | 1628926427 |
| <b>2006</b>   | 1734467949 |
| <b>2007</b>   | 2006943970 |
| <b>2008</b>   | 2155464694 |

**FUENTE:** Elaboración propia con base en datos del Sistema de Cuentas Nacionales de México  
p/ Cifras preliminares a partir de la fecha que se indica

## 5) Construcción del Salario Real por entidad federativa

| SALARIO MINIMO POR ENTIDAD FEDERATIVA |               |        |          |                 |         |                 |        |                 |        |                |
|---------------------------------------|---------------|--------|----------|-----------------|---------|-----------------|--------|-----------------|--------|----------------|
| (Pesos Diarios)                       |               |        |          |                 |         |                 |        |                 |        |                |
| Baja California                       | Chihuahua     | PROM.  | Coahuila | Nuevo León      | PROM.   | Sonora          | PROM.  | Tamaulipas      | PROM.  | INPC Base 2002 |
|                                       | 15.27 y 12.89 | 14.08  | 12.89    | 14.19 y 12.89   | 13.54   | 15.27 y 14.19   | 14.117 | 15.27 y 14.19   | 14.117 | 0.26           |
| <b>15.27</b>                          | 12.89         |        |          | 16.682 y 15.153 |         | 17.959 y 16.682 |        | 17.959 y 16.682 |        | 0.28           |
| <b>17.959</b>                         | 15.153        | 16.556 | 15.153   | 20.672 y 18.814 | 15.9175 | 22.296 y 20.672 | 16.598 | 22.296 y 20.672 | 16.598 | 0.37           |
| <b>22.296</b>                         | 18.814        | 20.555 | 18.814   | 24.5 y 22.5     | 19.743  | 26.45 y 24.5    | 20.594 | 26.45 y 24.5    | 20.594 | 0.50           |
| <b>26.45</b>                          | 22.5          | 24.475 | 22.5     | 28.31 y 26.34   | 23.5    | 30.538 y 28.31  | 24.483 | 30.538 y 28.31  | 24.317 | 0.61           |
| <b>30.538</b>                         | 26.34         | 28.439 | 26.34    | 34.45 y 31.9    | 27.325  | 37.9 y 35.1     | 28.396 | 34.45 y 31.9    | 28.396 | 0.70           |
| <b>34.45</b>                          | 29.7          | 32.075 | 29.7     | 37.9 y 35.1     | 30.8    | 40.35 y 37.95   | 32.017 | 37.9 y 35.1     | 32.017 | 0.82           |
| <b>37.9</b>                           | 37.9 y 32.7   | 35.3   | 32.7     | 40.35 y 37.95   | 33.9    | 42.15 y 40.1    | 35.233 | 40.35 y 37.95   | 35.233 | 0.90           |
| <b>40.35</b>                          | 35.85         | 38.1   | 35.85    | 43.73 y 42.11   | 36.9    | 45.24 y 43.73   | 38.050 | 43.73 y 42.11   | 38.050 | 0.95           |
| <b>42.15</b>                          | 38.3          | 40.225 | 38.3     | 46.8 y 44.05    | 39.2    | 48.67 y 47.16   | 40.183 | 46.8 y 44.05    | 40.183 | 1.00           |
| <b>43.65</b>                          | 40.3          | 41.975 | 40.3     | 49.00 y 47.60   | 41.075  | 50.96 y 49.50   | 41.933 | 49.00 y 47.60   | 41.933 | 1.05           |
| <b>45.24</b>                          | 42.11         | 43.675 | 42.11    | 50.96 y 49.50   | 42.92   | 52.59 y 50.96   | 43.693 | 50.96 y 49.50   | 43.693 | 1.10           |
| <b>46.8</b>                           | 44.05         | 45.425 | 44.05    | 52.59 y 50.96   | 44.7    | 54.11 y 52.59   | 45.400 | 52.59 y 50.96   | 45.400 | 1.14           |
| <b>48.67</b>                          | 45.81         | 47.24  | 45.81    | 54.11 y 52.59   | 46.485  | 55.62 y 54.11   | 47.213 | 54.11 y 52.59   | 47.213 | 1.18           |
| <b>50.57</b>                          | 47.60         | 49.085 | 47.60    | 55.62 y 54.11   | 48.3    | 57.13 y 55.62   | 49.057 | 55.62 y 54.11   | 49.057 | 1.23           |
| <b>52.59</b>                          | 49.50         | 51.045 | 49.50    |                 | 50.23   |                 | 51.017 |                 | 51.017 | 1.29           |

FUENTE: aregional.com con base en datos de la STPS

6) Elaboración de los datos correspondientes a las exportaciones de la industria maquiladora.

| <b>EXPORTACIONES DE LA INDUSTRIA MAQUILADORA</b>               |                        |                  |                 |                  |               |                   |
|--|------------------------|------------------|-----------------|------------------|---------------|-------------------|
| <b>(Millones de pesos Base Segunda Quincena de Junio 2002)</b> |                        |                  |                 |                  |               |                   |
| <b>PERIODO</b>   | <b>Baja California</b> | <b>Chihuahua</b> | <b>Coahuila</b> | <b>Nvo. León</b> | <b>Sonora</b> | <b>Tamaulipas</b> |
| 1994   | 15904358               | 22341645         | 4568642         | 3398741          | 5281521       | 14304714          |
| 1995   | 19597139               | 25439660         | 5992489         | 4402809          | 6440488       | 15601033          |
| 1996   | 22399184               | 27991398         | 6624355         | 5401114          | 6578325       | 15686845          |
| 1997   | 26964446               | 32049016         | 7784565         | 6347833          | 8121962       | 17925904          |
| 1998   | 32086625               | 35578846         | 9818295         | 7308352          | 10682096      | 19625519          |
| 1999   | 36174473               | 39356646         | 11537108        | 8947775          | 10468196      | 22456226          |
| 2000   | 40243407               | 45445690         | 12560120        | 11822377         | 11364917      | 24475455          |
| 2001   | 37563132               | 46252778         | 13027322        | 11954055         | 11601200      | 26050271          |
| 2002   | 33985555               | 45683829         | 13769232        | 12596052         | 10225687      | 26479181          |
| 2003   | 36681988               | 48097573         | 14584195        | 14964821         | 10254859      | 26107881          |
| 2004   | 38554697               | 47217424         | 15388876        | 16358383         | 10766149      | 28254389          |
| 2005   | 38753259               | 48844635         | 14999811        | 17872007         | 11110586      | 31012104          |
| 2006   | 40973160               | 55357455         | 15850432        | 20235126         | 12320084      | 31327809          |
| 2007 / <sup>a</sup>  | 43062051               | 58108773         | 16790582        | 21638157         | 12906630      | 32746400          |
| 2008   | 45151105               | 60860090         | 17730731        | 23041190         | 13493177      | 34164991          |

FUENTE: Elaboración propia con base en datos de las Estadísticas de la Industria Maquiladora del INEGI.  
/ <sup>a</sup> Tanto para el año 2007, como para el 2008, los resultados obtenidos fueron en base a proyecciones realizadas.

|   |   |
|---|---|
| <p><b>PROYECCIONES:<br/>METODO LINEAL</b></p> <p><b><math>N_t = N_0 (1+r*t)</math></b></p> <p>Donde:<br/> <b><math>N_0</math> y <math>N_t</math></b> = Población al inicio y al final del periodo<br/> <b>t</b> = tiempo en años entre <math>N_0</math> y <math>N_t</math><br/> <b>r</b> = tasa de crecimiento observado en el periodo.<br/> y puede medirse a partir de una tasa de crecimiento promedio</p> <p><b><math>r = (N_t/N_0) - 1/ t</math></b></p> | <p>1) Exportaciones en el periodo 1994 - 2006<br/> <b>BAJA CALIFORNIA</b></p> <p><b>Exportación total (1994) (<math>N_0</math>) = 15904358</b><br/> <b>Exportación total (2006) (<math>N_t</math>) = 40973160</b><br/> tiempo (t) = 12 años</p> <p style="text-align: center;"><b>r</b></p> <p><b>= 0.131351848</b></p> <p>2) Estimar las exportaciones para 2007, 2008<br/> Exportaciones base= 1994</p> <p style="text-align: center;"><b><math>N_t = N_0 (1+r*t)</math></b></p> <p><b>Reemplazando en la fórmula</b><br/> <math>N_{2007} = 15904358(1+0.131351*13)</math><br/> <math>N_{2007} = 43062051.26</math></p> <p><math>N_{2008} =</math><br/> <math>15904358(1+0.131351*14)</math><br/> <math>N_{2008} = 45151104.59</math></p> |
|---|---|



1) Exportaciones en el periodo 1994 - 2006

**COAHUILA**

**Exportación total (1994) (No )=** 4568642

**Exportación total (2006) (Nt) =** 15850432

tiempo (t) = 12 años

$$r = 0.205783077$$

2) Estimar las exportaciones para 2007, 2008

Exportaciones base= 1994

$$N_t = N_0 (1+r*t)$$

**Reemplazando en la fórmula**

$$N_{2007} = 4568642(1+0.205783077*13)$$

$$N_{2007} = \mathbf{16790581.71}$$

$$N_{2008} = 4568642(1+0.205783077*14)$$

$$N_{2008} = \mathbf{17730730.92}$$

1) Exportaciones en el periodo 1994 - 2006  
**CHIHUAHUA**

**Exportación total (1994) (No) =** 22341645

**Exportación total (2006) (Nt) =** 55357455

tiempo (t) = 12 años

$$= \quad r \quad = \quad \mathbf{0.123147491}$$

2) Estimar las exportaciones para 2007, 2008  
Exportaciones base= 1994

$$\mathbf{N_t = N_0 (1 + r * t)}$$

**Reemplazando en la fórmula**

$$N_{2007} = 22341645(1 + 0.123147491 * 13)$$

$$N_{2007} = \quad \mathbf{58108772.85}$$

$$N_{2008} = 22341645(1 + 0.123147491 * 14)$$

$$N_{2008} = \quad \mathbf{60860090.37}$$

1) Exportaciones en el periodo 1994 - 2006  
**TAMAULIPAS**

**Exportación total (1994) (No)**  
)= 14304714

**Exportación total (2006) (Nt)**  
= 31327809

tiempo (t)  
= 12 años

$$= \quad r \quad = \quad \mathbf{0.099169493}$$

2) Estimar las exportaciones para 2007, 2008

Exportaciones base= 1994

$$\mathbf{N_t = N_0 (1 + r * t)}$$

**Reemplazando en la fórmula**

$$N_{2007} = 14304714(1 + 0.099169493 * 13)$$

$$N_{2007} = \quad \mathbf{32746400.05}$$

$$N_{2008} = 14304714(1 + 0.099169493 * 14)$$

$$N_{2008} = \quad \mathbf{34164991.29}$$

1) Exportaciones en el periodo 1994 - 2006 **NVO. LEON**

**Exportación total (1994) (No )=** 3398741  
**Exportación total (2006) (Nt) =** 20235126  
tiempo (t) = 12 años  
 $r = 0.412809342$

2) Estimar las exportaciones para 2007, 2008  
Exportaciones base= 1994

$$N_t = N_0 (1+r*t)$$

**Reemplazando en la fórmula**

$$N_{2007} = 3398741(1+0.412809342*13)$$

$$N_{2007} = \mathbf{21638157.47}$$

$$N_{2008} = 3398741(1+0.412809342*14)$$

$$N_{2008} = \mathbf{23041189.5}$$

1) Exportaciones en el periodo 1994 - 2006 **SONORA**

**Exportación total (1994) (No )=** 5281521  
**Exportación total (2006) (Nt) =** 12320084  
tiempo (t) = 12 años  
 $r = 0.111056424$

2) Estimar las exportaciones para 2007, 2008  
Exportaciones base= 1994

$$N_t = N_0 (1+r*t)$$

**Reemplazando en la fórmula**

$$N_{2007} = 5281521(1+0.111056424*13)$$

$$N_{2007} = \mathbf{12906629.86}$$

$$N_{2008} = 5281521(1+0.111056424*14)$$

$$N_{2008} = \mathbf{13493176.7}$$

## 7) Construcción del Tipo de Cambio Real

|      | Promedio del Tipo de cambio nominal peso dólar. | Promedio del INPC, México | Promedio del CPI, EUA | TIPO DE CAMBIO REAL |
|------|---|---------------------------|-----------------------|---------------------|
| 1994 | 3.47  | 27.70                     | 82.40                 | 10.34               |
| 1995 | 6.53  | 37.39                     | 84.72                 | 14.81               |
| 1996 | 7.63  | 50.25                     | 87.20                 | 13.24               |
| 1997 | 7.96  | 60.62                     | 89.24                 | 11.73               |
| 1998 | 9.24  | 70.27                     | 90.62                 | 11.92               |
| 1999 | 9.55  | 81.93                     | 92.61                 | 10.80               |
| 2000 | 9.46  | 89.71                     | 95.73                 | 10.10               |
| 2001 | 9.32  | 95.42                     | 98.42                 | 9.62                |
| 2002 | 9.74  | 100.22                    | 100                   | 9.72                |
| 2003 | 10.83   | 104.78                    | 102.29                | 10.58               |
| 2004 | 11.30   | 109.69                    | 105.02                | 10.83               |
| 2005 | 10.87   | 114.06                    | 108.56                | 10.35               |
| 2006 | 10.90   | 118.20                    | 112.05                | 10.34               |
| 2007 | 10.92   | 122.89                    | 115.27                | 10.25               |
| 2008 | 11.20   | 129.19                    | 119.67                | 10.38               |
| 2009 | 13.57   | 136.04                    | 119.28                | 11.90               |

FUENTE: Elaboración propia con base en datos de Banxico y el de estudios de las Finanzas Públicas de la H. Cámara de diputados.

## 8) Infraestructura en los estados de la frontera norte

| <i>Total de puertos y terminales portuarias</i> |                 |            |        |
|---|-----------------|------------|--------|
| Puertos   |                 |            |        |
| Año   | Baja California | Tamaulipas | Sonora |
| 1998  | 6               | 4          | 7      |
| 1999  | 6               | 4          | 7      |
| 2000  | 6               | 4          | 7      |
| 2001  | 6               | 4          | 7      |
| 2002  | 6               | 4          | 7      |
| 2003  | 6               | 4          | 7      |
| 2004  | 6               | 4          | 7      |
| 2005  | 6               | 4          | 7      |
| 2006  | 7               | 4          | 7      |
| 2007  | 8               | 4          | 7      |

FUENTE: aregional.com con base en datos de SCT.

| <b>TOTAL DE AEROPUERTOS</b> |                        |                  |                 |                   |               |                   |   |
|-----------------------------|------------------------|------------------|-----------------|-------------------|---------------|-------------------|---|
| <b>Año</b>                  | <b>Baja California</b> | <b>Chihuahua</b> | <b>Coahuila</b> | <b>Nuevo León</b> | <b>Sonora</b> | <b>Tamaulipas</b> |   |
| 1995                        | 5                      | 2                | 5               | 3                 | 5             | 5                 | 5 |
| 1997                        | 5                      | 2                | 6               | 3                 | 5             | 5                 | 5 |
| 1998                        | 5                      | 2                | 6               | 3                 | 5             | 5                 | 5 |
| 1999                        | 5                      | 2                | 6               | 3                 | 5             | 5                 | 5 |
| 2000                        | 5                      | 2                | 6               | 3                 | 5             | 5                 | 5 |
| 2001                        | 5                      | 2                | 6               | 3                 | 5             | 5                 | 5 |
| 2002                        | 5                      | 2                | 6               | 3                 | 5             | 5                 | 5 |
| 2003                        | 5                      | 1                | 3               | 3                 | 5             | 5                 | 5 |
| 2004                        | 5                      | 2                | 6               | 3                 | 5             | 5                 | 5 |
| 2005                        | 5                      | 2                | 6               | 3                 | 5             | 5                 | 5 |
| 2006                        | 5                      | 2                | 5               | 3                 | 5             | 5                 | 5 |
| 2007                        | 5                      | 2                | 5               | 3                 | 5             | 5                 | 5 |

FUENTE: aregional.com

### 9) Total de vías férreas existentes en los estados de la frontera norte (kilómetros)

| <b>Año</b> | <b>Baja California</b> | <b>Chihuahua</b> | <b>Coahuila</b> | <b>Nuevo León</b> | <b>Sonora</b> | <b>Tamaulipas</b> |  |
|------------|------------------------|------------------|-----------------|-------------------|---------------|-------------------|--|
| 1995       | 223.2                  | 2654.5           | 2209.9          | 1091.9            | 2008.3        | 927.1             |  |
| 1998       | 223.2                  | 2654.5           | 2209.9          | 1091.9            | 2008.3        | 927.1             |  |
| 1999       | 223.2                  | 2654.5           | 2209.9          | 1091.9            | 2008.3        | 927.1             |  |
| 2000       | 223.2                  | 2654.5           | 2218.1          | 1091.9            | 2008.3        | 931.7             |  |
| 2001       | 223.2                  | 2654.5           | 2218.1          | 1091.9            | 2008.3        | 931.7             |  |
| 2002       | 223.2                  | 2654.5           | 2218.1          | 1091.9            | 2008.4        | 931.7             |  |
| 2003       | 223.2                  | 2654.5           | 2218.1          | 1091.9            | 2008.4        | 936.7             |  |
| 2004       | 223.2                  | 2654.5           | 2218.1          | 1091.9            | 2008.4        | 936.7             |  |
| 2005       | 223.2                  | 2654.5           | 2218.1          | 1091.9            | 2008.4        | 936.7             |  |
| 2006       | 223.2                  | 2654.5           | 2218.1          | 1091.9            | 2008.4        | 936.7             |  |
| 2007       | 223.2                  | 2654.5           | 2218.1          | 1091.9            | 2008.4        | 936.7             |  |
|            | 223.2                  | 2654.5           | 2215.86         | 1091.9            | 2008.35       | 932.71            |  |

FUENTE: aregional.com con base en datos de SCT

### 10) carreteras pavimentadas en los estados de la frontera (Kilómetros)

| <b>PERIODO</b>  | <b>Baja California</b> | <b>Chihuahua</b> | <b>Coahuila</b> | <b>Tamaulipas</b> | <b>Sonora</b> | <b>Nuevo León</b> |  |
|-----------------|------------------------|------------------|-----------------|-------------------|---------------|-------------------|--|
| 1995-12-31      | 2694                   | 4684             | 3812            | 3715              | 5613          | 4111              |  |
| 1997-12-31      | 2693                   | 5157             | 2281            | 3714              | 5729          | 4315              |  |
| 1998-12-31      | 2762                   | 4945             | 3699            | 3910              | 5752          | 4187              |  |
| 1999-12-31      | 2774                   | 5270             | 4039            | 3936              | 6035          | 4239              |  |
| 2000-12-31      | 2845                   | 5186             | 3866            | 3904              | 6023          | 4257              |  |
| 2001-12-31      | 2849                   | 5258             | 3857            | 4081              | 5941          | 4226              |  |
| 2002-12-31      | 2844                   | 5271             | 3860            | 4093              | 5939          | 4315              |  |
| 2003-12-31      | 2431                   | 5239             | 3869            | 4199              | 5949          | 4278              |  |
| 2004-12-31      | 2413                   | 5568             | 3865            | 4322              | 10354         | 4297              |  |
| 2005-12-31      | 2464                   | 5485             | 3890            | 4316              | 5869          | 4360              |  |
| 2006-12-31      | 2509                   | 5485             | 3956            | 4615              | 5924          | 4550              |  |
| 2007-12-31      | 2546                   | 5672             | 4023            | 4567              | 6090          | 4558              |  |
| <b>PROMEDIO</b> | 2652                   | 5268.33          | 3751.41         | 4114.33           | 6268.16       | 4307.75           |  |

FUENTE: aregional.com con base en datos de SCT

## 11) Agrupación de los datos para la construcción del panel de datos

| <i>Lied</i> | <i>Lidh</i> | <i>Lexportaciones</i> | <i>Isalarios</i> | <i>Lierm</i> | <i>Ltc. Real</i> | <i>Estado</i> | <i>tiempo</i> |
|-------------|-------------|-----------------------|------------------|--------------|------------------|---------------|---------------|
| 14.83       | -0.10       | 16.58                 | 4.00             | -0.19        | 2.33             | 1             | 1994          |
| 16.03       | -0.10       | 16.79                 | 3.87             | -0.28        | 2.69             | 1             | 1995          |
| 15.68       | -0.09       | 16.92                 | 3.79             | -0.25        | 2.58             | 1             | 1996          |
| 15.99       | -0.09       | 17.11                 | 3.77             | -0.22        | 2.46             | 1             | 1997          |
| 16.06       | -0.09       | 17.28                 | 3.77             | -0.12        | 2.47             | 1             | 1998          |
| 16.42       | -0.09       | 17.40                 | 3.73             | -0.10        | 2.37             | 1             | 1999          |
| 16.15       | -0.08       | 17.51                 | 3.74             | -0.08        | 2.31             | 1             | 2000          |
| 15.96       | -0.09       | 17.44                 | 3.74             | -0.09        | 2.26             | 1             | 2001          |
| 16.05       | -0.08       | 17.34                 | 3.73             | -0.13        | 2.27             | 1             | 2002          |
| 15.89       | -0.08       | 17.41                 | 3.72             | -0.13        | 2.35             | 1             | 2003          |
| 16.10       | -0.08       | 17.46                 | 3.71             | -0.17        | 2.38             | 1             | 2004          |
| 16.17       | -0.09       | 17.47                 | 3.71             | -0.17        | 2.33             | 1             | 2005          |
| 15.96       | -0.08       | 17.52                 | 3.71             | -0.19        | 2.33             | 1             | 2006          |
| 15.86       | -0.07       | 17.57                 | 3.71             | -0.15        | 2.34             | 1             | 2007          |
| 16.36       | -0.07       | 17.62                 | 3.70             | -0.13        | 2.34             | 1             | 2008          |
| 15.13       | -0.09       | 16.92                 | 3.92             | -0.07        | 2.33             | 2             | 1994          |
| 16.02       | -0.10       | 17.05                 | 3.79             | -0.13        | 2.69             | 2             | 1995          |
| 15.90       | -0.09       | 17.14                 | 3.71             | -0.13        | 2.58             | 2             | 1996          |
| 15.70       | -0.08       | 17.28                 | 3.69             | -0.10        | 2.46             | 2             | 1997          |
| 15.90       | -0.08       | 17.38                 | 3.70             | -0.09        | 2.47             | 2             | 1998          |
| 15.78       | -0.07       | 17.48                 | 3.66             | -0.08        | 2.37             | 2             | 1999          |
| 16.25       | -0.07       | 17.63                 | 3.67             | -0.07        | 2.31             | 2             | 2000          |
| 15.82       | -0.08       | 17.64                 | 3.68             | -0.09        | 2.26             | 2             | 2001          |
| 15.62       | -0.08       | 17.63                 | 3.69             | -0.07        | 2.27             | 2             | 2002          |
| 15.70       | -0.08       | 17.68                 | 3.69             | -0.11        | 2.35             | 2             | 2003          |
| 15.78       | -0.08       | 17.67                 | 3.68             | -0.16        | 2.38             | 2             | 2004          |
| 16.48       | -0.08       | 17.70                 | 3.68             | -0.13        | 2.33             | 2             | 2005          |
| 16.44       | -0.08       | 17.82                 | 3.68             | -0.10        | 2.33             | 2             | 2006          |
| 16.50       | -0.07       | 17.87                 | 3.68             | 0.01         | 2.32             | 2             | 2007          |
| 16.08       | -0.07       | 17.92                 | 3.67             | 0.04         | 2.34             | 2             | 2008          |
| 14.03       | -0.12       | 15.33                 | 3.84             | 0.32         | 2.33             | 3             | 1994          |
| 14.54       | -0.11       | 15.60                 | 3.70             | 0.38         | 2.69             | 3             | 1995          |
| 14.61       | -0.10       | 15.70                 | 3.62             | 0.43         | 2.58             | 3             | 1996          |
| 14.21       | -0.10       | 15.86                 | 3.61             | 0.42         | 2.46             | 3             | 1997          |
| 14.37       | -0.10       | 16.09                 | 3.62             | 0.42         | 2.47             | 3             | 1998          |
| 14.81       | -0.09       | 16.26                 | 3.59             | 0.41         | 2.37             | 3             | 1999          |
| 14.98       | -0.10       | 16.34                 | 3.59             | 0.37         | 2.31             | 3             | 2000          |
| 14.43       | -0.10       | 16.38                 | 3.62             | 0.37         | 2.26             | 3             | 2001          |
| 14.49       | -0.10       | 16.43                 | 3.64             | 0.40         | 2.27             | 3             | 2002          |
| 14.34       | -0.10       | 16.49                 | 3.64             | 0.48         | 2.359            | 3             | 2003          |
| 14.42       | -0.10       | 16.54                 | 3.64             | 0.49         | 2.38             | 3             | 2004          |
| 14.20       | -0.10       | 16.52                 | 3.65             | 0.46         | 2.33             | 3             | 2005          |
| 14.94       | -0.11       | 16.57                 | 3.65             | 0.43         | 2.33             | 3             | 2006          |
| 13.89       | -0.09       | 16.63                 | 3.65             | 0.38         | 2.32             | 3             | 2007          |
| 16.06       | -0.08       | 16.69                 | 3.64             | 0.41         | 2.34             | 3             | 2008          |
| 16.25       | -0.11       | 15.03                 | 3.88             | 0.11         | 2.33             | 4             | 1994          |
| 16.30       | -0.10       | 15.29                 | 3.75             | 0.11         | 2.69             | 4             | 1995          |
| 15.50       | -0.10       | 15.50                 | 3.67             | 0.10         | 2.58             | 4             | 1996          |
| 17.24       | -0.10       | 15.66                 | 3.65             | 0.08         | 2.46             | 4             | 1997          |
| 15.98       | -0.09       | 15.80                 | 3.66             | 0.05         | 2.47             | 4             | 1998          |
| 16.71       | -0.10       | 16.00                 | 3.62             | 0.02         | 2.37             | 4             | 1999          |
| 17.04       | -0.09       | 16.28                 | 3.63             | 0.03         | 2.31             | 4             | 2000          |
| 16.82       | -0.10       | 16.29                 | 3.65             | 0.02         | 2.26             | 4             | 2001          |
| 16.86       | -0.10       | 16.34                 | 3.66             | 0.01         | 2.27             | 4             | 2002          |
| 16.49       | -0.10       | 16.52                 | 3.66             | -0.01        | 2.35             | 4             | 2003          |
| 16.35       | -0.10       | 16.61                 | 3.66             | 0.01         | 2.38             | 4             | 2004          |
| 17.68       | -0.10       | 16.69                 | 3.66             | 0.02         | 2.33             | 4             | 2005          |
| 16.67       | -0.10       | 16.82                 | 3.67             | 0.01         | 2.33             | 4             | 2006          |
| 17.17       | -0.10       | 16.88                 | 3.67             | 0.06         | 2.32             | 4             | 2007          |
| 16.20       | -0.10       | 16.97                 | 3.66             | 0.08         | 2.34             | 4             | 2008          |
| 14.08       | -0.11       | 15.47                 | 3.93             | -0.24        | 2.33             | 5             | 1994          |
| 14.79       | -0.11       | 15.67                 | 3.79             | -0.20        | 2.69             | 5             | 1995          |
| 14.30       | -0.09       | 15.69                 | 3.71             | -0.29        | 2.58             | 5             | 1996          |
| 14.55       | -0.09       | 15.91                 | 3.69             | -0.24        | 2.46             | 5             | 1997          |
| 14.61       | -0.08       | 16.18                 | 3.69             | -0.29        | 2.47             | 5             | 1998          |
| 14.77       | -0.09       | 16.16                 | 3.66             | -0.28        | 2.37             | 5             | 1999          |

|       |       |       |      |       |      |   |      |
|-------|-------|-------|------|-------|------|---|------|
| 17.04 | -0.08 | 16.24 | 3.67 | -0.26 | 2.31 | 5 | 2000 |
| 14.38 | -0.08 | 16.26 | 3.68 | -0.25 | 2.26 | 5 | 2001 |
| 14.44 | -0.08 | 16.14 | 3.69 | -0.27 | 2.27 | 5 | 2002 |
| 14.05 | -0.08 | 16.14 | 3.68 | -0.29 | 2.35 | 5 | 2003 |
| 14.96 | -0.08 | 16.19 | 3.68 | -0.30 | 2.38 | 5 | 2004 |
| 14.70 | -0.09 | 16.22 | 3.68 | -0.28 | 2.33 | 5 | 2005 |
| 14.86 | -0.09 | 16.32 | 3.68 | -0.18 | 2.33 | 5 | 2006 |
| 15.43 | -0.08 | 16.37 | 3.68 | -0.13 | 2.32 | 5 | 2007 |
| 16.22 | -0.08 | 16.41 | 3.67 | -0.16 | 2.33 | 5 | 2008 |
| 15.30 | -0.09 | 16.47 | 3.93 | -0.20 | 2.33 | 6 | 1994 |
| 15.72 | -0.09 | 16.56 | 3.79 | -0.20 | 2.69 | 6 | 1995 |
| 15.43 | -0.09 | 16.56 | 3.71 | -0.25 | 2.58 | 6 | 1996 |
| 15.12 | -0.08 | 16.70 | 3.69 | -0.26 | 2.46 | 6 | 1997 |
| 15.31 | -0.08 | 16.79 | 3.69 | -0.27 | 2.47 | 6 | 1998 |
| 15.50 | -0.11 | 16.92 | 3.66 | -0.18 | 2.37 | 6 | 1999 |
| 15.48 | -0.08 | 17.01 | 3.67 | -0.13 | 2.31 | 6 | 2000 |
| 15.07 | -0.08 | 17.07 | 3.68 | -0.09 | 2.26 | 6 | 2001 |
| 14.91 | -0.08 | 17.09 | 3.69 | -0.13 | 2.27 | 6 | 2002 |
| 15.05 | -0.08 | 17.07 | 3.68 | -0.12 | 2.35 | 6 | 2003 |
| 14.69 | -0.08 | 17.15 | 3.68 | -0.13 | 2.38 | 6 | 2004 |
| 15.10 | -0.08 | 17.24 | 3.68 | -0.10 | 2.33 | 6 | 2005 |
| 15.39 | -0.08 | 17.26 | 3.68 | -0.09 | 2.33 | 6 | 2006 |
| 15.23 | -0.08 | 17.30 | 3.68 | -0.48 | 2.32 | 6 | 2007 |
| 14.95 | -0.08 | 17.34 | 3.67 | -0.67 | 2.34 | 6 | 2008 |

**FUENTE:** Elaboración propia con base en datos de INEGI, secretaria de economía, a regional, centro de estudios de las finanzas públicas, etc.

**TIPOLOGIA :**

|  |  |
|--|--|
| <b>IED =</b>   | <b>Datos en miles de pesos 2Q</b>            |
| <b>IDH =</b>   | <b>Junio 2002</b>                            |
| <b>EXP. MAQUILADORA</b>  | <b>Valores entre cero y uno</b>              |
| <b>SALARIOS =</b>  | <b>Datos en miles de pesos 2Q Junio 2002</b> |
| <b>IEM =</b>   | <b>Datos en pesos 2Q Junio 2002</b>          |
| <b>TCR =</b>   | <b>Valores entre cero y uno</b>              |
| <b>Del 1 al 6 representan Baja California, Chihuahua, Coahuila</b> |  |
| <b>Nuevo León, Sonora y Tamaulipas.</b>                            |  |

## MODELO DE IED (con logaritmos)

```
. do E:\comandos.do
. *aclamar pantalla*
. clear
. *maximizar memoria*
. set memory 60m
```

### Current memory allocation

| settable    | current value | description             | memory usage (1M = 1024k) |
|-------------|---------------|-------------------------|---------------------------|
| set maxvar  | 5000          | max. variables allowed  | 1.909M                    |
| set memory  | 60M           | max. data space         | 60.000M                   |
| set matsize | 400           | max. RHS vars in models | 1.254M                    |
|             |               |                         | <hr/>                     |
|             |               |                         | 63.163M                   |

```
. *maximizar numero de variables*
. set matsize 5000
```

### Current memory allocation

| settable    | current value | description             | memory usage (1M = 1024k) |
|-------------|---------------|-------------------------|---------------------------|
| set maxvar  | 5000          | max. variables allowed  | 1.909M                    |
| set memory  | 60M           | max. data space         | 60.000M                   |
| set matsize | 5000          | max. RHS vars in models | 191.154M                  |
|             |               |                         | <hr/>                     |
|             |               |                         | 253.063M                  |

```
. *evitar que stata presente los resultados en pausa, con "more"*
. set more off
```

```
. *maximizar lo que aparece en pantalla*
. set scrollbufsize 200000
(set scrollbufsize will take effect the next time you launch Stata)
```

```
. end of do-file
```

```
. insheet using "C:\Users\X\Documents\modelo ln ied 1.4.txt"
(8 vars, 91 obs)
```

```
. edit
- preserve
- rename ied lied
- rename idh lidh
- rename exportaciones lexportaciones
- rename salarios lsalarios
- rename iem liem
- rename tcreal ltcreal
```

## net sj 3-2 st0039

```
. net sj 3-2 st0039
```

---

package st0039 from <http://www.stata-journal.com/software/sj3-2>

---

TITLE  
SJ3-2 st0039. Testing for serial correlation in linear ...

DESCRIPTION/AUTHOR(S)  
Testing for serial correlation in linear panel-data models  
by David M. Drukker, Stata Corporation  
Support: ddrukker@stata.com  
After installation, type help xtserial

INSTALLATION FILES (type net install st0039)  
st0039/xtserial.ado  
st0039/xtserial.hlp

ANCILLARY FILES (type net get st0039)  
st0039/xtserial.do

---



## db xtset

### xtset estado tiempo

```
. db xtset
. xtset estado tiempo
    panel variable: estado (strongly balanced)
    time variable: tiempo, 1994 to 2008
    delta: 1 unit
```

### xtides

```
. xtides
    estado: 1, 2, ..., 6          n = 6
    tiempo: 1994, 1995, ..., 2008 T = 15
    Delta(tiempo) = 1 unit
    Span(tiempo) = 15 periods
    (estado*tiempo uniquely identifies each observation)
```

Distribution of T\_i: min 5% 25% 50% 75% 95% max  
15 15 15 15 15 15

| Freq. | Percent | Cum.   | Pattern          |
|-------|---------|--------|------------------|
| 6     | 100.00  | 100.00 | 111111111111111  |
| 6     | 100.00  |        | xxxxxxxxxxxxxxxx |

### describe, detail

```
. describe, detail
```

```
Contains data
obs:      90 (max= 1,747,625)
vars:     8 (max= 5,000)
width:    27 (max= 60,000)
size:     2,790 (max= 62,914,552)
```

| variable name  | storage type | display format | value label | variable label |
|----------------|--------------|----------------|-------------|----------------|
| lied           | float        | %9.0g          |             |                |
| lidh           | float        | %9.0g          |             |                |
| lexportaciones | float        | %9.0g          |             |                |
| lsalarios      | float        | %9.0g          |             |                |
| liem           | float        | %9.0g          |             |                |
| ltcreal        | float        | %9.0g          |             | ltc. Real      |
| estado         | byte         | %8.0g          |             |                |
| tiempo         | int          | %8.0g          |             |                |

```
Sorted by: estado tiempo
Note: dataset has changed since last saved
```

## 12)

### I. ANALISIS DE COLINEALIDAD

Lo primero que tenemos que saber es que variables presentan o no colinealidad, para lo cual aplicamos en gretl la prueba de colinealidad en donde los que hacemos es eliminar los índices de condición que sean mayores a 10.

### PRUEBA DE COLINEALIDAD

#### Factores de inflación de varianza (VIF)

Máximo valor posible = 1.0

Valores mayores que 10.0 pueden indicar un problema de colinealidad

```
I_IDH          2.858
I_EXPORTACION  1.96
I_SALARIOS     1.401
I_IEM          1.957
I_TC_REAL      1.178
```

VIF (j) = 1/(1 - R (j) ^2), donde R (j) es el coeficiente de correlación múltiple

entre la variable j y las demás variables independientes

Propiedades de la matriz X'X:

norma-1 = 36085.073

Determinante = 28.571515

Número de condición recíproca = 9.1837925e-08

De acuerdo con esta prueba, vemos que en general, las 5 variables pudieron indicar que no presentan problemas de colinealidad mismas que son: I\_IDH, I\_EXPORTACION, I\_SALARIOS, I\_IEM Y EL I\_TC\_REAL.

#### MATRIZ DE CORRELACION ENTRE LAS VARIABLES DEL MODELO

Coefficientes de correlación, usando las observaciones 1:01 - 6:15

valor crítico al 5% (a dos colas) = 0.2072 para n = 90

| I_IDH  | I_IDH  | I_EXPORTACION | I_SALARIOS | I_IEM   | I_TC_REAL |               |
|--------|--------|---------------|------------|---------|-----------|---------------|
| 1.0000 | .1974  | 0.3390        | -0.0403    | -0.1653 | -0.0568   | I_IDH         |
|        | 1.0000 | 0.6809        | -0.1393    | -0.5288 | -0.2793   | I_EXPORTACION |
|        |        | 1.0000        | -0.0612    | -0.2995 | -0.3139   | I_SALARIOS    |
|        |        |               | 1.0000     | -0.3545 | 0.1878    | I_IEM         |
|        |        |               |            | 1.0000  | -0.0369   | I_TC_REAL     |
|        |        |               |            |         | 1.0000    |               |

13)

### ELIMINACION SECUENCIAL

En la eliminación secuencial lo que se hace con gretl es ir omitiendo variables hasta dejar todas las variables que resultaron estadísticamente significativas

Modelo 1: MCO combinados, utilizando 90 observaciones  
 Se han incluido 6 unidades de sección cruzada  
 Largura de la serie temporal = 15  
 Variable dependiente: IED

Modelo 1: MCO combinados, utilizando 90 observaciones  
 Se han incluido 6 unidades de sección cruzada  
 Largura de la serie temporal = 15  
 Variable dependiente: l\_IED

|                        | <i>Coefficiente</i> | <i>Desv. Típica</i>   | <i>Estadístico t</i> | <i>Valor p</i> |     |
|------------------------|---------------------|-----------------------|----------------------|----------------|-----|
| Const                  | 9.38083             | 6.095                 | 1.5391               | 0.12754        |     |
| l_IDH                  | -14.4972            | 13.5179               | -1.0724              | 0.28659        |     |
| l_EXPORTACIO           | 0.527489            | 0.179746              | 2.9346               | 0.00431        | *** |
| N                      |                     |                       |                      |                |     |
| l_SALARIOS             | -1.27565            | 1.39967               | -0.9114              | 0.36470        |     |
| l_IEM                  | -0.627195           | 0.508039              | -1.2345              | 0.22044        |     |
| l_TC_REAL              | 0.2785              | 0.835763              | 0.3332               | 0.73979        |     |
| Media de la vble. dep. | 15.53439            | D.T. de la vble. dep. |                      | 0.868646       |     |
| Suma de cuad. residuos | 58.00712            | D.T. de la regresión  |                      | 0.831000       |     |
| R-cuadrado             | 0.136216            | R-cuadrado corregido  |                      | 0.084800       |     |
| F(5, 84)               | 2.649300            | Valor p (de F)        |                      | 0.028365       |     |
| Log-verosimilitud      | -107.9385           | Criterio de Akaike    |                      | 227.8770       |     |
| Criterio de Schwarz    | 242.8758            | Crit. de Hannan-Quinn |                      | 233.9254       |     |
| rho                    | 0.643648            | Durbin-Watson         |                      | 0.653699       |     |

Contraste de omisión de variables -

Hipótesis nula: los parámetros son cero para las variables

l\_IDH  
 l\_EXPORTACION  
 l\_SALARIOS  
 l\_IEM  
 l\_TC\_REAL

Estadístico de contraste:  $F(5, 84) = 2.6493$

con valor p =  $P(F(5, 84) > 2.6493) = 0.0283647$

En esta última prueba que es la de omisión de variables, solo quedaron variables que son significativas y una vez que hemos definido nuestras variables y solo haber dejado las que no

presentan colinealidad y que a su vez no se encuentren correlacionados entre sí pasamos a la estimación a través de una regresión agrupada con el modelo siguiente de datos de panel:

14)

### 1. Regresión agrupada (pooled ols)

#### reg lied lidh lexportac lsalario liem ltcreal

```
. reg lied lidh lexportaciones lsalarios liem ltcreal
```

| Source   | SS         | df | MS         |  | Number of obs = | 90     |
|----------|------------|----|------------|--|-----------------|--------|
| Model    | 9.1271255  | 5  | 1.8254251  |  | F( 5, 84) =     | 2.64   |
| Residual | 58.0275249 | 84 | .690803868 |  | Prob > F =      | 0.0287 |
| Total    | 67.1546504 | 89 | .754546634 |  | R-squared =     | 0.1359 |
|          |            |    |            |  | Adj R-squared = | 0.0845 |
|          |            |    |            |  | Root MSE =      | .83115 |

|              | Coef.     | Std. Err. | t     | P> t  | [95% Conf. Interval] |
|--------------|-----------|-----------|-------|-------|----------------------|
| lied         |           |           |       |       |                      |
| lidh         | -14.5595  | 13.57782  | -1.07 | 0.287 | -41.56049 12.44148   |
| lexportaci~s | .5265832  | .1800582  | 2.92  | 0.004 | .1685178 .8846486    |
| lsalarios    | -1.257471 | 1.39526   | -0.90 | 0.370 | -4.0321 1.517157     |
| liem         | -.6276074 | .5075597  | -1.24 | 0.220 | -1.636946 .3817308   |
| ltcreal      | .248746   | .838095   | 0.30  | 0.767 | -1.417898 1.91539    |
| _cons        | 9.394211  | 6.100967  | 1.54  | 0.127 | -2.738231 21.52665   |

#### PARA DETECTAR HETEROSCEDASTICIDAD

#### reg lied lidh lexportac lsalario liem ltcreal

```
. reg lied lidh lexportaciones lsalarios liem ltcreal
```

| Source   | SS         | df | MS         |  | Number of obs = | 90     |
|----------|------------|----|------------|--|-----------------|--------|
| Model    | 9.1271255  | 5  | 1.8254251  |  | F( 5, 84) =     | 2.64   |
| Residual | 58.0275249 | 84 | .690803868 |  | Prob > F =      | 0.0287 |
| Total    | 67.1546504 | 89 | .754546634 |  | R-squared =     | 0.1359 |
|          |            |    |            |  | Adj R-squared = | 0.0845 |
|          |            |    |            |  | Root MSE =      | .83115 |

|              | Coef.     | Std. Err. | t     | P> t  | [95% Conf. Interval] |
|--------------|-----------|-----------|-------|-------|----------------------|
| lied         |           |           |       |       |                      |
| lidh         | -14.5595  | 13.57782  | -1.07 | 0.287 | -41.56049 12.44148   |
| lexportaci~s | .5265832  | .1800582  | 2.92  | 0.004 | .1685178 .8846486    |
| lsalarios    | -1.257471 | 1.39526   | -0.90 | 0.370 | -4.0321 1.517157     |
| liem         | -.6276074 | .5075597  | -1.24 | 0.220 | -1.636946 .3817308   |
| ltcreal      | .248746   | .838095   | 0.30  | 0.767 | -1.417898 1.91539    |
| _cons        | 9.394211  | 6.100967  | 1.54  | 0.127 | -2.738231 21.52665   |

#### estat hettest lidh lexportac lsalario liem ltcreal, iid

```
. estat hettest lidh lexportaciones lsalarios liem ltcreal, iid
```

Breusch-Pagan / Cook-Weisberg test for heteroskedasticity

H0: Constant variance

Variables: lied lexportaciones lsalarios liem ltcreal

chi2(5) = 26.75

Prob > chi2 = 0.0001

#### H0: Homocedasticidad

Del gráfico anterior, se ve que la prob > chi2 = .0001 ; este p- value de .0001 se encuentra en la región de rechazo al 5% de la prueba, se concluye que los datos de las variables independientes presentan heteroscedasticidad.

## PARA CORREGIR HETEROSCEDASTICIDAD

### regress lied lidh lexportac lsalario liem ltcreal

. regress lied lidh lexportaciones lsalarios liem ltcreal

| Source   | SS         | df | MS         |                 |        |  |
|----------|------------|----|------------|-----------------|--------|--|
| Model    | 9.1271255  | 5  | 1.8254251  | Number of obs = | 90     |  |
| Residual | 58.0275249 | 84 | .690803868 | F( 5, 84) =     | 2.64   |  |
| Total    | 67.1546504 | 89 | .754546634 | Prob > F =      | 0.0287 |  |
|          |            |    |            | R-squared =     | 0.1359 |  |
|          |            |    |            | Adj R-squared = | 0.0845 |  |
|          |            |    |            | Root MSE =      | .83115 |  |

| lied         | Coef.     | Std. Err. | t     | P> t  | [95% Conf. Interval] |          |
|--------------|-----------|-----------|-------|-------|----------------------|----------|
| lied         | -14.5595  | 13.57782  | -1.07 | 0.287 | -41.56049            | 12.44148 |
| lexportaci~s | .5265832  | .1800582  | 2.92  | 0.004 | .1685178             | .8846486 |
| lsalarios    | -1.257471 | 1.39526   | -0.90 | 0.370 | -4.0321              | 1.517157 |
| liem         | -.6276074 | .5075597  | -1.24 | 0.220 | -1.636946            | .3817308 |
| ltcreal      | .248746   | .838095   | 0.30  | 0.767 | -1.417898            | 1.91539  |
| _cons        | 9.394211  | 6.100967  | 1.54  | 0.127 | -2.738231            | 21.52665 |

### regress lied lidh lexportac lsalario liem ltcreal, vce(robust)

. regress lied lidh lexportaciones lsalarios liem ltcreal, vce(robust)

Linear regression

Number of obs = 90  
 F( 5, 84) = 2.02  
 Prob > F = 0.0838  
 R-squared = 0.1359  
 Root MSE = .83115

| lied         | Coef.     | Robust Std. Err. | t     | P> t  | [95% Conf. Interval] |          |
|--------------|-----------|------------------|-------|-------|----------------------|----------|
| lied         | -14.5595  | 15.12759         | -0.96 | 0.339 | -44.64238            | 15.52337 |
| lexportaci~s | .5265832  | .2110988         | 2.49  | 0.015 | .10679               | .9463763 |
| lsalarios    | -1.257471 | 1.486111         | -0.85 | 0.400 | -4.212765            | 1.697823 |
| liem         | -.6276074 | .5700962         | -1.10 | 0.274 | -1.761306            | .5060914 |
| ltcreal      | .248746   | .7961466         | 0.31  | 0.755 | -1.334479            | 1.831971 |
| _cons        | 9.394211  | 6.004789         | 1.56  | 0.121 | -2.546971            | 21.33539 |

Se puede observar, que una vez que habíamos detectado heteroscedasticidad, los estimadores de intercepto y pendiente eran imparciales, así mismo, los errores estándar eran inválidos, sin embargo, después de que aplicamos el estimador vce (robust) notamos que los coeficientes estimados siguen siendo los mismo, pero los errores estándar estimados son diferentes, esto permite diferentes radios t e intervalos confiables.

## PARA OBTENER LOS CRITERIOS DE AKAIKE, Y EL BAYESIANO

### regress lied lidh lexportac lsalario liem ltcreal

. regress lied lidh lexportaciones lsalarios liem ltcreal

| Source   | SS         | df | MS         |                 |        |  |
|----------|------------|----|------------|-----------------|--------|--|
| Model    | 9.1271255  | 5  | 1.8254251  | Number of obs = | 90     |  |
| Residual | 58.0275249 | 84 | .690803868 | F( 5, 84) =     | 2.64   |  |
| Total    | 67.1546504 | 89 | .754546634 | Prob > F =      | 0.0287 |  |
|          |            |    |            | R-squared =     | 0.1359 |  |
|          |            |    |            | Adj R-squared = | 0.0845 |  |
|          |            |    |            | Root MSE =      | .83115 |  |

| lied         | Coef.     | Std. Err. | t     | P> t  | [95% Conf. Interval] |          |
|--------------|-----------|-----------|-------|-------|----------------------|----------|
| lied         | -14.5595  | 13.57782  | -1.07 | 0.287 | -41.56049            | 12.44148 |
| lexportaci~s | .5265832  | .1800582  | 2.92  | 0.004 | .1685178             | .8846486 |
| lsalarios    | -1.257471 | 1.39526   | -0.90 | 0.370 | -4.0321              | 1.517157 |
| liem         | -.6276074 | .5075597  | -1.24 | 0.220 | -1.636946            | .3817308 |
| ltcreal      | .248746   | .838095   | 0.30  | 0.767 | -1.417898            | 1.91539  |
| _cons        | 9.394211  | 6.100967  | 1.54  | 0.127 | -2.738231            | 21.52665 |

### estat ic

. estat ic

| Model | obs | ll(null) | ll(model) | df | AIC      | BIC      |
|-------|-----|----------|-----------|----|----------|----------|
| .     | 90  | -114.528 | -107.9543 | 6  | 227.9086 | 242.9075 |

Note: N=Obs used in calculating BIC; see [\[R\]\\_BIC\\_note](#)

## PARA OBTENER EL VALOR DE LA DURBIN WATSON

gen time = \_n

tsset time

regress lied lidh lexportac lsalario liem ltcreal

estat dwatson

. gen time = \_n

. tsset time  
time variable: time, 1 to 91  
delta: 1 unit

. regress lied lidh lexportaciones lsalarios liem ltcreal

| Source   | SS         | df | MS         | Number of obs =   |
|----------|------------|----|------------|-------------------|
| Model    | 9.1271255  | 5  | 1.8254251  | 90                |
| Residual | 58.0275249 | 84 | .690803868 | F( 5, 84) = 2.64  |
| Total    | 67.1546504 | 89 | .754546634 | Prob > F = 0.0287 |

R-squared = 0.1359  
Adj R-squared = 0.0845  
Root MSE = .83115

|              | Coef.     | Std. Err. | t     | P> t  | [95% Conf. Interval] |
|--------------|-----------|-----------|-------|-------|----------------------|
| lied         |           |           |       |       |                      |
| lidh         | -14.5595  | 13.57782  | -1.07 | 0.287 | -41.56049 12.44148   |
| lexportaci~s | .5265832  | .1800582  | 2.92  | 0.004 | .1685178 .8846486    |
| lsalarios    | -1.257471 | 1.39526   | -0.90 | 0.370 | -4.0321 1.517157     |
| liem         | -.6276074 | .5075597  | -1.24 | 0.220 | -1.636946 .3817308   |
| ltcreal      | .248746   | .838095   | 0.30  | 0.767 | -1.417898 1.91539    |
| _cons        | 9.394211  | 6.100967  | 1.54  | 0.127 | -2.738231 21.52665   |

. estat dwatson

Durbin-watson d-statistic( 6, 90) = .7361335

.

15)

### 2. Modelo de efectos aleatorios (random effects)

Posteriormente pasamos a correr el modelo de efectos aleatorios con nuestras respectivas variables y a través de los siguientes comandos:

**xtreg lied lidh lexportac lsalario liem ltcreal, re**

. xtreg lied lidh lexportaciones lsalarios liem ltcreal, re

Random-effects GLS regression                                  Number of obs        =     90  
Group variable: estado    Number of groups    =     6

R-sq:    within = 0.1760    Obs per group: min =     15  
          between = 0.0496     avg        =     15.0  
          overall = 0.0851     max        =     15

Random effects u\_i ~ Gaussian                                    wald chi2(5)        =     17.57  
corr(u\_i, X)                = 0 (assumed)                        Prob > chi2        =     0.0035

|              | Coef.    | Std. Err. | z     | P> z  | [95% Conf. Interval] |
|--------------|----------|-----------|-------|-------|----------------------|
| lied         |          |           |       |       |                      |
| lidh         | 8.328959 | 8.92159   | 0.93  | 0.351 | -9.157036 25.81495   |
| lexportaci~s | .4456062 | .2143307  | 2.08  | 0.038 | .0255257 .8656866    |
| lsalarios    | -.551225 | 1.131722  | -0.49 | 0.626 | -2.76936 1.66691     |
| liem         | .5057588 | .6199999  | 0.82  | 0.415 | -.7094187 1.720936   |
| ltcreal      | .7181696 | .5725716  | 1.25  | 0.210 | -.4040501 1.840389   |
| _cons        | 9.216974 | 7.431426  | 1.24  | 0.215 | -5.348353 23.7823    |

sigma\_u     1.2261512  
sigma\_e     .47821952  
rho           .86797036     (fraction of variance due to u\_i)

Quitando la variable liem

**xtreg lied lidh lexportac lsalario ltcreal, re**

```

. xtreg lied lidh lexportaciones lsalarios ltcreal, re
Random-effects GLS regression           Number of obs   =    90
Group variable: estado                 Number of groups =     6

R-sq:  within = 0.1684                   Obs per group:  min =    15
      between = 0.0827                               avg =   15.0
      overall = 0.1077                               max =    15

Random effects u_i ~ Gaussian          wald chi2(4)    =   16.90
corr(u_i, X) = 0 (assumed)            Prob > chi2     =   0.0020

```

|              | Coef.     | Std. Err.                         | z     | P> z  | [95% Conf. Interval] |          |
|--------------|-----------|-----------------------------------|-------|-------|----------------------|----------|
| lie          |           |                                   |       |       |                      |          |
| lidh         | 8.338744  | 8.90437                           | 0.94  | 0.349 | -9.113501            | 25.79099 |
| lexportaci-s | .4276838  | .2113589                          | 2.02  | 0.043 | .013428              | .8419395 |
| lsalarios    | -.6228768 | 1.120236                          | -0.56 | 0.578 | -2.818498            | 1.572745 |
| ltcreal      | .6556698  | .5660639                          | 1.16  | 0.247 | -.453795             | 1.765135 |
| _cons        | 9.91044   | 7.304457                          | 1.36  | 0.175 | -4.406034            | 24.22691 |
| sigma_u      | 1.0631696 |                                   |       |       |                      |          |
| sigma_e      | .47741226 |                                   |       |       |                      |          |
| rho          | .83219427 | (fraction of variance due to u_i) |       |       |                      |          |

## CONTRASTES BREUSCH PAGAN

Para probar si es mejor utilizar el modelo de Efectos Aleatorios que el modelo Pool, se utiliza la prueba del Multiplicador de Lagrange que formularon Breusch y Pagan. De acuerdo con Greene (1999) diseñaron este contraste del multiplicador de Lagrange para el modelo de efectos aleatorios, basado en los residuos de mínimos cuadrados ordinarios en donde la hipótesis nula de esta prueba es que sigma cuadrada de u sea igual a cero ( $H_0: \sigma^2_u = 0$ ) y la hipótesis alternativa es que sigma cuadrada de u sea diferente de cero ( $H_0: \sigma^2_u \neq 0$ ). Si la prueba se rechaza, si existe diferencia entre ambas y es preferible usar el método de efectos aleatorios.

### xttest0

```

. xttest0
Breusch and Pagan Lagrangian multiplier test for random effects

```

```

lie[estado,t] = xb + u[estado] + e[estado,t]
Estimated results:

```

|     | Var      | sd = sqrt(Var) |
|-----|----------|----------------|
| lie | .7545466 | .8686464       |
| e   | .2286939 | .4782195       |
| u   | 1.503447 | 1.226151       |

```

Test:  Var(u) = 0
      chi2(1) = 243.61
      Prob > chi2 = 0.0000

```

El p-value (**Prob> chi2=0.0000**) nos indica que podemos rechazar la  $H_0$ ; por lo tanto, los efectos  $U_i$  aleatorios aquí son relevantes y es **preferible usar la estimación de efectos aleatorios en vez de la agrupada.**

16)

### 3) Efectos fijos (fixed effects)

```
xtreg lied lidh lexportac lsalario liem ltcreal, fe
```

```

. xtreg l1ed l1dh l1exportaciones l1salarios l1em l1tcreal, fe
Fixed-effects (within) regression      Number of obs   =    90
Group variable: estado                 Number of groups =     6

R-sq:  within = 0.1761                  Obs per group:  min =    15
      between = 0.0447                  avg =           15.0
      overall = 0.0811                  max =           15

corr(u_i, xb) = -0.1253                 F(5,79)         =     3.38
                                           Prob > F         =    0.0081

```

|               | l1ed    | Coef.     | Std. Err.                         | t     | P> t  | [95% Conf. Interval] |
|---------------|---------|-----------|-----------------------------------|-------|-------|----------------------|
|               | l1dh    | 8.35106   | 9.207395                          | 0.91  | 0.367 | -9.9758 26.67792     |
| l1exportaci~s |         | .4455525  | .2259345                          | 1.97  | 0.052 | -.0041589 .8952638   |
| l1salarios    |         | -.5605673 | 1.18798                           | -0.47 | 0.638 | -2.925182 1.804047   |
| l1em          |         | .5622582  | .6580107                          | 0.85  | 0.395 | -.7474793 1.871996   |
| l1tcreal      |         | .7240095  | .5920273                          | 1.22  | 0.225 | -.4543913 1.90241    |
| _cons         |         | 9.243062  | 7.852294                          | 1.18  | 0.243 | -6.386539 24.87266   |
|               | sigma_u | .76885531 |                                   |       |       |                      |
|               | sigma_e | .47821952 |                                   |       |       |                      |
|               | rho     | .72104797 | (fraction of variance due to u_i) |       |       |                      |

F test that all u\_i=0: F(5, 79) = 34.95 Prob > F = 0.0000

## EFFECTOS FIJOS CONTRA EFECTOS ALEATORIOS (Prueba de Hausman)

### xtreg l1ed l1dh l1exportaciones l1salarios l1em l1tcreal, fe

```

. xtreg l1ed l1dh l1exportaciones l1salarios l1em l1tcreal, fe
Fixed-effects (within) regression      Number of obs   =    90
Group variable: estado                 Number of groups =     6

R-sq:  within = 0.1761                  Obs per group:  min =    15
      between = 0.0447                  avg =           15.0
      overall = 0.0811                  max =           15

corr(u_i, xb) = -0.1253                 F(5,79)         =     3.38
                                           Prob > F         =    0.0081

```

|               | l1ed    | Coef.     | Std. Err.                         | t     | P> t  | [95% Conf. Interval] |
|---------------|---------|-----------|-----------------------------------|-------|-------|----------------------|
|               | l1dh    | 8.35106   | 9.207395                          | 0.91  | 0.367 | -9.9758 26.67792     |
| l1exportaci~s |         | .4455525  | .2259345                          | 1.97  | 0.052 | -.0041589 .8952638   |
| l1salarios    |         | -.5605673 | 1.18798                           | -0.47 | 0.638 | -2.925182 1.804047   |
| l1em          |         | .5622582  | .6580107                          | 0.85  | 0.395 | -.7474793 1.871996   |
| l1tcreal      |         | .7240095  | .5920273                          | 1.22  | 0.225 | -.4543913 1.90241    |
| _cons         |         | 9.243062  | 7.852294                          | 1.18  | 0.243 | -6.386539 24.87266   |
|               | sigma_u | .76885531 |                                   |       |       |                      |
|               | sigma_e | .47821952 |                                   |       |       |                      |
|               | rho     | .72104797 | (fraction of variance due to u_i) |       |       |                      |

F test that all u\_i=0: F(5, 79) = 34.95 Prob > F = 0.0000

## estimates store FIXED

```
. estimates store FIXED
```

### xtreg l1ed l1dh l1exportaciones l1salarios l1em l1tcreal, re

```

. xtreg l1ed l1dh l1exportaciones l1salarios l1em l1tcreal, re
Random-effects GLS regression      Number of obs   =    90
Group variable: estado                 Number of groups =     6

R-sq:  within = 0.1760                  Obs per group:  min =    15
      between = 0.0496                  avg =           15.0
      overall = 0.0851                  max =           15

Random effects u_i ~ Gaussian          wald chi2(5)    =    17.57
corr(u_i, X) = 0 (assumed)             Prob > chi2     =    0.0035

```

|               | l1ed    | Coef.     | Std. Err.                         | z     | P> z  | [95% Conf. Interval] |
|---------------|---------|-----------|-----------------------------------|-------|-------|----------------------|
|               | l1dh    | 8.328959  | 8.92159                           | 0.93  | 0.351 | -9.157036 25.81495   |
| l1exportaci~s |         | .4456062  | .2143307                          | 2.08  | 0.038 | .0255257 .8656866    |
| l1salarios    |         | -.551225  | 1.131722                          | -0.49 | 0.626 | -2.76936 1.66691     |
| l1em          |         | .5057588  | .6199999                          | 0.82  | 0.415 | -.7094187 1.720936   |
| l1tcreal      |         | .7181696  | .5725716                          | 1.25  | 0.210 | -.4040501 1.840389   |
| _cons         |         | 9.216974  | 7.431426                          | 1.24  | 0.215 | -5.348353 23.7823    |
|               | sigma_u | 1.2261512 |                                   |       |       |                      |
|               | sigma_e | .47821952 |                                   |       |       |                      |
|               | rho     | .86797036 | (fraction of variance due to u_i) |       |       |                      |

## estimates store RANDOM

```
. estimates store RANDOM
```



Hausman demostró que la diferencia entre los coeficientes de efectos fijos y aleatorios puede ser usada para probar la hipótesis nula de que  $u_i$  y las variables  $x$  no están correlacionadas. Así pues, la  $H_0$  de la prueba de Hausman es que los estimadores de efectos aleatorios y de efectos fijos no difieren sustancialmente. Si se rechaza la  $H_0$ , los estimadores si difieren, y la conclusión es que efectos fijos es más conveniente que efectos aleatorios; por el contrario, si no podemos rechazar  $H_0$ , no hay sesgo de que preocuparnos y preferimos efectos aleatorios que, al no estimar tantas dummies, es un modelo más eficiente.

### hausman FIXED RANDOM

```
. hausman FIXED RANDOM
```

|              | Coefficients |               | (b-B)<br>Difference | sqrt(diag(V_b-v_B))<br>S.E. |
|--------------|--------------|---------------|---------------------|-----------------------------|
|              | (b)<br>FIXED | (B)<br>RANDOM |                     |                             |
| l1dh         | 8.35106      | 8.328959      | .0221016            | 2.276257                    |
| lexportaci~s | .4455525     | .4456062      | -.0000537           | .0714755                    |
| lsalarios    | -.5605673    | -.551225      | -.0093423           | .361249                     |
| liem         | .5622582     | .5057588      | .0564994            | .2204045                    |
| ltcreal      | .7240095     | .7181696      | .0058399            | .1505261                    |

b = consistent under  $H_0$  and  $H_a$ ; obtained from xtreg  
B = inconsistent under  $H_a$ , efficient under  $H_0$ ; obtained from xtreg

Test:  $H_0$ : difference in coefficients not systematic

$$\chi^2(5) = (b-B)' [(V_b-v_B)^{-1}] (b-B)$$

= 0.09  
Prob>chi2 = 0.9999

Aquí podemos ver que la  $H_0$  no se rechaza; es decir, la diferencia entre los coeficientes de efectos aleatorios y fijos no es sistemática. Por lo tanto, conviene usar el método de efectos aleatorios.

### PRUEBA DE AUTOCORRELACIÓN

Ahora se realiza la prueba de Wooldridge para observar si existe Autocorrelación. Si se acepta la hipótesis nula de esta prueba podemos rechazar la existencia de autocorrelación.

### xtserial lied l1dh lelexportaciones lsalarios liem ltcreal, output

```
. xtserial lied l1dh lelexportaciones lsalarios liem ltcreal, output
```

Linear regression

Number of obs = 84  
F( 5, 5) = 263.64  
Prob > F = 0.0000  
R-squared = 0.0702  
Root MSE = .66959

(Std. Err. adjusted for 6 clusters in estado)

| D.l1ed       | Coef.     | Robust Std. Err. | t     | P> t  | [95% Conf. Interval] |
|--------------|-----------|------------------|-------|-------|----------------------|
| l1dh         | 2.212572  | 12.0327          | 0.18  | 0.861 | -28.71846 33.1436    |
| lexportaci~s | .6646649  | .2448471         | 2.71  | 0.042 | .0352654 1.294065    |
| lsalarios    | -1.310588 | .9150038         | -1.43 | 0.211 | -3.66268 1.041504    |
| liem         | .9778889  | .479382          | 2.04  | 0.097 | -.2544018 2.21018    |
| ltcreal      | .7058837  | .701853          | 1.01  | 0.361 | -1.098287 2.510054   |

Wooldridge test for autocorrelation in panel data  
 $H_0$ : no first-order autocorrelation  
F( 1, 5) = 0.706  
Prob > F = 0.4390

**Ho: no autocorrelación**

**Ha: autocorrelación**

El valor de la probabilidad  $prob > F$  de 0.0825 acepta la Ho de no autocorrelación en contra de la hipótesis alternativa de autocorrelación.

**PRUEBA DE HETEROSCEDASTICIDAD**

**\*\*\*Efectos aleatorios**

```

. xtreg lied lidh leexportaciones lsalarios liem ltcreal, re
Random-effects GLS regression           Number of obs   =       90
Group variable: estado                  Number of groups =        6

R-sq:  within = 0.1760                   Obs per group:  min =       15
      between = 0.0496                   avg =      15.0
      overall = 0.0851                   max =       15

Random effects u_i ~ Gaussian           Wald chi2(5)    =      17.57
corr(u_i, x) = 0 (assumed)              Prob > chi2     =     0.0035

```

|                 | Coef.     | Std. Err.                         | z     | P> z  | [95% Conf. Interval] |
|-----------------|-----------|-----------------------------------|-------|-------|----------------------|
| lied            |           |                                   |       |       |                      |
| lidh            | 8.328959  | 8.92159                           | 0.93  | 0.351 | -9.157036 25.81495   |
| leexportaciones | .4456062  | .2143307                          | 2.08  | 0.038 | .0255257 .8656866    |
| lsalarios       | -.551225  | 1.131722                          | -0.49 | 0.626 | -2.76936 1.66691     |
| liem            | .5057588  | .6199999                          | 0.82  | 0.415 | -.7094187 1.720936   |
| ltcreal         | .7181696  | .5725716                          | 1.25  | 0.210 | -.4040501 1.840389   |
| _cons           | 9.216974  | 7.431426                          | 1.24  | 0.215 | -5.348353 23.7823    |
| sigma_u         | 1.2261512 |                                   |       |       |                      |
| sigma_e         | .47821952 |                                   |       |       |                      |
| rho             | .86797036 | (fraction of variance due to u_i) |       |       |                      |

```

. xttest3
Modified Wald test for groupwise heteroskedasticity
in cross-sectional time-series FGLS regression model

H0: sigma(i)^2 = sigma^2 for all i

chi2 (15) = 37.45
Prob>chi2 = 0.0011

```

La probabilidad  $Prob > chi2 = 0.0011$  de la prueba nos indica que rechazamos la Ho de varianza constante y aceptamos la Ha de heteroscedasticidad

**tabulate tiempo, gen (td)**

```

. tabulate tiempo, gen (td)

```

| tiempo | Freq. | Percent | Cum.   |
|--------|-------|---------|--------|
| 1994   | 6     | 6.67    | 6.67   |
| 1995   | 6     | 6.67    | 13.33  |
| 1996   | 6     | 6.67    | 20.00  |
| 1997   | 6     | 6.67    | 26.67  |
| 1998   | 6     | 6.67    | 33.33  |
| 1999   | 6     | 6.67    | 40.00  |
| 2000   | 6     | 6.67    | 46.67  |
| 2001   | 6     | 6.67    | 53.33  |
| 2002   | 6     | 6.67    | 60.00  |
| 2003   | 6     | 6.67    | 66.67  |
| 2004   | 6     | 6.67    | 73.33  |
| 2005   | 6     | 6.67    | 80.00  |
| 2006   | 6     | 6.67    | 86.67  |
| 2007   | 6     | 6.67    | 93.33  |
| 2008   | 6     | 6.67    | 100.00 |
| Total  | 90    | 100.00  |        |

**reg lied lidh leexportaciones lsalarios liem ltcreal td1-td15, noconstant**

. reg l1ed l1dh l1exportaciones l1salarios l1em l1tcreal t d1-t d15, noconstant

| Source   | SS         | df | MS         | Number of obs =        |
|----------|------------|----|------------|------------------------|
| Model    | 21733.3115 | 19 | 1143.8585  | 90                     |
| Residual | 52.3953421 | 71 | .737962565 | F( 19, 71) = 1550.02   |
| Total    | 21785.7068 | 90 | 242.063409 | Prob > F = 0.0000      |
|          |            |    |            | R-squared = 0.9976     |
|          |            |    |            | Adj R-squared = 0.9970 |
|          |            |    |            | Root MSE = .85905      |

| l1ed          | Coef.     | Std. Err. | t     | P> t  | [95% Conf. Interval] |
|---------------|-----------|-----------|-------|-------|----------------------|
| l1dh          | -17.83232 | 15.20823  | -1.17 | 0.245 | -48.15667 12.49203   |
| l1exportaci~s | .4016571  | .2319862  | 1.73  | 0.088 | -.0609102 .8642244   |
| l1salarios    | 2.836969  | 4.029005  | 0.70  | 0.484 | -5.196639 10.87058   |
| l1em          | -.3808802 | .6111632  | -0.62 | 0.535 | -1.599505 .8377446   |
| l1tcreal      | -1.231815 | 5.601189  | -0.22 | 0.827 | -12.40027 9.936639   |
| td1           | -1.658324 | 1.268116  | -1.31 | 0.195 | -4.186877 .8702282   |
| td2           | -.2386794 | 1.594136  | -0.15 | 0.881 | -3.417296 2.939938   |
| td3           | -.3643049 | 1.299175  | -0.28 | 0.780 | -2.954787 2.226177   |
| td4           | -.28098   | .7699572  | -0.36 | 0.716 | -1.816231 1.254271   |
| td5           | -.4114805 | .8331553  | -0.49 | 0.623 | -2.072745 1.249784   |
| td6           | -.2695838 | .5704847  | -0.47 | 0.638 | -1.407098 .8679303   |
| td7           | .2577103  | .519563   | 0.50  | 0.621 | -.778269 1.293689    |
| td8           | -.6647404 | .702169   | -0.95 | 0.347 | -2.064826 .7353448   |
| td9           | -.6610078 | .6755215  | -0.98 | 0.331 | -2.007959 .6859439   |
| td10          | -.7229878 | .5031754  | -1.44 | 0.155 | -1.726291 .2803155   |
| td11          | -.5883054 | .534587   | -1.10 | 0.275 | -1.654241 .4776308   |
| td12          | -.3544613 | .5125304  | -0.69 | 0.491 | -1.376418 .6674953   |
| td13          | -.3753813 | .5111854  | -0.73 | 0.465 | -1.394656 .6438934   |
| td14          | -.3326855 | .510765   | -0.65 | 0.517 | -1.351122 .6857509   |
| td15          | (dropped) |           |       |       |                      |

### tabulate estado, gen (id)

. tabulate estado, gen (id)

| estado | Freq. | Percent | Cum.   |
|--------|-------|---------|--------|
| 1      | 15    | 16.67   | 16.67  |
| 2      | 15    | 16.67   | 33.33  |
| 3      | 15    | 16.67   | 50.00  |
| 4      | 15    | 16.67   | 66.67  |
| 5      | 15    | 16.67   | 83.33  |
| 6      | 15    | 16.67   | 100.00 |
| Total  | 90    | 100.00  |        |

### reg l1ed l1dh l1exportaciones l1salarios l1em l1tcreal id1-id6 td1-t d15, noconstant

. reg l1ed l1dh l1exportaciones l1salarios l1em l1tcreal id1-id6 td1-t d15, noconstant

| Source   | SS         | df | MS         | Number of obs =        |
|----------|------------|----|------------|------------------------|
| Model    | 21772.079  | 24 | 907.169957 | 90                     |
| Residual | 13.627862  | 66 | .206482758 | F( 24, 66) = 4393.44   |
| Total    | 21785.7068 | 90 | 242.063409 | Prob > F = 0.0000      |
|          |            |    |            | R-squared = 0.9994     |
|          |            |    |            | Adj R-squared = 0.9991 |
|          |            |    |            | Root MSE = .4544       |

| l1ed          | Coef.     | Std. Err. | t     | P> t  | [95% Conf. Interval] |
|---------------|-----------|-----------|-------|-------|----------------------|
| l1dh          | 9.587023  | 10.93852  | 0.88  | 0.384 | -12.25243 31.42647   |
| l1exportaci~s | .5090132  | .4595814  | 1.11  | 0.272 | -.4085707 1.426597   |
| l1salarios    | -1.208248 | 4.201664  | -0.29 | 0.775 | -9.59714 7.180644    |
| l1em          | .5443361  | .6369368  | 0.85  | 0.396 | -.7273492 1.816021   |
| l1tcreal      | 5.334866  | 5.725407  | 0.93  | 0.355 | -6.096277 16.76601   |
| id1           | .3058377  | .3514469  | 0.87  | 0.387 | -.3958487 1.007524   |
| id2           | (dropped) |           |       |       |                      |
| id3           | -.8670621 | .7369193  | -1.18 | 0.244 | -2.338369 .6042447   |
| id4           | 1.431657  | .6850628  | 2.09  | 0.040 | .0638847 2.799429    |
| id5           | -.1775064 | .7122855  | -0.25 | 0.804 | -1.59963 1.244617    |
| id6           | -.3194637 | .3329162  | -0.96 | 0.341 | -.9841523 .3452249   |
| td1           | .0808337  | 1.449976  | 0.06  | 0.956 | -2.814137 2.975804   |
| td2           | -1.483771 | 1.896248  | -0.78 | 0.437 | -5.269753 2.302211   |
| td3           | -1.436454 | 1.45506   | -0.99 | 0.327 | -4.341575 1.468667   |
| td4           | -.6774131 | .8383334  | -0.81 | 0.422 | -2.3512 .9963735     |
| td5           | -.9561138 | .8692106  | -1.10 | 0.275 | -2.691549 .7793212   |
| td6           | -.2019976 | .4877894  | -0.41 | 0.680 | -1.1759 .7719053     |
| td7           | .481217   | .3157549  | 1.52  | 0.132 | -.1492081 1.111642   |
| td8           | .0475832  | .5432859  | 0.09  | 0.930 | -1.037122 1.132288   |
| td9           | -.0154968 | .5207792  | -0.03 | 0.976 | -1.055266 1.024272   |
| td10          | -.6351795 | .3295715  | -1.93 | 0.058 | -1.29319 .0228313    |
| td11          | -.6497019 | .3846718  | -1.69 | 0.096 | -1.417724 .1183202   |
| td12          | -.0724579 | .3052203  | -0.24 | 0.813 | -.6818499 .5369342   |
| td13          | -.1380068 | .2922819  | -0.47 | 0.638 | -.7215664 .445529    |
| td14          | -.1908597 | .2882628  | -0.66 | 0.510 | -.766395 .3846756    |
| td15          | (dropped) |           |       |       |                      |

17)

4) \*Modelo corregido por heterocedasticidad mediante gls\*

xi: xtgls lied lidh lexportaciones lsalarios liem ltcreal, panels (heteroskedastic)

. xi: xtgls lied lidh lexportaciones lsalarios liem ltcreal, panels(heteroskedastic)

Cross-sectional time-series FGLS regression

Coefficients: generalized least squares  
Panels: heteroskedastic  
Correlation: no autocorrelation

Estimated covariances = 6 Number of obs = 90  
Estimated autocorrelations = 0 Number of groups = 6  
Estimated coefficients = 6 Time periods = 15  
Wald chi2(5) = 63.43  
Prob > chi2 = 0.0000

| lied           | Coef.     | Std. Err. | z     | P> z  | [95% Conf. Interval] |
|----------------|-----------|-----------|-------|-------|----------------------|
| lied           | -1.623102 | 9.784668  | -0.17 | 0.868 | -20.8007 17.55449    |
| lexportaciones | .807526   | .1457455  | 5.54  | 0.000 | .5218701 1.093182    |
| lsalarios      | -.293358  | .8537126  | -0.34 | 0.731 | -1.966604 1.379888   |
| liem           | -.1746934 | .3960054  | -0.44 | 0.659 | -.9508497 .6014629   |
| ltcreal        | 1.222029  | .5156656  | 2.37  | 0.018 | .2113433 2.232715    |
| _cons          | -.1253652 | 4.130167  | -0.03 | 0.976 | -8.220343 7.969613   |

5) \*Modelo corregido por heterocedasticidad mediante pcse\*

xi: xtpcse lied lidh lexportaciones lsalarios liem ltcreal, hetonly

. xi: xtpcse lied lidh lexportaciones lsalarios liem ltcreal, hetonly

Linear regression, heteroskedastic panels corrected standard errors

Group variable: estado Number of obs = 90  
Time variable: tiempo Number of groups = 6  
Panels: heteroskedastic (balanced) obs per group: min = 15  
Autocorrelation: no autocorrelation avg = 15  
max = 15  
Estimated covariances = 6 R-squared = 0.1359  
Estimated autocorrelations = 0 Wald chi2(5) = 12.55  
Estimated coefficients = 6 Prob > chi2 = 0.0279

| lied           | Coef.     | Het-corrected Std. Err. | z     | P> z  | [95% Conf. Interval] |
|----------------|-----------|-------------------------|-------|-------|----------------------|
| lied           | -14.5595  | 14.20523                | -1.02 | 0.305 | -42.40124 13.28224   |
| lexportaciones | .5265832  | .1902625                | 2.77  | 0.006 | .1536754 .8994909    |
| lsalarios      | -1.257471 | 1.344042                | -0.94 | 0.349 | -3.891745 1.376803   |
| liem           | -.6276074 | .488291                 | -1.29 | 0.199 | -1.58464 .3294253    |
| ltcreal        | .248746   | .8260966                | 0.30  | 0.763 | -1.370374 1.867866   |
| _cons          | 9.394211  | 5.42831                 | 1.73  | 0.084 | -1.245082 20.0335    |

tabulate estado, gen (id)

. tabulate estado, gen (id)

| estado | Freq. | Percent | Cum.   |
|--------|-------|---------|--------|
| 1      | 15    | 16.67   | 16.67  |
| 2      | 15    | 16.67   | 33.33  |
| 3      | 15    | 16.67   | 50.00  |
| 4      | 15    | 16.67   | 66.67  |
| 5      | 15    | 16.67   | 83.33  |
| 6      | 15    | 16.67   | 100.00 |
| Total  | 90    | 100.00  |        |

18)

**6) Modelo que corrige heteroscedasticidad y correlación contemporánea mediante corrección panel de los errores estándar (pcse)**

**xtpcse lied lidh leexportaciones lsalarios liem ltcreal, correlation (ar1) noconstant**

Prais-winsten regression, correlated panels corrected standard errors (PCSEs)

```

Group variable: estado          Number of obs   =    90
Time variable: tiempo         Number of groups =     6
Panels: correlated (balanced)  Obs per group: min =    15
Autocorrelation: common AR(1)  avg             =    15
                                max             =    15
Estimated covariances =      21      R-squared       = 0.9942
Estimated autocorrelations =    1      Wald chi2(5)    = 19780.60
Estimated coefficients =    5      Prob > chi2     = 0.0000
  
```

| lied            | Panel-corrected |           |       |       |                      |
|-----------------|-----------------|-----------|-------|-------|----------------------|
|                 | Coef.           | Std. Err. | z     | P> z  | [95% Conf. Interval] |
| lied            |                 |           |       |       |                      |
| lidh            | -1.081703       | 9.187051  | -0.12 | 0.906 | -19.08799 16.92459   |
| leexportaciones | .6442825        | .1434093  | 4.49  | 0.000 | .3632054 .9253597    |
| lsalarios       | .5257279        | .772117   | 0.68  | 0.496 | -.9875937 2.039049   |
| liem            | .2605851        | .3818498  | 0.68  | 0.495 | -.4878268 1.008997   |
| ltcreal         | 1.140103        | .6027356  | 1.89  | 0.059 | -.0412376 2.321443   |
| rho             | .5042696        |           |       |       |                      |

**7) Modelo para corregir en forma simultánea por heteroscedasticidad, autocorrelación y correlación contemporánea**

**xi: xtpcse lied lidh leexportaciones lsalarios liem ltcreal id1 - id6, correlation (ar1) noconstant**

. xi: xtpcse lied lidh leexportaciones lsalarios liem ltcreal id1 - id6, correlation (ar1) noconstant

Prais-winsten regression, correlated panels corrected standard errors (PCSEs)

```

Group variable: estado          Number of obs   =    90
Time variable: tiempo         Number of groups =    11
Panels: correlated (balanced)  Obs per group: min =    15
Autocorrelation: common AR(1)  avg             =    15
                                max             =    15
Estimated covariances =      21      R-squared       = 0.9993
Estimated autocorrelations =    1      Wald chi2(11)   = 206769.71
Estimated coefficients =     11      Prob > chi2     = 0.0000
  
```

| lied            | Panel-corrected |           |       |       |                      |
|-----------------|-----------------|-----------|-------|-------|----------------------|
|                 | Coef.           | Std. Err. | z     | P> z  | [95% Conf. Interval] |
| lied            |                 |           |       |       |                      |
| lidh            | 8.146759        | 8.764376  | 0.93  | 0.353 | -9.031102 25.32462   |
| leexportaciones | .442916         | .201141   | 2.20  | 0.028 | .0486868 .8371452    |
| lsalarios       | -.5346611       | 1.100607  | -0.49 | 0.627 | -2.691812 1.622489   |
| liem            | .5068833        | .5131765  | 0.99  | 0.323 | -.4989242 1.512691   |
| ltcreal         | .6953347        | .641407   | 1.08  | 0.278 | -.5617999 1.952469   |
| id1             | 9.4829          | 7.177742  | 1.32  | 0.186 | -4.585216 23.55102   |
| id2             | 9.240519        | 7.183019  | 1.29  | 0.198 | -4.837939 23.31898   |
| id3             | 8.304294        | 6.935252  | 1.20  | 0.231 | -5.28855 21.89714    |
| id4             | 10.58092        | 6.913306  | 1.53  | 0.126 | -2.968907 24.13076   |
| id5             | 8.943727        | 6.906702  | 1.29  | 0.195 | -4.593159 22.48061   |
| id6             | 8.867778        | 7.065289  | 1.26  | 0.209 | -4.979934 22.71549   |
| rho             | -.1028139       |           |       |       |                      |

El autor es Licenciado en Economía por la Universidad Nacional Autónoma de México (LA UNAM) y Maestro en Economía Aplicada por el Colegio de la Frontera Norte, A.C. Ha sido Asistente de Investigación del Instituto de Investigaciones Económicas de LA UNAM y ha colaborado en el proyecto de investigación : "Integración de México en EL TLCAN: sus efectos sobre el crecimiento, la reestructuración productiva y la migración", de el Colef.

Correo electrónico: [gremaba@hotmail.com](mailto:gremaba@hotmail.com)

© *Todos los derechos reservados. Se autorizan la reproducción y difusión total y parcial por cualquier medio, indicando la fuente.*

Forma de citar:

Martínez Bautista, Gregorio (2010). Determinantes Económicos de la Inversión Extranjera Directa en la Frontera Norte de México durante el período del TLCAN (1994 – 2008). Tesis de Maestro en Economía Aplicada. El Colegio de la Frontera Norte, A.C. México. 79 pp.