



UNIVERSIDAD NACIONAL  
AUTÓNOMA DE MÉXICO

FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES  
ACATLÁN

EL PLANTEAMIENTO DE UN MODELO ALTERNATIVO DE DESARROLLO QUE  
REGULE LOS PRINCIPALES INDICADORES DEL MODELO ECONÓMICO  
NEOLIBERAL EN MÉXICO

**TESIS**

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE

LIC. EN MATEMÁTICAS APLICADAS Y COMPUTACIÓN

PRESENTA

MARIO ÁNGEL PÉREZ CARBAJAL

ASESOR: MARÍA DEL CARMEN GONZALEZ VIDEGARAY

FEBRERO DE 2007



Universidad Nacional  
Autónoma de México



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

## **DEDICATORIAS**

Para Isabel mi adorada y admirada esposa quien fue mi fuente de inspiración, energía y amor que me permitió lograr este anhelo.

Para mi queridos Padres, quienes al darme la vida me dieron lo más grande de la existencia; la posibilidad de ver y contemplar la obra de Dios.

Para mi hermano Alejandro, quien con su ayuda, sabiduría y consejos fueron influencia definitiva para mis estudios.

Para mi hermano Jorge, quien con su apoyo siempre fue motivo para mí de superación.

Para mis queridos amigos Luís, Edgar, Daniela, Sandra y Ruth que siempre me apoyaron y fortalecieron.

Para mis queridos amigos Luís Enrique, Luís Manuel, Rolando, Adrián, Laura, etc.

Por supuesto gracias a todas aquellas personas que siempre han estado a mi lado y que han contribuido a mi formación tanto profesional como personal.

Para mi querida profesora María del Carmen González Videgaray, ya que sin su apoyo y paciencia este trabajo nunca se habría terminado.

## **AGRADECIMIENTOS**

El presente trabajo es producto de varios factores que se entrelazaron bajo un esfuerzo para conseguir la meta previamente planteada, por tal razón debo expresar mi agradecimiento a las siguientes personas: A la Maestra Ma del Carmen González Videgaray por la dirección en la elaboración de la presente tesis, porque además de fungir como directora, me brindó la oportunidad de trabajar metodológicamente para precisar las ideas expuestas. A los miembros de sínodo conformado por la Ing. Rosa Araceli Álvarez Colín, la Mtra. Beatriz Trueba Ríos, la Lic. Guadalupe del Carmen Rodríguez Moreno y la Lic. Ada Ruth Cuellar Aguayo; quienes criticaron de manera científica el contenido del documento lo que nos llevó a mejorar las ideas vertidas.

Por lo antes mencionado y con un meritorio reconocimiento a todos ustedes, muchas gracias, con mi eterno agradecimiento.

Mario Ángel Pérez Carbajal

# INDICE

	Pág.
<b>INTRODUCCIÓN</b>	3
<b>CAPÍTULO I. LA CRISIS DEL NEOLIBERALISMO EN MÉXICO</b>	
1.1 Fundamentos	5
1.2 Etapa Fundacional	6
1.3 Etapa Estatal	6
1.3.1 El programa Neoliberal conservador	7
1.3.2 El Factor decisivo	7
1.3.3 Crecimiento y desigualdad	8
1.3.4 El dispositivo nodal: Las Reformas Sectoriales	8
1.3.5 Los programas compensatorios	9
1.3.6 La privatización	9
1.3.7 La vulnerabilidad política del programa	10
1.4 La adopción en México	10
1.4.1 Primera etapa	11
1.4.2 Segunda etapa	11
1.4.3 Tercera etapa	13
1.5 El modelo de sustitución de importaciones	17
1.6 El modelo de desarrollo estabilizador	18
1.7 El modelo neoliberal	18
<b>CAPÍTULO II. LOS MODELOS ECONÓMICOS</b>	
2.1 Introducción	19
2.2 Construcción de los modelos	20
2.2.1 Etapas que deben cumplirse para construir un modelo	21
2.2.2 Inferencias	22
2.3 Los modelos matemáticos	23
2.4 Los modelos de simulación	27
2.4.1 Etapas para elaborar un modelo de simulación	30
2.4.2 Tipos de modelos de simulación	32
2.4.2.1 La simulación basada en agentes	32
2.4.2.2 La simulación digital	33
2.4.2.3 La microsimulación	33
2.4.2.4 Autómatas celulares	34
2.4.3 Otros métodos de simulación	35
2.4.3.1 Modelos Box-Jenkins	45
2.4.4 Los modelos económicos	49
2.4.4.1 Política económica	52
2.4.4.2 Uso de los instrumentos de política económica	55
2.4.5 Objetos de política económica y los instrumentos para influir en ellos	61

### **CAPÍTULO III. PLANTEAMIENTO DEL MODELO A OBSERVAR**

3.1	Introducción	62
3.2	El análisis del PIB	62
3.3	Problemas de medición para calcular el Producto Interno Bruto	64
3.4	Composición del PIB en México: importancia del análisis sectorial	64
3.5	Series	66
3.5.1	Producto Interno Bruto Sector Agropecuario, Silvícola y Pesca	66
3.5.2	Producto Interno Bruto Sector Minería	70
3.5.3	Producto Interno Bruto Sector Industria Manufacturera	74
3.5.4	Producto Interno Bruto Sector Construcción	78
3.5.5	Producto Interno Bruto Sector Electricidad, Gas y Agua	82
3.5.6	Producto Interno Bruto Sector Comercio, Restaurantes y Hoteles	86
3.5.7	Producto Interno Bruto Sector Transporte, Almacenamiento y Comunicación	90
3.5.8	Producto Interno Bruto Sector Servicios Financieros	94
3.5.9	Producto Interno Bruto Sector Servicios Comunes	98

### **CAPÍTULO IV. FORMAS DE REGULACIÓN**

4.1	Introducción	103
4.2	El papel del Estado en la Economía	104
4.3	Los dos enfoques extremos del funcionamiento de la economía	106
4.3.1	Planteamiento liberal	106
4.3.2	Teoría Keynesiana	106
4.4	La nueva forma de regular la economía	106
4.4.1	Las expectativas racionales	107
4.4.2	El paseo aleatorio del PIB	107
4.4.3	La teoría de los ciclos económicos reales	107
4.4.4	Los nuevos modelos keynesianos en la rigidez de los precios	108

<b>CONCLUSIONES</b>	110
---------------------	-----

<b>BIBLIOGRAFÍA</b>	112
---------------------	-----

## INTRODUCCIÓN

El presente trabajo tiene como finalidad mostrar algunos efectos del modelo neoliberal en México implementado en el periodo de los gobiernos de Miguel de la Madrid, Carlos Salinas de Gortari y de Ernesto Zedillo Ponce de León, y la necesidad de plantear un modelo alternativo de desarrollo, que se ajuste a la realidad actual, y que pudiese ayudar a superar de forma significativa la crisis que enfrenta nuestro país respecto a sus condiciones de vida y niveles de bienestar de su población, que se manifieste en los rubros de educación, salud, alimentación, trabajo y condiciones básicas de vivienda, como por ejemplo agua, electricidad y servicios.

Este trabajo también obedece a la necesidad de utilizar las matemáticas como una herramienta que permitan junto con la economía, hacer una reflexión de cómo se encuentra nuestro modelo económico y de una manera científica, establecer mediante una serie de modelos, las bases para medir los principales indicadores que componen la producción de nuestro país.

Lo anterior se realizará organizando la investigación dentro de un marco social, económico y matemático, utilizando fuentes de información oficiales del gobierno e independientes, como lo son; el Banco de México e INEGI.

Primeramente, se presentará el desarrollo del Modelo Económico Neoliberal en México, desde su etapa fundacional en el gobierno del Miguel de la Madrid hasta su desarrollo puro en el gobierno de Ernesto Zedillo Ponce de León, posteriormente nos adentraremos en las herramientas que utilizaremos, desde los modelos matemáticos hasta la metodología de Box-Jenkins y así mismo, utilizar éstos como un puente de comunicación con los modelos económicos para posteriormente hacer algunas propuestas de regulación de los principales indicadores económicos del país.

Recopilar dentro del contexto de la contabilidad nacional, la información del Producto Interno Bruto (PIB), utilizando la metodología de análisis de modelos de Box-Jenkins y mediante los pronósticos, determinar las posibles alternativas de desarrollo de un modelo económico alterno.

Las experiencias vividas por el Estado y el neoliberalismo, éste en lo que va de su desarrollo e implementación, han ocasionado desequilibrios no solo económicos, sino también sociales, esto se puede observar en el nivel de bienestar de la población principalmente en los años de 1998 y 1999, (en términos de crecimiento y no así de desarrollo). Resultado de lo anterior, ha sido duro el proceso de respuesta por parte del Estado y del Mercado para subsanar las necesidades de los mexicanos. De aquí la necesidad de buscar nuevas formas de organización a nivel económico y social, donde se involucren no únicamente los actores representantes del sector público y privado, sino también la sociedad civil, en la elaboración, implementación y evaluación de políticas alternas a través de un enfoque de políticas públicas. Donde se regulen las intervenciones, reguladas y acotadas de la relación del Estado y el Mercado, así como la sociedad, respetando los espacios de intervención con la finalidad de producir eficiencia en el

sistema productivo del país, así mismo, eficacia en las formas de distribución que induzcan a una redistribución del ingreso, elevando así los niveles de bienestar, y paulatinamente disminuir los niveles de pobreza, mismos que se han incrementado con la adopción del modelo económico neoliberal.

¿Entonces, por qué la necesidad de un modelo alternativo de desarrollo?

El objetivo de la aplicación del modelo económico neoliberal ya no es tanto en el crecimiento del producto interno bruto (PIB), sino en las ganancias de una producción que se deprecia al no incluir en todos sus niveles productivos en apoyo al mercado interno, si el Gobierno no ataca el problema ampliando el mercado actual y fortificando el poder del pueblo, entonces el ritmo de crecimiento decrecerá y en un futuro se estancará.

De lo anterior se desprende la necesidad de un cambio estructural, una redistribución de la riqueza y mayores oportunidades en lo económico, político y social. De palabras del escritor René Villareal, " la solución no esta en regresar al Estado-Policía o vigilante del libre comercio ni en un Estado más grande, sino en un nuevo Estado, cada vez más democrático en lo político y más racional en lo económico. El Estado en sus funciones de rector, planificador, inversionista, regulador, promotor, banquero, debe ser más eficiente y actuar paralelamente con mayor justicia, representatividad y democracia. "

En esta perspectiva, tan falaz puede resultar una equidad social que no se fundamente en la productividad, como el ofrecer incrementos de productividad que no se sustenten en un incremento y mejor nivel de vida de la población. Si bien es cierto que el Estado seguirá jugando un papel importante en el futuro, no todo lo puede ni lo debe hacer éste. Cada vez un mayor número de actores deberán participar y tomar acuerdos en materia de política de bienestar social, es decir, el Estado deberá jugar un rol de regulador de la producción privada y de las ganancias, de la calidad y los precios, además de coordinador, pero nunca deberá convertirse su accionar en una actividad monopolítica.

Finalmente, lo citado anteriormente, dista mucho de ser una posición de simplismo neoliberal o globalifóbica, ya que no señala que la provisión estatal de servicios sociales no siempre es mala, y que la privada está llena de virtudes, ni tampoco se esta cayendo en el extremo opuesto, es decir, proponer que el estado debe ser el total responsable del desarrollo de nuestro país, entonces pretendo desde un punto de vista científico sentar las bases para comprender y proponer medidas alternas que coadyuven al desarrollo de México como parte de una sociedad civil comprometida a la libertad de expresión.

Es así como podremos aplicar los conocimientos adquiridos en Matemáticas Aplicadas y Computación, desde una visión formal y matemática, hasta utilizar dicha postura en el entorno económico y su importancia en la sociedad.

Esto no es más que el reflejo de una comunidad universitaria comprometida con nuestra institución, nuestra sociedad y nuestro país.

# CAPÍTULO I

## LA CRISIS DEL NEOLIBERALISMO EN MÉXICO

### 1.1 Fundamentos

En el presente capítulo se pretende dar a conocer al lector las bases de la teoría neoliberal, establecer de dónde proviene, y cómo se concibió en México al final de la década de los ochenta.

El liberalismo ha sido durante los últimos cuatro siglos, la doctrina por excelencia de la civilización occidental y producto ideológico del ascenso al poder de una nueva clase social, la burguesía (Laski, 1936, cap. 1). Según las grandes revoluciones intelectuales propusieron desde la Reforma a la Revolución Francesa, nuevas tendencias opuestas a las que imperaban en los tranquilos años de los señores feudales. Desde el siglo XVI las bases jurídicas, el monopolio religioso y económico sufrieron cambios profundos -cambios que en ese entonces se consideraban prácticamente imposibles-, mientras la ciencia cuestionaba a la religión -posteriormente la reemplazaría- y se tomaba como una doctrina del progreso, su evolución propició como máxima expresión el individualismo.<sup>1</sup>

El estudio del desarrollo de las corrientes ideológicas que vieron nacer al liberalismo y su estrecha relación con la economía, la posesión de la tierra y las contradicciones políticas de la época dieron como resultado, una fuerte combinación de individualismo económico y razonamiento político que alcanzó su esplendor en el siglo XIX y de forma definitiva en el siglo XX se reinventa y se perfecciona su aplicación.

Entonces ¿Qué es el liberalismo? No es fácil describirlo, mucho menos establecer definición única, pero se puede afirmar que como doctrina se podría relacionar directamente con la noción de libertad, pues nació como enemigo del privilegio conferido a cualquier clase social por simple virtud del nacimiento o por creencia. El liberalismo es, según Ezcurra (1981) tanto una doctrina como un modo de ver la vida. Ha sido escéptico por tendencia, ha adoptado una actitud negativa ante la acción social. Por sus orígenes, siempre vio en la tradición una fuerza a la defensiva, por lo que siempre le hizo bendecir toda innovación individual.

Pero en la práctica, el derecho a dicha libertad se reserva a aquellos que tienen una propiedad que defender. Tiende a ser subjetivo y anárquico, a aceptar de forma inmediata los cambios que provengan de la iniciativa individual, a insistir en que dicha iniciativa lleva en la sangre la fuerza necesaria para el bien social. Por donde siempre ha querido, aunque las más de las veces de modo inconsciente, establece una antítesis de libertad e igualdad. "En la libertad siempre ha visto aquel predominio de la acción individual que siempre ha defendido de forma casi celosa" (Castañeda, 1999); sin embargo en la igualdad ha visto más bien la intervención autoritaria que, a su vez, conduce al último resultado a la parálisis de la personalidad individual.

---

<sup>1</sup> LASKI Harold, El Liberalismo Europeo, Decimotercera Edición, México 1994, Editorial Fondo de Cultura Económica.

Entonces, ¿Cómo nace el neoliberalismo?

Desde el inicio de la década de los años noventas, el Banco Mundial (CEPAL, 1997) llevó adelante el replanteamiento de un modelo de "crecimiento con orientación de mercado" impulsado en la década de los ochentas en Europa oriental. Retomó el concepto de vínculo Estado vs Mercado y reconoció que el crecimiento económico por si solo resulta insuficiente para el logro de mejoras sociales. Dicha atmósfera, empezó a reivindicar la importancia de un patrón de crecimiento basado en la creación de trabajo y generación de insumos, se tuvo intervención pública con fines distributivos y jerarquizó las políticas sociales. Todo se trataba de "ajustes" al modelo socio-económico pero dentro de un paradigma invariable: el neoliberal. En los primeros años de la década de los noventa el programa neoliberal fue tomado por la banca de Bretton Woods <sup>2</sup>, y en particular por el Banco Mundial.

## 1.2 Etapa Fundacional

Se puede considerar que desde 1947 (Otteman, 1999), se desarrolló su gestación durante aproximadamente 30 años y dio lugar a un cuerpo doctrinario elaborado; neoclasicismo<sup>3</sup>, es que el mercado constituye el mejor instrumento, el adecuado para la asignación de los recursos necesarios para suplir la demanda de necesidades (desde básicas hasta de auto desarrollo). Un mecanismo autoregulatorio que conduciría al optimismo social que redundaría en un Estado como dispositivo de redistribución en beneficio de las clases sociales desfavorecidas.

Sobre esa base, el neoliberalismo originario planteó una agenda política con las siguientes tareas básicas:

- La promoción de un máximo de crecimiento económico sustentado en el libre mercado
- Por consecuencia, un aumento de la tasa de ganancia del capital privado, y para su logro seria necesario;
- Reducción de los costo salariales, una merma en el costo de la fuerza de trabajo (bandera neoliberal clásica y decisiva) y además,
- Firme contención del gasto publico social

## 1.3 Etapa Estatal

A fines de los años setentas comenzó la etapa estatal del neoliberalismo con el desarrollo de las administraciones de Margaret Thatcher en Gran Bretaña (1979) y de Ronald Reagan en Estados Unidos de Norteamérica (1980). En poco tiempo se difundió de la pauta de dichos líderes mundiales a Europa occidental y, por supuesto, Latinoamérica.

Gracias a las crisis de pago de deudas externas contraídas con anterioridad (en el caso de México en 1982) y de economías que aparentaban cierta estabilidad como en Chile (CEPAL, 1997) se verían en la imperiosa necesidad de reconsiderar su situación económica, social y cultural.

<sup>2</sup> International Monetary Fund, Como se creo el Fondo Monetario Internacional, [www.imf.org](http://www.imf.org), 2000.

<sup>3</sup> GARZA, Enrique, La Formación Socioeconómica Neoliberal, 1ra Edición, México,1999 Editorial Fondo de Cultura Económica

Durante su periodo inaugural, la doctrina neoliberal vivió su primer fase de transformación con dos ámbitos revolucionarios.

1. Se fijaron los parámetros de un programa de política económica uniforme y de alcance mundial que, en el caso de Europa oriental, plasmó los denominados "ajustes estructurales" que por encima de sus diferencias nacionales exhiben un diseño común, inspirado en el credo neoliberal.
2. En la primera administración de Reagan (1980-1983) la ortodoxia neoliberal tuvo su cambio más significativo. Se desencadenó un proceso de replanteamientos ideológicos que dieron origen a dos posturas centrales.
  - El ideario neoliberal con valores democráticos típicamente neoconservador, mientras que en el neoliberalismo clásico ocuparon lugar expresamente subordinado
  - Se creó una voluntad internacionalista, también de origen neoconservador que propició una expansión mundial del programa neoliberal

De hecho, esa propagación se convirtió en una tarea explícita de la política exterior de Reagan con el concepto de "democracia global" (CEPAL, 1997). De aquí, se puede partir del concepto de que en los años 80's se perfiló un programa "neoliberal – conservador" o como lo usara el mismo Reagan (1983) "urneoconservadurismo – liberal".

### 1.3.1 El programa Neoliberal conservador

Proyecto cuya tarea fundamental es la propagación mundial, y dicha tarea es fundamentalmente desarrollada bajo estructuras políticas (Ezcurra, 1999). De aquí sobresale el papel adquirido por las agencias de Bretton Woods (Fondo Monetario Internacional y Banco Mundial), que desde los 80's incrementaron su poder y se convirtieron en el dispositivo nodal para la implantación de los ajustes estructurales en el ex bloque soviético. Y por su naturaleza –sus miembros son Estados- y donde su capacidad resolutive se centra en dichas entidades es proporcional al capital comprometido. De ahí que los Estados con más poder adquisitivo tengan un rol decisivo en la definición de políticas y de toma de decisiones.

### 1.3.2 El factor decisivo

La pobreza. Desde mediados de los 80's la expansión y crudeza de la pobreza del Sur comenzó a desarrollar una creciente preocupación en las instituciones Bretton Woods. El Banco Mundial asumió el rol de líder en la materia y en 1990 publicó su **Informe sobre el Desarrollo Mundial**. La pobreza, en el que propone la reducción de la misma en el Sur como máxima política de acción del Banco. La pobreza adquirió tal jerarquía que dio lugar a una nueva fase de evolución en el neoliberalismo "**aggiornamento**"<sup>4</sup> del programa, sistematizado y lanzado por el Banco Mundial en aquel informe de desarrollo mundial.

---

4 COBHAM, D. *A good political economy account of finance*, First Edition, United States, 2000, University of St. Andrews

En otros términos, se teme de una erosión del consenso social mínimo necesario, la generación de conflictos distributivos y la aparición de movimientos anti – reforma. Entonces, si los riesgos persistían, incluso con tendencia a agudizarse, se comenzaría a ver un escenario de fracaso.

### 1.3.3 Crecimiento y desigualdad

El Banco Mundial establece un concepto, “vector estructural” obstrucciones al crecimiento económico, sin embargo, se acepta la idea de que la desigualdad condiciona los frutos del crecimiento y en consecuencia se sigue promoviendo un máximo de acumulación y de continuidad pero con la necesidad de desarrollar políticas distributivas.

Una hipótesis alternativa es que en América Latina la expansión de la pobreza durante la década de los 80’s y 90’s ha sido, en buena medida producto de un fuerte e incesante incremento de la desigualdad que continua hasta el presente. Por lo tanto, en esta óptica el factor causa preponderante reside en la desigualdad y no en los límites al crecimiento económico.

De ahí que el foco de una visión alternativa al neoliberalismo sea el combate a la desigualdad. Y ello demanda transformaciones substanciales en las estructuras de poder; (García de León, 1994) una tarea de naturaleza política que, a su turno, requiere la edificación de un poder alternativo, un poder de las mayorías.

### 1.3.4 El dispositivo nodal: Las Reformas Sectoriales

El régimen neoliberal de políticas sociales recurre a un cauce distributivo principal que, en rigor, constituye la segunda vía de la reformulación estratégica: una reforma de ciertos sectores públicos sociales y, en particular, de los sistemas de salud y educación.

Sobre todo, se aboga por una reestructuración de gasto. Así, se patrocina una ampliación de fondos en algunos servicios, los más básicos que por un lado, favorecerían directamente a los pobres y que, por otro, tendrían una asignación financiera insuficiente.

Es el caso de la educación básica, de los cuidados primarios de salud (atención esencial, inmunizaciones, planificación familiar), de los apoyos nutricionales y de cierta infraestructura física como por ejemplo; agua potable y saneamiento.

No obstante, emerge un problema: cómo se puede financiar aquella ampliación de recursos, la posible salida; recomponer el gasto público total (en vez de aumentarlo) (Salinas de Gortari, 2000).

La redistribución del régimen neoliberal de políticas sociales es notablemente limitada:

- En el cómo; sólo es a través del gasto público
- En el cuánto; los montos de recursos asignados
- En el hacia quién; el volumen de población destinataria
- En el desde quién; las fracciones medias; y

- En el espectro de prestaciones: se circunscribe a lo básico.

Así pues, las promesas distributivas y, por lo tanto, los propósitos políticos del "aggiornamento", quedan jaqueados. Es decir, los límites sociales se transmutan en límites políticos.

### 1.3.5 Los Programas compensatorios

El Banco Mundial conviene en que las "reformas" traen consigo impactos adversos que, aunque ineludiblemente transitorios, reclamarían intervenciones específicas y adicionales. Por eso, desde 1990 la reformulación estratégica añadió y agrega un curso de acción complementario; programas compensatorios, de corto plazo. Iniciativas temporarias encaminadas a aminorar algunas consecuencias peculiarmente desfavorables del ajuste y ciertos padecimientos de la pobreza extrema.

### 1.3.6 La Privatización

Como se apuntó, el "aggiornamento" enlaza y relaciona un Estado empapado por una lógica de mercado. Por lo tanto, la fórmula del Estado eficaz, que desplaza y suple al viejo ideal del Estado mínimo, equivale a Estado mercantilizado. Sobre todo se aboga por:

- Una reducción del papel del Estado como agente directo, delegando las prestaciones al sector privado. Es decir, se trata de agrandar la gestión u oferta privada.
- Cambios substanciales en la asignación de los recursos gubernamentales. En particular, se auspicia que el sistema de prestadores públicos y privados que compitan por los caudales estatales. Es decir, se incluye el financiamiento público de la oferta privada y propicia el financiamiento por proyectos, abiertos a aquellos que compitan para obtenerlos.
- El origen de los fondos. Una diversificación que apunta centralmente a una privatización, si, pero ahora, del financiamiento estatal. La recuperación de costos.

Posteriormente, el Banco Mundial ejerce presiones firmes y sostenidas en pro de una reforma integral del nivel. Una realizada por el mismo Banco, jerarquía que plasma en la composición de su cartera de créditos. De lo anterior se impulsaron políticas como:

- Expansión de proveedores privados
- Diversificación institucional. Es decir, ampliación de entidades no universitarias como por ejemplo, centros profesionales y técnicos de ciclos cortos. Ventaja, menores costos.
- La limitación del acceso a las Universidades públicas.

En síntesis, el régimen neoliberal de políticas sociales constituye una reforma de mercado. Una reforma de Estado en clave de mercado. Su novedad reside en que consiente cierta intervención estatal, con fines distributivos y por el carril del gasto fiscal.

En efecto, no solo prevalece el libre mercado, además, la contención del gasto público social. Por eso, la contracción de cobertura (población atendida) y subsidios es marca de identidad. (Ezcurra, 1998).

### 1.3.7 La vulnerabilidad política del programa

En recientes fechas, existen análisis de parte del Banco Mundial y del Banco Interamericano de Desarrollo (BID) que reconocen que en los años 90's, los resultados sociales en América Latina han sido desfavorables e, inclusive, que tuvo lugar un deterioro en los años 80's, e incluso, admiten que los riesgos políticos han aumentado.

## 1.4 La adopción en México

A partir de la revolución mexicana de 1910, el Estado mexicano creó y reguló el sistema político que gobernaría al país durante el siglo XX (Silva Herzog, 1995). Concluido el periodo de los presidentes militares (1940) la mayoría de los altos cargos del aparato estatal en México fueron ocupados por abogados entrenados en la Universidad Nacional Autónoma de México donde adquirirían el conocimiento formal de la ley y donde aprenderían a desarrollar habilidades relacionadas con el quehacer político en México y la construcción de nuevas redes sociales.

En la década de los años ochentas, el país sufriría una crisis económica conocida como "crisis de la deuda externa" (De la Madrid, 1986). Como resultado, las administraciones públicas subsecuentes se vieron en la necesidad de introducir ajustes estructurales basados en "el consenso de Washington" (CEPAL, 1998) que promovía la implementación del modelo neoliberal. Este modelo "retomaría" características de su predecesor del siglo XIX ante una realidad del siglo XX. Este, en vez de enfatizar la estabilidad política y un desarrollo económico proteccionista y de bienestar social, promovería la libertad de mercado, el individualismo social, la desregulación de los mercados eliminando las barreras para el comercio internacional, la reducción del gasto público y por ende, la disminución del aparato estatal. En términos simplificados, México había entrado al sistema global.

En México el peso de nuestra economía recae en el petróleo, el enorme crecimiento de nuestra deuda externa, y la profunda crisis que sacudió al país a principios de la década de los años 80's (1982 para ser precisos) en el gobierno de José López Portillo, sirvieron de pretexto a los neoliberales para aplicar en México las recetas de endeudamiento por organismos financieros, generando políticas más allá de las posibilidades reales de los países subdesarrollados particularmente en América Latina, nos imponen su proyecto neocolonial propiamente de la mano de dos instituciones, el Fondo Monetario Internacional y el Banco Mundial. El nuevo proyecto, proponía superar la profunda crisis económica que aquejaba al país, lograr un crecimiento sostenido de la economía y mejorar las condiciones de vida de los mexicanos.

Durante los últimos 18 años los resultados de la aplicación del neoliberalismo en nuestro país se puede explicar en tres etapas de la siguiente forma:

### **1.4.1 Primera etapa**

#### La Gestación

A partir del gobierno de Miguel de la Madrid (1982-1988) se inicia, con la justificación de que la crisis se había presentado porque el Estado se encontraba obeso (definición personal del expresidente al referirse a un estado sin dinámica política y económica) y por ello no podía cumplir con su función fundamental que es la de proporcionar bienestar a sus gobernados, la aplicación en nuestro país del proyecto neoliberal. La primera medida consistió en desarrollar el proceso de desincorporación de empresas públicas por las siguientes vías: la transferencia de entidades federativas y municipios, la venta de trabajadores de la empresa que se incorpora, la liquidación, la fusión y sobre todo, la venta a los empresarios privados nacionales y extranjeros.

El 3 de diciembre de 1982, apenas dos días después de haber tomado posesión como presidente de la República, Miguel de la Madrid envió al Congreso de la Unión, un par de iniciativas de ley para modificar la Constitución. Dichas propuestas a la postre fueron aprobadas y me parece indispensable destacar las relativas a los artículos 25 y 134 constitucionales.

En el nuevo artículo 25 se incluyeron tesis ajenas y contrarias al proyecto emanado de la Revolución Mexicana. Al definir al Estado como rector se le suprimió, en la práctica, su papel de productor directo de bienes y servicios y en contra partida se le dejó solamente la facultad de dictar normas, a partir de las cuales deberían desarrollar sus actividades los particulares, es decir, se sentaron las bases para convertir al Estado mexicano en algo similar a un Estado policía, vigilando los recursos que propone el neoliberalismo.

### **1.4.2 Segunda etapa**

#### La Profundización del Proyecto Neoliberal

En el sexenio de Carlos Salinas de Gortari (1988-1994), el proyecto neoliberal se fue profundizando, se planearon con claridad los principales postulados de la política económica gubernamental y se fue definiendo una política antinacional y antipopular.

Carlos Salinas vendió empresas del Estado con el argumento de que era necesario vender bienes para remediar los males de una economía endeudada, que el resultado de dichas operaciones resolverían problemas fundamentales para el pueblo: agua potable, drenaje, alcantarillado, vivienda, es decir, servicios básicos que coadyuvaran a la creación de una clase trabajadora con dignidad. Sin embargo, es significativo que el monto obtenido por el gobierno por la venta de dichas empresas, fue de un valor poco superior de los 20 mil millones de dólares, era una cifra equiparable a lo que México había pagado por intereses de la deuda externa.

Lo anterior puede sentar la base para establecer el vínculo con aquellos programas sociales como el Programa Nacional de Solidaridad (Pronasol), creados durante dicho

sexenio con la finalidad de confundir al pueblo y justificar las operaciones pactadas por el gobierno, y no así con el propósito de resolver los problemas más lacerantes de los sectores más desprotegidos de la sociedad.

En este punto era evidente que a pesar de que Salinas seguía aplicando el mismo modelo que su antecesor, éste lo aplicaba con mayor profundidad. Ahora la estructura de la economía no se basaba más en un Estado obeso e ineficiente, sino de la aplicación de un proyecto denominado por el propio Salinas como "liberalismo social" porque recuperaba lo mejor de nuestra historia: el liberalismo de la época de Juárez y el contenido social de la Revolución Mexicana. Sin embargo, el análisis de los postulados de ese proyecto se originarían en las tesis en materia económica desarrolladas por los gobiernos conservadores de Margaret Thatcher en Inglaterra y de Ronald Reagan en Los Estados Unidos de Norteamérica: El Neoliberalismo.

Al gobierno de Carlos Salinas de Gortari, en materia de reformas jurídicas de carácter económico, le correspondió promover las modificaciones al Artículo 27 para dar fin al reparto agrario, privatizar los ejidos y propiciar la compra de tierra por parte de los capitalistas nacionales y extranjeros; y al Artículo 28 para dar autonomía al Banco de México.

Adicionalmente, la autonomía del Banco de México, fué utilizada como un poder paralelo, es decir en el caso de que en años subsecuentes, el titular del poder ejecutivo federal provenga de una corriente contraria a la que prevalece, sobre todo si pretende modificar aspectos esenciales de la política económica neoliberal que se encuentre vinculada a la política monetaria o crediticia.

Otro suceso de suma importancia es el convertir a PEMEX en una empresa controladora de varias empresas, que a partir de la modificación legal se llaman por ejemplo PEMEX Petroquímica o PEMEX Exploración, etc. Así al fraccionarla poder privatizar la parte de PEMEX Petroquímica y así el pueblo de México nunca creería que dicha acción atenta contra nuestro país o contra nuestra historia (o al menos eso pensó que creeríamos).

De esa manera se sentaron las bases para iniciar el proceso de privatización de la industria petroquímica y de Petróleos Mexicanos. También se realizaron modificaciones en materia de inversiones extranjeras, primero al reglamento y después a la ley correspondiente, con la finalidad de suprimir la prohibición para que los extranjeros puedan participar con un capital mayor del 49 por ciento en las empresas.

Durante dicho sexenio también se inicio el Tratado de Libre Comercio con Canadá y Estados Unidos de Norteamérica (TLC), lo que representa no sólo un acuerdo comercial para suprimir las barreras arancelarias, sino el inicio de una política de integración subordinada al vecino del Norte. Dicho tratado no es algo que surja como consecuencia de una dinámica de crecimiento o del desarrollo de nuestra economía, sino que nos fue impuesta desde el exterior.

Al amparo de los objetivos y compromisos adquiridos con la suscripción del TLC, se modificaron varias leyes y se tomaron importantes decisiones que resultaron contrarias al

interés nacional y al de diversos sectores como el de la micro, pequeña y mediana industria, el agrícola y el laboral, ya que los empresarios y productores mexicanos fueron puestos en clara desventaja frente a los monopolios del exterior y los trabajadores resistieron los efectos de una política gubernamental, que apartándose de la ley, aplicó medidas para favorecer los requerimientos del capital financiero internacional. No importó en ningún momento, que para aplicar esa política antinacional y antipopular, se tuviera que actuar, inclusive en oposición flagrante a lo establecido a las normas constitucionales de nuestro país.

Uno de los ejemplos más claros, de modificaciones anticonstitucionales a la legislación del país, es el relativo a la Ley de Energía. Inicialmente se incluyó en el texto del TLC, la figura de los productores independientes, posteriormente, esa figura fue incluida en la Ley de Energía, aunque en ambos casos era contraria a lo establecido en la parte final del párrafo sexto del Artículo 27 de nuestra constitución y señala "corresponde exclusivamente a la Nación generar, conducir, transformar, distribuir y abastecer energía eléctrica que tenga por objeto la prestación de servicio público."

El TLC, profundizó la apertura comercial iniciada en el sexenio de Carlos Salinas; la privatización de grandes y productivas empresas estatales como los bancos y la telefonía ; y, la entrada en grandes proporciones de inversión extranjera, fueron los ejes centrales de la política del sexenio 1988-1994.

A partir de ella, prometió un crecimiento sostenido de la economía del 6 por ciento y reducir la inflación a un dígito, porcentaje semejante a los que tiene los otros integrantes del Tratado: Estados Unidos de Norteamérica y Canadá.

Los resultados tampoco fueron los prometidos; se continuó incrementando, aunque en menor proporción la deuda externa pública y total, la inflación creció 15.9 por ciento del promedio anual; el Producto Interno Bruto creció aproximadamente 3 por ciento en promedio en el sexenio y el salario mínimo real siguió perdiendo parte de su poder adquisitivo, en este caso casi el 24 por ciento durante el sexenio y el salario mínimo real siguió perdiendo parte de su poder adquisitivo, en este caso casi el 24 por ciento durante el sexenio.

### **1.4.3 Tercera Etapa**

La política de las promesas, las propuestas y los compromisos incumplidos

Al gobierno de Ernesto Zedillo Ponce de León (1994-2000) le ha correspondido también, promover modificaciones negativas en el plano legislativo. En el terreno constitucional, la relativa al párrafo cuarto del artículo 28 para suprimir del listado de áreas estratégicas, la comunicación vía satelital y los ferrocarriles, para incluirlas solo como prioritarias, con el objetivo de permitir la participación del capital privado en ellas o para garantizar facilidades para entregarlas totalmente.

En las llamadas de carácter secundarios, para modificar la ley del Seguro Social con el propósito de crear las Administradoras de Fondos para el Retiro (Afores) y a finales de marzo de 1997, la relativa a la legislación financiera y bancaria, entre otras cosas, para

permitir que el capital extranjero pueda detentar al control de los bancos que tengan un capital contable mayor al 6 por ciento del total nacional de la banca mexicana. En esta situación se encuentran tres bancos que concentran, en conjunto, el 56.8 por ciento de ese capital; Banamex con el 25.9 por ciento, Bancomer con el 21.6 por ciento y Serfin el 9.3 por ciento. Esta propuesta representa un retroceso de más de 30 años, ya que en 1965 fue el gobierno de Díaz Ordaz el que propuso medidas legislativas para impedir que la banca mexicana pudiera subordinarse o quedar controlada por el exterior, del capital extranjero, a través de la banca, se convirtiera en un factor determinante de la política económica del país.

En sexenio del presidente Zedillo, se puede caracterizar por su incapacidad de llevar a cabo aspectos fundamentales de su proyecto. Propuso convertir su propuesta económica en política económica de Estado, pero jamás pudo lograr el consenso con las otras fuerzas políticas para modificar el marco legal constitucional necesario para tal fin.

Se comprometió con el capital financiero internacional a privatizar la petroquímica. El rechazo de diversos sectores de la sociedad, investigadores, académicos, partidos políticos, organizaciones sociales y el propio sindicato de PEMEX, obligaron al Gobierno a dar marcha atrás a la privatización de 61 plantas químicas. Lo mismo sucedió con la industria eléctrica, lo que hasta el momento, por la actitud asumida por el Sindicato Mexicano de Electricistas y numerosos sectores de la sociedad, incluyendo destacados militantes del PRI, no se ha podido realizar y se espera no se logre en los escasos meses que le quedan de su gestión, antes de que se inicie formalmente la campaña electoral en enero del 2000.

Además, Zedillo como candidato planteo 7 retos, lo que ahora podemos afirmar que son propuestas incumplidas, cuando menos las siguientes:

- Crear un promedio anual de un millón de empleos. A pesar de que el gobierno afirma haber creado 2.5 millones de empleos a fines de 1995 al 2000, a ello habría que restarle las centenas de miles de empleos perdidos en 1995 debido a la crisis de inicio de sexenio. Esta meta no pudo lograrse, no se llegó ni siquiera al 50 por ciento de lo que prometió y como consecuencia el desempleo siguió creciendo durante su mandato.
- Pasar de la estabilidad y el ajuste estructural, a una decidida política de fomento a la inversión y crecimiento económico a una tasa superior al 5 por ciento durante el sexenio. EN 1995 el PIB cayó el 6.2 por ciento y aunque los siguientes años creció, cada vez lo hace a tasas menores, por lo que la tasa del 5 por ciento no podrá lograrse.
- Lograr una mejor educación y mejores servicios de salud para que los trabajadores sean más productivos y estén mejor remunerados.
- Poner al fisco al servicio de los contribuyentes a través de un órgano descentralizado, moderno y autónomo, que sea la autoridad fiscal encargada de ejecutar las leyes fiscales, recaudar y cobrar los impuestos. A escasos meses de concluir su mandato, ni siquiera existe una propuesta legislativa al respecto.

- Establecer la tasa de interés de un dígito. Las tasas de interés están todavía por arriba del 20 por ciento.
- Estimular una competencia más intensa en el sistema financiero y extender los beneficios del fondeo a largo plazo de la Banca de Desarrollo a las pequeñas y medianas empresas; impulsar al surgimiento de las instituciones financieras locales que canalicen recursos de la banca de desarrollo y promuevan el ahorro popular; promover nuevos mecanismos institucionales y operativos para que el crédito llegue al campo con oportunidad y a bajo precio; darle impulso a un mercado secundario de créditos hipotecarios que canalice más recursos a la construcción de la vivienda. El sistema bancario entró en crisis y la respuesta del gobierno ha sido entregar a los banqueros apoyos a través del Fondo Bancario de Protección al Ahorro (Fobaproa) primero y del Instituto de Protección al Ahorro Bancario (Ipub) después, por un monto mayor a los 700,000 millones de pesos. Solamente este año, del presupuesto federal, más de 50 mil millones de pesos serán utilizados para pagar parte de la deuda que, violando la Constitución, solicitó el gobierno para rescatar a banqueros y empresarios corruptos.
- Lograr una mayor desregulación la que se extenderá a todos los sectores de la actividad económica, reduciendo barreras de entrada, eliminando ventajas y fijando reglas claras, a través del establecimiento de mecanismos de coordinación con estados y municipios en torno al transporte y al uso del suelo, para abrir nuevas oportunidades para pequeños y medianos empresarios y comerciantes atrapados en regulaciones caprichosas y obsoletas, y de promover reformas legales para que concesiones y servicios públicos sean otorgados con criterios de eficiencia, para fomentar activamente la política de competencia. Jamás hubo intentos de realizar algo al respecto.
- Lograr una mayor participación de los particulares en la construcción y operación de la red carretera. El gobierno tuvo que entrar al rescate de los empresarios ineficientes que invirtieron en la construcción de carreteras en el sexenio anterior, lo que también fue pagado con recursos públicos. No hubo nuevos proyectos de particulares en el ramo.
- Realizar una profunda transformación de la estructura ferroviaria para modernizar el comercio interior y reducir costos de importaciones y exportaciones; y en las telecomunicaciones, lograr su modernización y una vigorosa competencia en el sector. En el primer caso la modernización no se dió y a duras penas se han podido privatizar algunas ramas ferroviarias. En el segundo caso sí se le modernizó pero no hubo competencia, el capital monolítico se apropió de ese sector.
- Consolidar y perfeccionar Procampo, dar prioridad al desarrollo de la infraestructura; y acabar con el intermediarismo excesivo. Procampo ha sido utilizado con fines electorales, no hay importantes inversiones en infraestructura y el intermediarismo sigue creciendo con el consiguiente incremento de los precios de los productos agrícolas.
- Establecer un nuevo federalismo en lo fiscal y transferencia de facultades, autoridad, atribuciones y recursos, a estados y municipios, y genuina

división de poderes. No hubo modificaciones legales ni medidas concretas en materia fiscal, ni para asegurar un nuevo federalismo, ni mucho menos para lograr una adecuada división de poderes. Por otro lado, un somero balance de lo obtenido en el sexenio nos lleva a las siguientes conclusiones: la inflación sigue siendo un pesado lastre para la economía del país; la deuda pública externa ha seguido creciendo y rebasó por primera vez la barrera de los 100 mil millones de dólares y la pobreza extrema, la pérdida del poder adquisitivo del salario –que durante este sexenio se espera pierda más del 30 por ciento- y el desempleo, continuaron su avance afectando a un mayor número de mexicanos.

En estos resultados tuvo una gran influencia la crisis financiera de 1994, que se produjo apenas unas semanas después que el gobierno iniciara su gestión. Dicha crisis conocida como el “error de diciembre” que generó el llamado “efecto tequila”<sup>5</sup>, reflejó los efectos de la apertura comercial y la suscripción del Tratado de Libre Comercio y de la política antiinflacionaria sustentada en bases falsas y en perjuicio de los trabajadores; las consecuencias de abrir la puerta de par en par al capital extranjero, gran parte de él es de carácter especulativo; las consecuencias de la política de las privatizaciones que desmanteló el sector estatal de la economía; los resultados de las políticas de los pactos, que después de siete años fueron incapaces de mejorar el poder adquisitivo del salario y que por el contrario contribuyeron a la gran concentración de la riqueza y de la injusta distribución del ingreso; en fin, los profundamente negativos resultados de aplicar un proyecto neoliberal antinacional y antipopular, que sólo ha servido para beneficiar al gran capital nacional y a los monopolios extranjeros.

El gobierno actual al continuar aplicando dicho proyecto ha contribuido, además, a generar otros problemas que ahora se están presentando en nuestra economía y que se suman a los anteriores. Entre estos signos preocupantes está el incremento de las exportaciones, el decremento de las importaciones y el consecuente aumento del déficit en la balanza comercial <sup>7</sup>; la inestabilidad cambiaria y de la Bolsa Mexicana de Valores y la ausencia de certidumbre acerca del futuro económico del país. Estos resultados reflejan que la política económica neoliberal aplicada por el Dr. Ernesto Zedillo no es capaz de resolver los problemas de la nación, ni tampoco de satisfacer las necesidades de la población. Todo lo señalado en el párrafo anterior, evidencia que los ofrecimientos de campaña, hacer crecer a la economía y de proporcionar bienestar a las familias mexicanas, no pudieron ser cumplidos, porque el proyecto neoliberal no permite que existan las condiciones objetivas para hacerlos realidad.

Sintetizando, podemos afirmar que después de más de tres lustros de soportar esta política depredadora que ha hecho más dependiente a México respecto del capital financiero internacional y a su pueblo más pobre debido a la cada vez más injusta distribución del ingreso y la riqueza, podemos afirmar que el neoliberalismo que nos fue impuesto bajo el supuesto de que a partir de él era posible superar la crisis de nuestro país, nos ha llevado a una situación insostenible que de agudizarse podría ser el preludio de profundas conmociones sociales de resultados impredecibles.

---

<sup>5</sup> Dado que el Tequila pasó de ser 100% agave a 51% agave mínimo, se lo llamo “Efecto Tequila” con el que se hace referencia a la crisis y el efecto internacional de la misma. Artículo electrónico, [La Crisis Económica de México en 1994](#), 2000

La verdad es que la política neoliberal aplicada en México a partir de 1982 no solo no ha logrado ninguno de los objetivos que se propuso, ya que la crisis aun esta presente en la economía nacional, el crecimiento sostenido no ha podido lograrse y la población es ahora mas miserable que cuando se inició la aplicación de esa política contraria a los intereses nacionales y populares, sino que ella misma ha demostrado su incapacidad para enfrentar los retos del presente.

El hecho concreto es que el neoliberalismo en México, al igual que ha sucedido en el mundo entero ha entrado a su vez en crisis, la cual sólo podrá remontarse si se le substituye por un proyecto que, recogiendo las mejores tradiciones de nuestro pueblo y las mas valiosas experiencias de los avances conseguidos a lo largo de nuestra historia, particularmente en el presente siglo, se articule tomando en cuenta las nuevas condiciones políticas y económicas de mundo actual y nos conduzca a un desarrollo económico con independencia del exterior y a la elevación de las condiciones de vida del pueblo. Un proyecto que nos permita transitar por el sendero que nos pueda llevar a nuestra liberación definitiva.

Dicho proyecto será analizado en términos matemáticos en los capítulos subsecuentes. Y esto será la base de la propuesta a un nuevo modelo de organización social y económico.

Para finalizar el capítulo se presenta aquí un resumen de los modelos económicos del país.

### **1.5 El Modelo de Sustitución de Importaciones**

El año de 1940 es señalado como el punto de partida de un período de la economía mexicana que se conoce como "Modelo de Sustitución de Importaciones". Debido a los efectos de la Segunda Guerra Mundial, la demanda de los bienes mexicanos se elevó y trajo consigo una elevada tasa de empleo. Algunas empresas que incrementaron los turnos de trabajo para satisfacer las demandas internas que no podían ser satisfechas, porque los países europeos padecían los horrores de la Segunda Guerra Mundial.

Otro factor que propició este modelo, fue la política del presidente Manuel Avila Camacho (1940-1946) porque permitieron indemnizar a los ex dueños de la industria petrolera mexicana, reconocer la deuda de los bonos vencidos y se estimuló la inversión extranjera en los ramos de la manufactura y el comercio. También el presidente Miguel Alemán (1946-1952) impulso más este modelo. Controló fuertemente la importación de bienes de consumo, pero fue flexible con los bienes de capital. México vio llegar maquinaria y equipo extranjero adquiridos con las ganancias logradas durante los años de guerra. Los empresarios mexicanos de ese tiempo, fueron también causa del fortalecimiento de ese modelo, negociaron las bases con el gobierno, aceptaron la necesidad de una reforma económica y social, y pensar en una expansión de los mercados nacionales y extranjeros. Los beneficios que se extendieron a toda la población, se le conoce como la "época del milagro mexicano".

## **1.6 El Modelo del Desarrollo Estabilizador**

Con Gustavo Díaz Ordaz (1964-1970) y Luis Echeverría (1970-1976) se proyectó modernizar la industria, aumentar la productividad y lograr la competitividad internacional incorporando tecnología nueva. Echeverría buscó reordenar el régimen mixto constitucional a través de la inversión pública, como la fuerza clave para dirigir el crecimiento. Se combaten la fase ideología basada en los puros indicadores económicos y no en los sociales. Se orientó hacia un neopopulismo que se vio alentado, en el período del presidente José López Portillo, por la riqueza petrolera. La exportación petrolera le otorgaría una autodeterminación financiera a México. Con la rectoría del Estado, para el año 2000 México sería otro; porque se desarrollarían las áreas estratégicas: el acero, la química, la petroquímica, los fertilizantes, la electricidad y el petróleo como la punta de lanza de este modelo desarrollista.

## **1.7 El modelo Neoliberal**

Este modelo que se detecta desde 1982 hasta el presidente Ernesto Zedillo, pretende reducción del gasto público, el combate a la inflación, la estabilidad financiera y el fortalecimiento del ahorro interno, se propuso a reemplazar al Estado obeso y sustituirlo por una fuerte y eficiente. En adelante, el empresariado nacional sería el encargado de reactivar y llevar a cabo el nuevo impulso económico del país. Ésta reorientación consolidó la posición del Gobierno para una radical apertura comercial y el establecimiento del tratado de integración económica como los Estados Unidos y Canadá.

Este modelo ha sido fuertemente criticado porque presenta buenas perspectivas macroeconómicas, y no así a niveles microeconómicos. Se pasó de un estado obeso, a uno inoperante.

En el siguiente capítulo profundizaremos el tema de los modelos estadísticos, matemáticos y económicos, ya que éstos forman la parte fundamental de este estudio.

## **CAPITULO II LOS MODELOS ECONÓMICOS**

### **2.1 Introducción**

Antiguamente se creía que era posible llegar a conocer la verdad de las cosas y de la naturaleza mediante procesos de razonamiento lógico. Se llama deducción a un proceso exclusivamente mental que partiendo de premisas o informaciones iniciales conduce a ciertas conclusiones. Durante varios siglos, los filósofos intentaron encontrar reglas formales que garantizaran que un proceso deductivo conducía a la verdad. En la actualidad, los filósofos del conocimiento niegan que sea posible que la verdad de una afirmación quede garantizada por la forma en la cual ha sido deducida. Empero, tampoco se acepta que el empirismo garantice la verdad.<sup>1</sup>

Los teóricos del conocimiento han diseñado esquemas que describen los procesos que sigue el científico en su trabajo. El punto de partida es la realidad, los hechos económicos, tales como se producen en la naturaleza y en la sociedad humana, hechos totalmente comprobables. El científico los recoge, los mide y, mediante un proceso lógico que se conoce con el nombre de inducción, establece hipótesis. A partir de ellas, mediante un proceso deductivo, propone unas leyes o teorías explicativas que permiten predecir sucesos reales. La contrastación de dichas predicciones con la realidad confirmaran la validez de las hipótesis y teorías o en su caso, establecerá la necesidad de su modificación.

Así, uno de los objetivos del hombre de ciencia consiste en explicar satisfactoriamente los fenómenos que ha decidido indagar. El trabajo del científico suele ser muy difícil ya que con mucha frecuencia se debe enfrentar a problemas casi siempre bastante complejos, eso determina entre otras cosas, que para poder darle respuesta a hechos no previstos y algunas veces no observables se ve en la imperiosa necesidad de emplear conceptos, definiciones y criterios teóricos. Procediendo de esta manera, combinando y dándole configuración lógica a un conjunto de hipótesis, leyes y hechos mediante construcciones adecuadas, estableciendo teorías, las cuales, por lo general, sirven para tratar de dar explicaciones razonables, vastas, complejas, rigurosas y amplias a los fenómenos objeto de estudio. Quien hace ciencia, relaciona hipótesis, leyes, teorías y hechos a través de los modelos científicos; éstos, pueden conceptualizarse suponiendo que con ellos es posible:

- Representar a la teoría
- Indicar las condiciones ideales en las que se comprueban hipótesis, leyes o teorías
- Considerar un caso particular de la teoría general correspondiente

El modelo científico podría definirse como un instrumento ideal utilizado para demostrar, de una manera lógica y simplificada, la solidez y veracidad de cualquier teoría.

---

<sup>1</sup> LOCKE, James, El Empirismo vs Racionalismo, Vigésima segunda Edición, México 1986, Edit. Fondo de Cultura Económica.

Según Joan Robinson un modelo es finalmente, "un artefacto intelectual basado en teorías que permiten realizar estimaciones de los efectos que se pueden seguir de cambios en algunos datos reales".

Lo anterior induce a dar por cierto que; una teoría científica es consistente si está fundamentada en un modelo.

Entre las características del diario quehacer científico de nuestra era, es de mucha relevancia el uso del concepto de modelo en las ciencias factuales y formales así como también en las modernas ciencias del hombre en las cuales los investigadores trabajan, por ejemplo, con modelos de sociedades, enseñanza, comportamiento, inteligencia, personalidad y relaciones laborables, entre otros.

En otras palabras, puede afirmarse que los modelos formales permiten abstraer la forma lógica de los modelos concretos (físicos), lográndose de esta manera, mucha generalidad. Los modelos formales deben expresarse de manera tal que con ellos sea posible dar a conocer tanto la teoría que intenta representar como el referirla a hechos concretos. Un modelo formal puede ser formulado como un modelo matemático, por medio de ecuaciones que expresen las correspondientes relaciones cuantitativas.

Por ejemplo: el modelo como tal, es representativo en su teoría porque se deduce de leyes que tienen validez universal. Para comprender los modelos matemáticos se requiere una clave de los símbolos empleados, por ejemplo  $E_c =$  energía cinética,  $m =$  masa y  $v$  significa velocidad.

Los modelos constituyen uno de los resultados de toda una compleja labor realizada por los científicos que es ampliamente conocida como ciencia, cuya praxis es función de un extenso, arduo, agotador y difícil proceso, que recibe el nombre de método científico.

## **2.2 Construcción de los modelos**

Lo expresado en los párrafos precedentes, permite ahondar en ciertos aspectos que son imprescindibles para entender el proceso evolutivo de los modelos; los de mayor relevancia, se presentan a continuación:

- a. La experiencia demuestra que el estudio de cualquier sistema debe estar basado en un modelo.
- b. En el diseño y construcción de modelos no existe ningún sustituto que sea más efectivo que los conocimientos y la experiencia.
- c. La formulación de modelos puede considerarse como una mezcla de ciencia y arte.
- d. El procedimiento a seguir, para elaborar modelos, comprende: normas, requisitos, condiciones y reglas que deben cumplirse.
- e. La formulación y empleo de modelos, conjuntamente con las modernas técnicas de simulación, se utilizan para diseñar sistemas o para la investigación de las operaciones de sistemas existentes.

- f. Los sistemas reales complejos, por lo general, están subordinados a ciertas acciones, acontecimientos, fuerzas o cargas que con frecuencia son de carácter aleatorio.
- g. En general, en el diseño de un modelo no se incluyen todas las variables ni todas las interacciones que entre ellas puedan producirse debido, fundamentalmente, a las razones siguientes:
  1. Falta de recursos.
  2. Poca información acerca de las características de algunas variables intervinientes.
  3. Desconocimiento de las relaciones que pudieran existir entre algunos componentes del sistema objeto de estudio.
  4. En el análisis del fenómeno indagado, al investigador no le interesa incluir todas las variables y sus interacciones.
  5. El nivel del conocimiento científico existente para el momento en que se diseña un modelo, imposibilita al investigador incluir, en el mismo, ciertas variables que pudieran mejorar su adecuación a la realidad.

En todo modelo intervienen las siguientes variables:

- a. Variable de Entrada. Con bastante frecuencia, se les llama variables exógenas, variables externas, variables independientes o excitaciones. Sobre esta clase de variables, se puede ejercer control.
- b. Estado del Modelo. El modelo se encuentra en cierto estado antes de que actúen las variables externas. Sobre el estado del modelo no se tiene control en ese momento; puede haber sido alterado por ciertas acciones anteriores o por otras acciones que están fuera de control.
- c. Variables de Salida. También se les conoce como respuestas, variables endógenas o variables dependientes. Éstas, dependen de las variables de entrada, del estado, del sistema y del modelo.
- d. Para mejorar un modelo, esto es, lograr que represente mejor a un sistema o una situación real, es necesario hacerlo más complejo y ello determina mayores esfuerzos humanos, técnicos y económicos. Esta mejora, podría dar como resultado expresiones matemáticas de mayor dificultad.

#### 2.2.1 Etapas que deben cumplirse para construir un modelo

- a. Descripción del modelo y formulación de los objetivos. Lo anterior significa que el modelo se inicia con una descripción verbal del problema y los objetivos a lograr para darle solución. En esta etapa, el investigador debe proponer, según su criterio, un modelo que se acerque lo más posible a la situación real (sistema).
- b. Se realiza un análisis exhaustivo del sistema o situación problema.

- c. Se determinan las relaciones que existen entre las variables que intervienen en el sistema objeto de estudio.
- d. A continuación se plantea la ecuación o sistema de ecuaciones que describen matemáticamente el fenómeno indagado.
- e. Después que se han establecido las ecuaciones que representan al modelo, en la mayoría de los casos se recurre a métodos numéricos, de simulación o a las computadoras para resolverlas; es necesario verificar si el programa trabaja y si los métodos numéricos y de simulación son los adecuados.
- f. Si todo ha salido bien, se procede a validar el modelo; es decir, se determina si los resultados que se obtienen del modelo coinciden con los que se han observado o con los que se espera tener.
- g. Si la validación es adecuada, se puede emplear el modelo para hacer inferencias.

Aquí se representan, las etapas mencionadas. Descripción del modelo y formulación de objetos. Análisis del sistema y de las relaciones entre las variables. Planteamiento de relaciones matemáticas. Verificación del modelo. Validación del modelo.

### 2.2.2 Inferencias

Fases para el diseño y uso de los modelos según E. Ander - Egg

En general, se suelen distinguir cuatro fases para el diseño y uso de los modelos:

- a. Definición del problema.
- b. Formulación del modelo.
  - 1. Elección de variables a incluir en el modelo.
  - 2. Elección del nivel apropiado de agregación y clasificación.
  - 3. Decisiones sobre el tratamiento del tiempo.
  - 4. Especificaciones (fines para los que se va a utilizar el modelo).
  - 5. Evaluación.
- c. Simulación y validación del modelo.
- d. Aplicaciones del modelo.

Como los modelos son representaciones de los sistemas, a medida que los sistemas evolucionan, como consecuencia de la investigación científica, desde ser muy sencillos hasta conformar estructuras complejas, en esa misma medida, evolucionan los modelos correspondientes.

A continuación se presentaran algunos tipos de modelos:

## 2.3 Los Modelos Matemáticos

Debido a la necesidad de establecer escenarios que nos permitan considerar las posibles consecuencias de ciertos planteamientos, deberá ser necesario expresarlo en términos matemáticos –ya sea en forma de ecuaciones, relaciones simbólicas u otras herramientas- siempre deberá representar al sistema real.

Según González Videgaray los modelos matemáticos se pueden clasificar de acuerdo:<sup>2</sup>

- A su objetivo,
- A su tipo de análisis,
- Al tratamiento de la aleatoriedad, y
- A la generalidad de su aplicación.

Con respecto a su objetivo o finalidad, existen modelos:

- Descriptivos: expresan el comportamiento del fenómeno
- Explicativos: pretenden establecer la relación causa – efecto del fenómeno
- De pronóstico: cuando se utilizan para predecir el comportamiento futuro bajo ciertas circunstancias que no se han dado en la realidad
- De optimización: si el modelo tiene como objetivo lograr el mejor valor de una función, ya sea minimizando costos o esfuerzos o maximizando ganancias o productividad
- De control: cuando la finalidad es mantener el fenómeno dentro de ciertos límites prefijados

Por otro lado, con respecto al tipo de análisis, los modelos se pueden clasificar de la siguiente manera:

- Analíticos o numéricos
- Lineal o no lineal
- Discretos o continuos
- Estáticos o dinámicos

Además, pueden ser determinísticos o estocásticos, según el tratamiento que den a la aleatoriedad. En el primer caso, los resultados se pueden predecir con absoluta certeza, sin embargo en el segundo no es así, por lo cual se encuentran involucradas variables aleatorias.

---

<sup>2</sup>. GONZALEZ, MariCarmen, Modelos de decisión con procesos estocásticos, Primera Edición, México 1990, Secretaría de Personal Académico, División de Ciencias Básicas.

De acuerdo a la generalidad de su aplicación, puede haber modelos pre-construidos, o de modelos construidos a la medida de las necesidades. Para esta investigación se profundizará en la creación y desarrollo de modelos de simulación debido a que básicamente, el fenómeno a observar no se puede plantear en términos de modelos analíticos o cuya solución puede ser compleja de interpretar debido al involucramiento de variables como el tiempo y la aleatoriedad.

### 2.3.1 La terminología básica de los modelos

Los modelos de simulación son un subconjunto de los matemáticos con características distintivas, y por ello, será necesario conocer la terminología básica por la cual, el lector conocerá de forma mas precisa la forma en la cual los modelos se construirán en la investigación en cuestión.

- Ecuación: Es una igualdad en la cual hay términos conocidos y términos desconocidos. El término desconocido se llama incógnita y se representa generalmente por las ultimas letras del abecedario: "x", "y", "z", aunque se puede utilizar cualquier letra. Ejemplo:
  - $36x - 12 = 0$
  - $2x + 8 = 4x - 15$

En estos ejemplos puede observarse lo siguiente:

Existe una expresión escrita a la izquierda del signo igual y hay una expresión escrita a la derecha del signo igual. La que se encuentra a la izquierda del signo igual recibe el nombre de primer miembro, la expresión que está a la derecha del signo de igual se llama segundo miembro. En una ecuación puede haber más de una incógnita, es decir, más de un valor desconocido. Una incógnita puede tener como exponente al número 1, ( $x^1 = x$ ), al número 2 ( $x^2$ ), al número 3 ( $x^3$ ), etc. El exponente indica el grado de la ecuación. Una ecuación estará resuelta cuando se ha encontrado el valor o los valores de las incógnitas que hacen verdadera la igualdad. Este valor recibe el nombre de raíz o solución.

Propiedades de la ecuación:

- Propiedad 1: Cuando se suma o resta un número a ambos lados de la igualdad, la igualdad se mantiene.
- Propiedad 2: Cuando se multiplica o divide por un mismo número, distinto de cero, en ambos lados de la igualdad, la igualdad se mantiene.
- Propiedad 3: Cuando se eleva a una potencia distinta de cero ambos miembros de la igualdad, la igualdad se mantiene.
- Propiedad 4: Cuando se extrae la misma raíz, en ambos lados de la igualdad, la igualdad se mantiene.

Estas propiedades de igualdad son las que se aplican en la resolución de las ecuaciones, independientemente del tipo de coeficientes numéricos que tenga, en otras palabras, siempre se resuelven las ecuaciones usando los mismos métodos, lo único que

cambia es la forma que se realizan las operaciones matemáticas con los números que pertenecen a distintos conjuntos.

Tipos de ecuación: En cualquier ecuación siempre participan letras y números. De acuerdo con esto, tendremos dos tipos de ecuaciones:

- Ecuación numérica: es aquella en que participan números y una única letra que representa la incógnita. Ej:  $2x + 37 = 8x + 19$
- Ecuación literal: es aquella en la cual participan una o más letras además de la incógnita y los números. Ej:  $a(x + b) = a^2 + b^2 + b(x - a)$

Básicamente, las ecuaciones son la expresión fundamental de las matemáticas, estas pueden ser basadas en razonamientos o experiencias, según definiciones o corolarios.

- Variable: Cualquier suceso observable que puede variar. Aplicado a una población animal equivale a las propiedades de los miembros de esa población que varían entre ellos.

Las variables pueden ser clasificadas como determinísticas, si se puede predecir su valor con absoluta certeza, o estocásticas, si esto no es posible.

Tipos de variable:

- Variable dependiente: Aquella que se explica en función de una o mas variables
  - Objetivo: Se les fija un nivel a alcanzar o un comportamiento en el tiempo
- Variable independiente: Aquella que permite explicar otra variable dependiente
  - Controlables: Aquellas en las cuales es posible modificarlas a placer por el tomador de decisiones
  - No controlables: Aquellas en las cuales no es posible modificar por el tomador de decisiones
- Variable cuantitativa: Información relativa a una población que se expresa en cantidades numéricas, pueden ser continuas o discretas, las primeras originan medidas y las segundas recuentos.
- Variable cualitativa: Información relativa a una población y es caracterizada por ser una medición sobre una escala de categorías, son siempre de tipo discontinuo
- Variable discontinua: Variable en la que existe una distancia definida entre un valor y el siguiente posible. Estas pueden ser:
  - Variable nominal: Aquella de tipo cualitativo y discontinua que mediante caracteres identifican categorías o tipos de respuesta. A su vez puede ser:

- Dicotómica: Aquella que solamente tiene dos opciones de respuesta
- Discreta: Aquella que dispone de más de dos opciones de respuesta
- Variable ordinal: Aquella variable de tipo cualitativo o cuantitativo y discontinua que mediante números identifica categorías con un orden natural
- Variable continua: Aquella variable cuantitativa que puede tomar cualquier valor dentro de un intervalo (éste puede ser finito o infinito)
- Variables aleatorias: Aquellas que no son observables directamente antes de su ocurrencia (por lo que tendrían que ser estimadas o simuladas), y cumplen con la misión de recoger el conjunto de causas que no se encuentran de forma explícita en un modelo
- Estado del sistema: El estado del sistema es la totalidad de las características relevantes del sistema. Por lo general, un sistema puede caracterizarse por un conjunto de atributos de interés, y el estado del sistema en un momento dado será el valor particular de cada uno de ellos.
- Variables de estado: Si cada uno de los atributos se caracteriza al sistema puede ser medido o cuantificado, entonces puede usarse una variable única que lo represente. Estas variables son las variables de estado. Si un sistema se compone por  $m$  variables de estado, puede ser expresado como  $(S_1, S_2, \dots, S_m)$  o en forma vectorial como  $\mathbf{S}$ .
- Variables de decisión

En algunas situaciones, existen ciertas variables cuyos valores pueden ser especificados por el analista, al inicio del problema, independientemente de otras consideraciones. Estas variables se llaman variables de decisión. Podrán representarse como  $(x_1, x_2, x_3, \dots, x_n)$ , o en forma vectorial como  $\mathbf{X}$ . Normalmente estas variables afectan el estado del sistema y son independientes de él. Un conjunto de variables de decisión asociado a un conjunto de variables de estado, forma una política de operación. Uno de los propósitos del modelo de simulación puede ser precisamente el encontrar la mejor política de operación para un sistema.

- Relaciones de causa-efecto

Todos los sistemas están gobernados por ciertas relaciones que describen la interacción entre las variables de estado, las variables de decisión y los parámetros del sistema. Estas relaciones representan leyes físicas, principios económicos, correlaciones estadísticas y están expresadas por un conjunto de ecuaciones. Una labor difícil, en muchos casos, es determinar con precisión estas relaciones. Para ello, es indispensable el seguimiento de los pasos del método científico: observación, experimentación, etc.

Las relaciones de causa-efecto se expresan a través de sistemas de ecuaciones, las cuales no son, por lo general, sencillas de plantear ni de resolver. Precisamente la ventaja de la simulación será establecer estas relaciones a un nivel conceptual y usar lenguajes apropiados que permitan modelarlas con un esfuerzo mínimo.

- Criterio de medición para la ejecución del sistema

Se requiere algún criterio específico para medir qué tan conveniente es la ejecución del sistema. Esta función dependerá de las variables de estado y de decisión. Física o económicamente, el criterio de ejecución representa ganancia, costo, nivel de producción, calidad, tiempo de espera, longitud de cola, etc.

Es muy importante la forma en que se define este criterio, llamado por algunos "el performance" del sistema, ya que a través de éste será posible comparar diversas alternativas. En algunos casos es prácticamente imposible asignar valores numéricos a las variables en cuestión por ejemplo, cuando se habla de vidas humanas, transmisión de enfermedades, desastres naturales, etc. Sin embargo, deben medirse de tal forma que se tome en cuenta su valor real.

## **2.4 Los modelos de simulación**

### Definición

La simulación es un tipo específico de modelización por el que se trata de representar la realidad de una forma simplificada. Al igual que ocurre con los modelos matemáticos estadísticos, los modelos de simulación cuentan con una serie "inputs" o datos de partida que el investigador incluye en el modelo y una serie a "outputs" o resultados que se desprenden del mismo (Gilbert y Troitzch, 1999).

La simulación es una técnica numérica para conducir experimentos en una computadora digital, los cuales requieren de ciertos tipos de modelos, denominados matemáticos, que describen el comportamiento de un sistema o de algún componente del mediante expresiones matemáticas y relaciones lógicas, en períodos extensos de tiempo real (Naylor, 1995).

La simulación es un proceso con el cual se pueden diseñar infinidad de modelos que permitan imitar sistemas complejos reales o imaginarios, por medio de una representación lógica matemática y su respectiva aplicación a la computadora. (Naylor, 1995)

La simulación es una forma particular de modelado. Y, modelo es una forma bien reconocida de interpretar el mundo: algunas las hacemos todo el tiempo, pero en las ciencias sociales las han formalizado. Un modelo es una simplificación más pequeña, sin detalle, sin complejidad, o todas estas juntas de cualquier otra estructura o sistema. Según Jesús Ignacio Ochoa<sup>3</sup>, para las ciencias sociales los modelos de simulación son usados para predecir los valores de variables dependientes, los cuales según él, al igual que los modelos estadísticos, las simulaciones tienen entradas que son introducidas por el investigador y salidas que son observadas al momento de hacer las corridas de la simulación.

---

<sup>3</sup>. OCHOA, Jesús, Los Modelos en las ciencias sociales, Segunda Edición, México 1997, Editorial Thomson.

Con frecuencia, las entradas son los atributos necesarios para hacer que el modelo coincida con algún conjunto social específico, en la salidas representan la conducta o comportamiento del modelo a través del tiempo.

Las técnicas de simulación en el desarrollo de los modelos pueden aplicarse de dos formas diferentes: en la primera se utilizarían en la tarea relativamente mecánica de simular modelos matemáticos preexistentes, mientras que en la segunda, se aplicarían en la tarea mucho más compleja de la descripción de procesos sociales.

Los economistas han considerado casi siempre la simulación en el primer sentido por lo que suelen encontrarla poco sugerente.

Como señala Chattoe (1995) en economía los modelos se suelen construir utilizando el método deductivo; es decir, reducir las implicaciones lógicas matemáticas de una serie de axiomas que permitan realizar una serie de predicciones que puedan ser contrastadas con la realidad. Si las predicciones del modelo no son compatibles con evidencia disponible, entonces se modifica mediante la alteración o generalización de los axiomas.

En la práctica, la forma más habitual de aplicar este método consiste en solucionar un sistema de ecuaciones diferenciales. Empezando con un conjunto de condiciones iniciales y el sistema de ecuaciones, la reducción, en la forma de manipulación de las ecuaciones, producen, soluciones que se considera para representar la conducta social. Siguiendo éste sistema de modelización, es posible usar la simulación por computadora para un propósito puramente instrumental ya que la opción entre el cálculo directo y el cálculo por computadora no es relevante desde el punto de vista de la obtención de la respuesta correcta. Existen, sin embargo, ventajas prácticas de las computadoras para la realización de los modelos, ya que la deducción automatizada será ciertamente más rápida y, posiblemente, más fiable, que la llevada a cabo por otros medios.

Contrariamente a lo que hace la perspectiva instrumental de la simulación, la perspectiva descriptiva no debe verse simplemente como una herramienta de deducción en modelos matemáticos, sino como la técnica por derecho propio, capaz de representar una clase más amplia de las condiciones iniciales y reglas directivas de aquellas de las que la matemática hace normalmente uso.

En la simulación descriptiva, la decisión de utilizar un sistema de ecuaciones en un programador de sistemas para representar un proceso social no solamente es una cuestión de velocidad o conveniencia, por cuanto no todo lo puede expresarse de una manera puede expresarse también de la otra. Así, hay situaciones en las que la representación matemática de la dinámica de la acción social se encuentra seriamente limitada dado nuestro nivel actual de conocimiento, por lo que se hace necesario la utilización de métodos de simulación.

Es necesario destacar que las simulaciones no son poco rigurosas o acientíficas. De hecho, la simulación podrá aumentar considerablemente el rigor útil de los modelos. Una diferencia importante entre la simulación en la representación matemática es que las dificultades con modelos de la simulación resultan a menudo de orden complejo, involucrando la necesidad de más datos o de computadoras más rápidas, mientras que los

modelos matemáticos revelan a menudo tensiones inherentes o inconsistencias a nivel teórico que son más difíciles de resolver (Chattoe, 1995).

Las aproximaciones puramente matemáticas, como la teoría de juegos, son muy sensibles a las hipótesis de partida y sólo permiten abordar problemas relativamente sencillos desde el punto de vista conceptual en las que el número de agentes es reducido, sus características son similares y el número de períodos es reducido, siendo en todo caso poco realistas, lo que les hace más válidos para determinar la racionalidad de posibles resultados que para predecir la realidad.

La potencia actual de las computadoras personales permite resolver una compleja simulación a estas velocidades que hasta hace muy poco tiempo sólo eran posibles en grandes computadoras, lo que ha permitido que este tipo técnicas sean más fácilmente accesible al conjunto de la comunidad científica y no sea ya de uso exclusivo de los grandes centros de cálculo. Por otra parte, el desarrollo de técnicas estadísticas basadas en el muestreo, permite el análisis de los modelos teóricos complejos partiendo de los datos generados por múltiples simulaciones. Esta metodología permite tener una estimación de la distribución de realidad de la variable objeto de estudio y no solamente de su media. Esta posibilidad resulta especialmente interesante en el campo de la economía industrial, donde la multiplicidad de agentes y la variabilidad del entorno hacen que sea tan relevante conocer cuál es la predicción del modelo como determinar bajo qué circunstancias y con qué realidad dicha presión puede considerarse como aceptable.

Los métodos de simulación, aunque muestran importantes virtudes frente a otras aproximaciones alternativas, no han tenido un desarrollo importante en el ámbito de las ciencias sociales, debido probablemente al escepticismo de una gran parte de los investigadores, no formados expresamente en técnicas informáticas, para los que el código del programa de computo resulta en gran medida opaco (Valente, 1998).

Las causas de que este escepticismo se hayan por una parte, en el código fuente de los modelos de simulación entrañan muchos detalles que, si bien están directamente relacionados con el modelo, son necesarios para su implementación. Aunque la mayor parte de los casos estos aspectos puramente técnicos son poco más que soluciones estandarizadas a problemas habituales, en algunas ocasiones son respuestas *ad hoc* a problemas específicos, por lo que deben ser analizadas detenidamente ya que pueden afectar de forma determinante al funcionamiento interno de la simulación. Esto obliga a que los investigadores interesados en el modelo, pero poco familiarizados con el lenguaje informático, tengan que dedicar un importante esfuerzo a un campo de limitado interés para ellos desde el punto de vista de su ámbito principal de investigación.

Por otra parte, los modelos de simulación, por simples que sean, son demasiado extensos para ser desarrollados con detalle en un artículo científico, por lo que los autores atienden a centrarse en la discusión de los contenidos y resultados dedicando una escasa atención a la implementación del modelo. La forma más sencilla de solucionar este problema es permitir al lector interesado analizar las características del modelo ofreciendo junto al artículo el código del programa, para que de esta forma pueda por sí mismo replicar las simulaciones y valorar el modelo. Esta solución requiere que el programa esté bien documentado para que al usar el experto pueda modificar los parámetros de una forma sencilla y fiable o de preferencia usar software existente en el mercado.

### 2.4.1 Etapas para elaborar modelo de simulación

Los pasos básicos a seguir para elaborar un modelo de simulación son:

1. Formular el problema, es satisfacer la necesidad o aprovechar la oportunidad: Una vez identificado y se quiere solucionar un problema, satisfacer una necesidad o aprovechar la oportunidad, se plantean unos objetivos concretos y se definen los componentes del modelo o proceso que va a ser simulado. Esto surge, por lo general de la observación de algún sistema y sus necesidades, que pueden ser desde contestar interrogantes con respecto a un comportamiento futuro, probar alguna hipótesis, estimar los efectos de alguna variación en los elementos del sistema, etc. Por ejemplo, una empresa puede cuestionarse acerca de sus ventas en el siguiente año. Determinar el índice poblacional de un país específico a futuro en un número determinado de años. Determinar el impacto económico en una devaluación en un sexenio específico. Este tipo de ejemplos son reales y es claro, que no se pueden determinar sin usar modelos de simulación debido a que determinarlos en la realidad podría ser catastrófico.
  - a. Conceptualización del modelo: una vez que se tiene formulado el problema o la necesidad a satisfacer, deberá crearse una descripción matemática precisa del mismo. Este proceso de conceptualización es, por lo general la parte más complicada de todo el proyecto, debido a la implicación técnica necesaria para ello. Según González Videgaray (1990) se pueden plantear una serie de preguntas que ayuden al análisis, por ejemplo:
    - i. ¿Cuáles son los objetivos específicos del estudio?
    - ii. ¿Pueden ser expresados en forma cuantitativa, en términos del criterio de ejecución del sistema?
    - iii. ¿Cuáles son los parámetros relevantes del problema?
    - iv. ¿Cuáles son las variables de estado, las variables de decisión y los parámetros?
    - v. ¿Cuáles son las relaciones causa y efecto?
  - b. Obtener y procesar los datos: en realidad, es imposible formular un modelo si no se cuenta con los datos observados previamente. Es por esto que existe un proceso interactivo entre obtener los datos y conceptualizar el modelo, ya que éstos pueden tener influencia en el tipo de método que va elegirse. Por otro lado, no se puede determinar el tipo y la cantidad de datos necesarios, si no se tienen modelo preliminar. De manera que dichas actividades deberán ser complementarias.
2. Construcción del modelo: En esta etapa se realizará un desarrollo lógico de sistema, por medio de un diagrama de flujo o algoritmo que debe considerar las relaciones de secuencia, duraciones, rendimientos y costos de las actividades, características del sistema, tecnología involucrada, división del proceso en tareas de trabajo elementales, definir y asignar recursos y realizar la selección de las herramientas con las cuales se efectuará la simulación.
3. Recolección de datos: En ésta etapa será preciso consultar los datos que se van a suministrar al modelo a partir del registro histórico o metodologías que brinden información confiable sobre las particularidades del sistema o del proceso, como pueden ser duraciones, rendimientos, asignación de recursos, costos, etc.

4. Desarrollo del modelo: Consiste en transcribir el modelo a la computadora de acuerdo al software definido considerando las limitaciones y las bondades del mismo. (Evidentemente, se recomiendan la utilización de herramientas computacionales sin embargo, es posible hacer simulación sin computadora). En esta etapa será fundamental la experiencia y el buen juicio del analista, así como su conocimiento, tanto del fenómeno en cuestión como de las herramientas matemáticas y computacionales.
  - a. La formulación de un modelo matemático: La construcción del modelo consiste en tres pasos:
    - i. especificación de los componentes
    - ii. especificación de variables y parámetros
    - iii. establecimiento de relaciones funcionales
5. Verificación y validación: En este paso se debe comprobar que el modelo de simulación se ejecute de acuerdo a su planteamiento y características iniciales, además de establecer que existe una buena correspondencia entre el modelo de simulación y el sistema o proceso real.
6. Planeación estratégica y táctica: Por medio de ésta etapa se definen las condiciones experimentales, y el alcance que puede tener la utilización del modelo.
7. Experimentación: Consiste en la ejecución del modelo en la computadora por medio de la herramienta de simulación seleccionada, establecer diferentes escenarios y realizando combinaciones de los componentes del sistema o proceso modelado.
8. Análisis y recomendaciones: En ésta etapa se realiza un análisis de los resultados obtenidos de la simulación, planteando a partir de éstos una serie de recomendaciones y observaciones como pueden ser fortalezas, debilidades, puntos a mejorar sobre las particularidades del sistema o proceso.
9. Implementación y documentación: En ésta etapa simplemente a los cambios planteados en el proceso de análisis y recomendaciones, así como se hace la debida documentación del modelo, su uso y características. Con el objetivo de retroalimentar el proceso y fortalecer el registro histórico se debe realizar un seguimiento al proceso o sistema una vez que se hayan realizado los cambios sugeridos.
10. Conclusiones y recomendaciones: Una vez comparadas las políticas alternativas, se sugiere las acciones pertinentes para lograr objetivos planteados al inicio de todo el proceso.

Gilbert y Troitzsch (1999) han propuesto una serie de etapas que han de seguirse en el desarrollo de cualquier modelo de simulación.

En primer lugar, se deberá partir de la identificación de un problema o de un fenómeno que se desea estudiar; es decir, sea de establecer un objetivo. Una vez establecido, se hace necesario definirlo mediante la construcción de un modelo que

interrelacione las distintas variables intervinientes. Generalmente, es necesario contar en ésta etapa de algún tipo de observaciones que permitan votar al modelo de los parámetros iniciales necesarios.

A partir de este punto, se desarrolla el programa informático de simulación -o en su caso se hace uso de software-, se ejecutan y se almacenan los resultados obtenidos para su posterior análisis. Junto a estas etapas principales, existen otras no menos importantes pero que a menudo no reciben la atención que merecen, y que son, en gran medida, la causa de la escasa confianza que muchos economistas tienen en la simulación.

Estas etapas son las de verificación, validación y análisis de sensibilidad. En la fase de verificación ha de comprobarse el funcionamiento informático del modelo. Debe por lo tanto eliminarse en esta fase todos los posibles errores de programación, *bugs*, de hayan podido quedar ocultos en el código. Esta búsqueda de errores se ve dificultada gravemente por el hecho de que en la mayor parte de los modelos sociales las simulaciones dependen de números pseudo aleatorios que simulan los efectos de los efectos aleatorios y de las variables inobservables (Gilbert, 1996), por lo que al diferir en cada simulación los resultados obtenidos resulta complicado comprobar su validez.

En la fase de validación, se comprueba que la simulación se comporta de acuerdo con el modelo de partida y es la imagen fiel de sí mismo. Para ello, es necesario que el modelo sea compatible con las especificaciones establecidas en etapa de desarrollo del modelo y con evidencia disponible.

Por último, es necesario realizar un análisis de sensibilidad para apreciar el grado de confiabilidad de la simulación frente a pequeños cambios en los parámetros y las condiciones iniciales.

#### 2.4.2 Tipos de modelos de simulación

Las técnicas de simulación más utilizadas en economía son la micro simulación, los autómatas celulares, la simulación digital y la basada en agentes.

##### 2.4.2.1 La simulación basada en agentes.

Los modelos multiagentes se definen por estar constituidos por agentes que interactúan entre sí y con el entorno de una forma independiente. Estos agentes consisten en pequeños programas auto contenidos que son capaces de controlar sus propias acciones basándose en su percepción, completa o parcial, del entorno en que se mueven (Huhns y Singht, 1998). En la mayoría de los casos, los agentes buscan la consecución de algún tipo de objetivos, la supervivencia del medio, la obtención de beneficios o el crecimiento, conceptos todos ellos aplicados más frecuentemente a las personas que ha programas informáticos (Gilbert y Troitzsch, 1999).

Aunque las características que pueden tener los agentes son muy amplias, Wooldridge y Jenkins (1995) señalaron algunas que suelen mostrarse en la mayor parte de los casos:

- Autonomía: los agentes actúan de forma independiente no estando controladas desde el exterior ni sus acciones ni su estado interno.
- Habilidad social: los agentes interactúan entre sí mediante algún tipo de lenguaje.
- Reactividad: los agentes son capaces de percibir su entorno y responder a los estímulos recibidos.
- Pro actividad: los agentes no sólo son capaces de seleccionar frente al entorno sino que son capaces de llevar a cabo acciones por iniciativa propia para así alcanzar un objetivo.

Estas características coinciden en gran medida con las que podría esperarse del comportamiento de las empresas en los mercados. Las empresas gozan de autonomía en sus decisiones, tienen habilidad social, ya que son capaces de interactuar en el mercado grande y recibiendo información: son asimismo reactivas, pues observan el mercado en el que compiten y así ser capaces de responder a los estímulos que reciben; y por último, son pro activas pues pueden poner en práctica estrategias que les permitan alcanzar sus objetivos finales.

#### 2.4.2.2 La simulación digital

La simulación digital es un proceso con el cual se pueden diseñar infinidad de modelos que permitan imitar sistemas complejos reales o imaginarios, por medio de una representación lógica matemática y su respectiva aplicación a la computadora. El campo de aplicación de la simulación digital es muy amplio, permitiendo modelar procesos que nos brindan apoyo en el diseño, análisis de comportamientos y mejoramiento del proceso. Adicionalmente, permiten visualizar el comportamiento de sistemas sin necesidad de ejecutarlos, modificarlos o destruirlos de la realidad.

Los procesos constructivos son complejos e implican el conocimiento de tecnología, tareas elementales, asignación de recursos y características de trabajo, información con la cual se pueden realizar el planeamiento y la ejecución de una operación de construcción, es por ello que la simulación digital en este campo ofrece la oportunidad de modelar procesos constructivos en forma económica, siendo una gran herramienta en la toma de decisiones con las cuales se busca optimizar un proceso desde el punto de vista de tiempos y costos.

#### 2.4.2.3 La micro simulación

También se conocen como unidades de micro simulación y éstas se construyen por modelos de computadora para el análisis de fenómenos micro económicos y de políticas sociales. Dichos modelos son diseñados para ser usados para numerosos propósitos, observados sobre un periodo largo de tiempo y representan inversión en investigación e infraestructura. Básicamente las unidades de investigación en micro simulación tienen como base el estudio del comportamiento de la economía en Europa y se enfoca en desarrollos cooperativos por la comunidad europea.

#### 2.4.2.4 Autómatas celulares

Los autómatas celulares son redes de autómatas simples conectados localmente. Cada autómata simple produce una salida a partir de varias entradas, modificando en el proceso su estado según una función de transición. Por lo general, en un autómata celular, el estado de una célula en una generación determinada depende única y exclusivamente de los estados de las células vecinas y de su propio estado en la generación anterior.

Los autómatas celulares son herramientas útiles para modelar cualquier sistema en el universo. Pueden considerarse como una buena alternativa a las ecuaciones diferenciales y han sido utilizados para modelar sistemas físicos, como interacciones entre partículas, formación de galaxias, cinética de sistemas moleculares y crecimiento de cristales, así como diversos sistemas biológicos a nivel celular, multicelular y poblacional.

Según Sanz los autómatas<sup>4</sup> celulares se pueden definir como "sistemas dinámicos discretos en todas sus componentes: espacio, tiempo y variable(s) de estado. El reto en la modelización mediante AC estriba en formular la regla de transición apropiada al fenómeno estudiado. Los AC permiten describir fenómenos complejos (físico-químicos y biológicos) pero sus reglas tienden a ser sencillas (deterministas, locales, síncronas), en cierta medida cualitativas (fácilmente verbalizables), con el mínimo aparato matemático (-sin ecuaciones-, tal y como se propugna para las reglas de los Sistemas Expertos). De la interacción de las unidades estructuradas espacialmente se espera la emergencia de las (complejas) propiedades observadas en la naturaleza. Los AC se plantean así como un paradigma de modelización alternativo (microscópico) al convencional (macroscópico), basado en la especificación de ecuaciones diferenciales en un contexto continuo."

---

<sup>4</sup> Los antecedentes de los autómatas celulares son los autómatas finitos como por ejemplo, la máquina de Turing, y otros modelos que siguen la misma filosofía configuran lo que se han denominado Teoría de Autómatas todo en el entorno de la teoría de la computación, origen que se le acredita al neurofisiólogo Walter Pitts en modelos matemáticos para representar el comportamiento de las células cerebrales, dicho desarrollo dio origen a lo que hoy conocemos como redes neuronales.

### 2.4.3 Otros métodos de simulación

#### 2.4.3.1 Análisis de series de tiempo

Definición de series de tiempo: Es una secuencia ordenada de valores de una variable en intervalos igualmente espaciados.

Aplicaciones: el curso de modelos de series de tiempo es para:

- obtener un entendimiento del comportamiento y estructura del fenómeno que producen los datos a observar
- construir un modelo y crear predicciones, monitoreos o incluso el tener la oportunidad de retroalimentar y controlar el modelo

Las series de tiempo puede ser usadas en numerosas aplicaciones tales como:

- pronósticos económicos
- pronósticos en ventas
- análisis de presupuestos
- análisis de capacidad de mercados en
- predicciones de campo
- control de calidad y de procesos
- control de inventarios
- estudios de utilidades
- análisis de censos poblacionales, etc.

Existen numerosos métodos de construcción de modelos incluyendo los siguientes:

- Modelos Box-Jenkins ARIMA
- Modelos multivariados Box-Jenkins
- Holt – Winters suavización exponencial (sencilla, doble, triple)

La aplicación y preferencia de decidirse qué técnica es la más apropiada dependerá en gran medida del tipo de fenómeno a observar y por supuesto, de la complejidad del mismo.

Por el contexto del presente trabajo de investigación, es la intención del autor hacer conocer al lector los métodos antes mencionados. Sin embargo, el trabajo se centrará en la metodología Box-Jenkins.

A continuación, se presentarán algunos conceptos básicos de técnicas de suavizamiento:

- métodos por promedios
- técnicas de suavizamiento exponencial

¿Cuáles son las técnicas de suavización y cálculos por promedios?

Como parte de la colección de datos tomados en el tiempo, algunos provienen de variaciones aleatorias. Existen métodos para reducir el efecto producido por la variación aleatoria. Un método comúnmente utilizado en la industria de la modelística es "la suavización". Dicha técnica, cuando se aplica de una forma apropiada, revela de una forma clara la tendencia, la estacionalidad y los componentes cíclicos.

Existen dos distintos grupos de métodos de suavización

- método de promedios o medias móviles
- métodos de suavización exponencial

Se comenzará por mostrar métodos de promedios, tales como el promedio "simple" de los datos pasados.

Ejemplo

El gerente de un almacén desea saber cuántos artículos le entrega su proveedor en unidades de \$1000. Esté toma una muestra aleatoria de 12 artículos, obteniendo los siguientes resultados:

<b>Proveedor</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Proveedor</b>	<b>Cantidad</b>
1	9	7	11
2	8	8	7
3	9	9	13
4	12	10	9
5	9	11	11
6	12	12	10

El promedio de los datos es 10. El gerente decidió usar esta cifra como el estimado de gastos de un proveedor típico. ¿Esta es una buena o mala la estimación? Deberíamos tomar en cuenta "el promedio del error al cuadrado":

- El "error" es el monto realmente gastado menos la cantidad estimada

- El "error al cuadrado" es lo arriban mencionado, al cuadrado
- El "SSE" es la suma de los errores al cuadrado
- El "MSE" es el promedio de los errores al cuadrado

Los resultados son:

Errores y errores al cuadrado, el estimado = 10

<b>Proveedor</b>	<b>\$</b>	<b>Error</b>	<b>Error al cuadrado</b>
1	9	-1	1
2	8	-2	4
3	9	-1	1
4	12	2	4
5	9	-1	1
6	12	2	4
7	11	1	1
8	7	-3	9
9	13	3	9
10	9	-1	1
11	11	1	1
12	10	0	0

El SSE = 36 y el MSE =  $36/12 = 3$

Entonces, ¿que tan bueno era el estimado por la cantidad gastará para cada suplemento gastad para cada proveedor? Comparemos el estimado (10) con los siguientes estimados: 7, 9 y 12. Esto es, estimamos que cada proveedor gastara \$7, \$9, o \$12.

Haciendo los cálculos respectivos podemos decir que:

<b>Estimador</b>	7	9	10	12
<b>SSE</b>	144	48	36	84
<b>MSE</b>	12	3	3	7

El estimador con el mínimo MSE es el mejor. A continuación, examinaremos los promedios para observar que tan bien predice a través del tiempo.

La siguiente tabla muestra el salario antes de impuestos de una manufacturera de productos de cómputo entre 1985 y 1994.

<b>Año</b>	<b>\$ (millones)</b>	<b>Promedio</b>	<b>Error</b>	<b>Error al cuadrado</b>
1985	46.163	48.776	-2.613	6.828
1986	46.998	48.776	-1.778	3.161
1987	47.816	48.776	-0.960	0.922
1988	48.311	48.776	-0.465	0.216
1989	48.758	48.776	-0.018	0.000
1990	49.164	48.776	0.388	0.151
1991	49.548	48.776	0.772	0.596
1992	48.915	48.776	1.139	1.297
1993	50.315	48.776	1.539	2.369
1994	50.768	48.776	1.992	3.968

El MSE = 1.9508

La pregunta es: ¿podemos usar el promedio para pronosticar el salario si sospechamos de una tendencia? La respuesta es que el promedio no es un buen estimador cuando existen tendencias.

En resumen, podemos establecer que

1. El promedio simple en todas las observaciones pasadas es únicamente un estimador útil para pronósticos cuando no existen tendencias. Si existen tendencias, se sugiere utilizar diferentes estimadores según el modelo a observar.
2. El peso de los promedios de las observaciones anteriores fueran iguales. Por ejemplo, el promedio de los valores 3, 4, 5 es 4. Como sabemos, por supuesto, el promedio es obtenido sumando todos los valores y dividiendo la suma entre el número de valores. Otra forma de obtener el promedio es agregar cada valor dividiéndolo por el número de valores, como

$$3/3 + 4/3 + 5/3 = 1 + 1.3333 + 1.6667 = 4$$

El multiplicador 1/3 es llamado "peso". En general tenemos:

$$x = (1/n) \sum_{i=1}^n = (1/n)x_1 + (1/n)x_2 + \dots + (1/n)x_n$$

Entonces  $(1/n)$  son los pesos y por supuesto la suma es 1.

Los métodos de suavización exponencial no son parte de esta investigación, sin embargo es valioso mencionarlos:

- a. Medias móviles sencillos
- b. Medias móviles centrales

#### Técnicas de suavizamiento exponencial

Es un esquema popular el producir series de tiempo suavizadas. Mientras que en los promedios móviles sencillos las observaciones tomadas en el pasado son igualmente pesadas, la suavización exponencial asigna un decrecimiento exponencial en los pesos tanto como las observaciones se hacen viejas.

En otras palabras, a las observaciones recientes se les asigna relativamente más peso en el pronóstico que en las observaciones más viejas.

En el caso de promedios móviles, los pesos asignados a las observaciones son los mismos a  $(1/n)$ . En la suavización exponencial, sin embargo, existen uno o más parámetros de suavización a determinar (o estimar) y estas opciones determinan los pesos asignados a las observaciones.

#### Modelos de series de tiempo univariados o de orden uno

El término "series de tiempo univariados" se refiere a una serie de tiempo que consiste de una sola observación escalar registrada de forma secuencial sobre espacios de tiempo iguales. Sin embargo, el conjunto de valores de una serie de tiempo univariada son dados como una columna de números, el tiempo es de hecho una variable implícita en la serie de tiempo. Si los datos encuentran igualmente espaciados, la variable de tiempo o índice, no necesita ser explícitamente dada. La variable de tiempo puede a veces ser explícitamente usada para trazar la serie.

Sin embargo, no son usadas en los modelos de series de tiempo en sí mismas.

#### Estacionaridad

Se asume con cierta frecuencia en gran parte de las técnicas de series de tiempo, que los datos presentan tendencias es decir, que existe estacionaridad.

Un proceso estacionario tiene la propiedad de su significado, varían y tiene una estructura de auto correlación que no cambian a través del tiempo. Estacionaridad puede ser definida en términos menos matemáticos de una forma precisa, pero para nuestro propósito sólo utilizaríamos series sin tendencia, varían sobre el tiempo, una constante, autocorrelación y sin estacionalidad.

Si la serie de tiempo no presenta estacionaridad, podemos regularmente transformarla en una estacionaria con una de las siguientes técnicas:

1. Podemos diferenciar los datos. Esto es, dada la serie de tiempo  $Z_t$ , podemos crear una nueva serie

$$Y_t = Z_t - Z_{t-1}$$

Los datos diferenciados contendrán un punto menos que los datos originales. Sin embargo se puede diferenciar los datos más de una vez, una diferencia es usualmente suficiente.

2. Si los datos contienen una tendencia, podemos ajustar algún tipo de curva a los datos y después modelar los residuales de dicho ajuste. Ya que el propósito de ajustar es simplificar la tendencia, un simple ajuste, como por ejemplo una línea recta, es típicamente usada.
3. Para datos no constantes, tomando la logarítmica o raíz cuadrada de la serie puede estabilizar la varianza. Para datos negativos, se puede agregar una constante correspondiente para hacer todos los datos positivos antes de aplicar la transformación. Dicha constante puede entonces ser sustraída del modelo para obtener valores pronosticados para puntos futuros.

Las técnicas arriba mencionadas intentan el generar series con escalas constantes. Sin embargo la estacionalidad puede violar la estacionaridad, esto es explícitamente incorporado al modelo de serie de tiempo.

### Estacionalidad

Muchas series del tiempo muestran estacionalidad. Por estacionalidad, nos referimos a fluctuaciones periódicas. Por ejemplo, ventas que se mejoran en época navideña y que declinan después de las vacaciones. Entonces la serie de tiempo mostrará en el incremento de septiembre a diciembre y su decremento de enero a febrero.

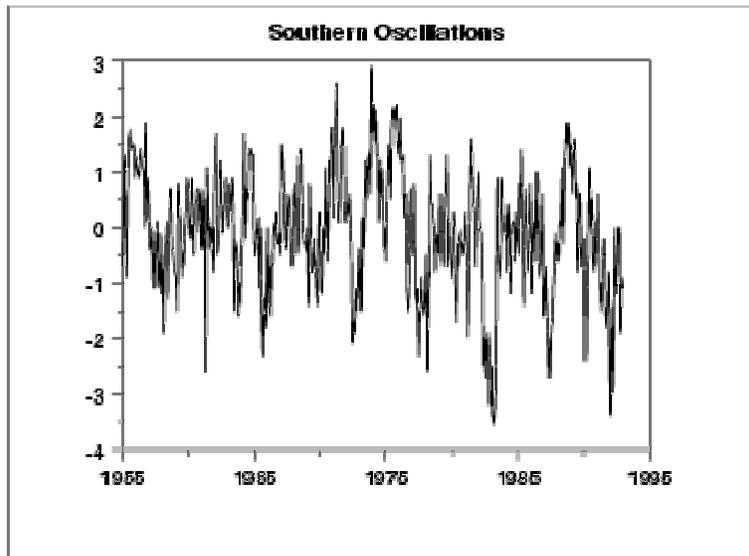
Estacionalidad es común en series de tiempo de tipo económico. Son poco comunes en ingeniería en datos de tipo científico. Si se presenta estacionalidad, se deberá incorporar al modelo de series de tiempo. En esta sección, discutiremos técnicas para detectar estacionalidad.

Las siguientes son técnicas gráficas que pueden ser usadas para detectar estacionalidad.

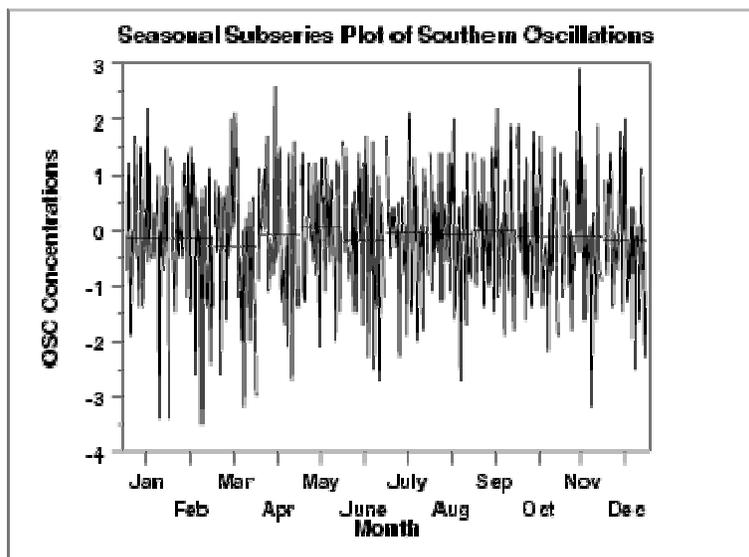
1. Al graficar una secuencia de datos usualmente muestran estacionalidad
2. Las gráficas de las subseries se usan como una técnica especializada para mostrar estacionalidad
3. Múltiples gráficos o de "Caja" (Box Plot) pueden ser usados como una alternativa al trazo de subseries para detectar estacionalidad
4. Al graficar la autocorrelación ayudan a identificar estacionalidad

Graficar la secuencia es el primer paso recomendado para analizar cualquier serie de tiempo. En casi todos los casos, el análisis será, como el siguiente; por ejemplo, para datos mensuales, el periodo doce si es que existen doce meses en un año. Sin embargo, si el periodo es no conocido, la gráfica de auto correlación puede ayudar. Si existe estacionalidad significativa, la gráfica de la autocorrelación mostrará picos iguales al periodo. Por ejemplo, para datos mensuales, si existe un efecto estacional, debemos esperar el ver picos en los periodos 12, 24, 36, y así sucesivamente.

Ejemplo de una secuencia de datos sin estacionalidad:  
Conjunto de datos que predicen el fenómeno del niño

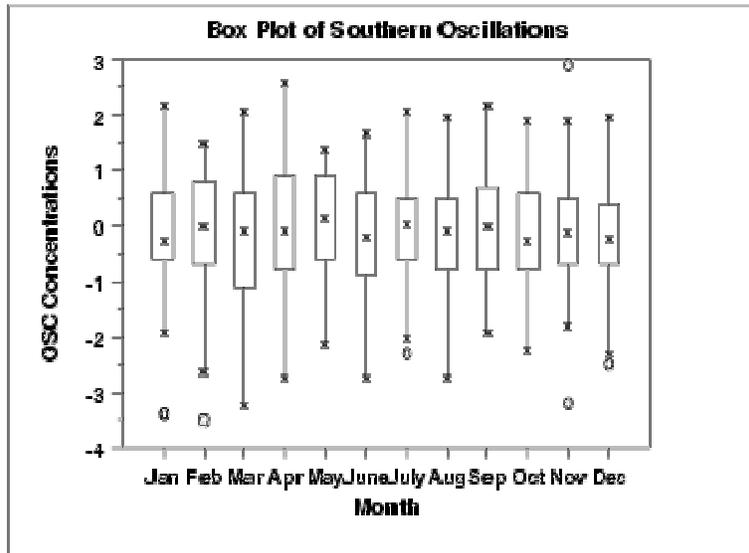


Gráfica de la serie  
No se pueden percibir patrones obvios en la gráfica



Gráfica de una subserie

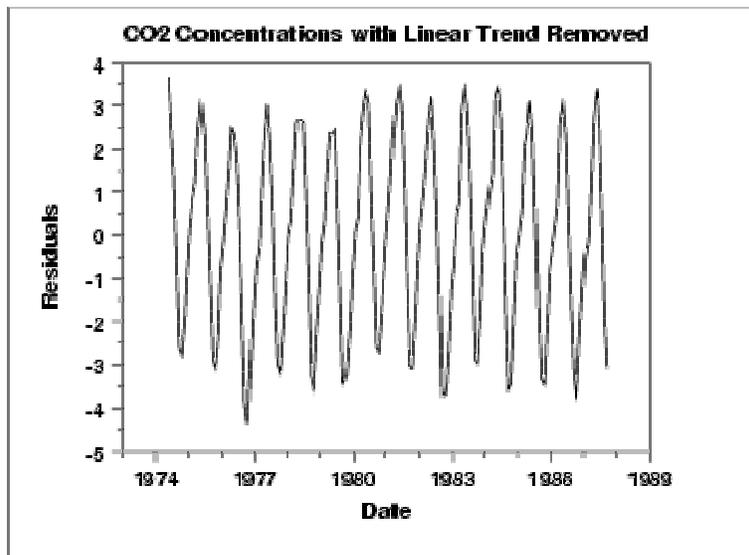
Los promedios para cada mes son relativamente cerrados y nos muestran patrones no obvios.



Box Plot (Gráfica de Caja)

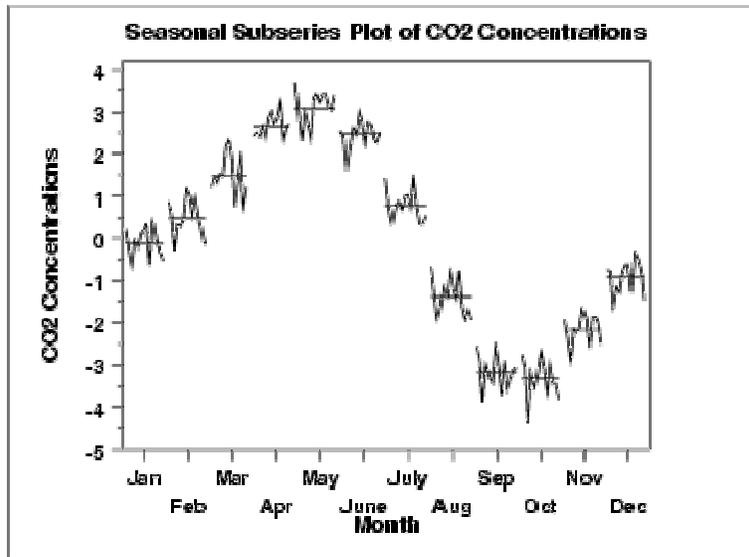
Como en la gráfica de las serie no existe un patrón obvio que muestre estacionalidad

Ejemplo de una series con estacionalidad basada en un conjunto de datos de concentraciones de CO2. La tendencia lineal ha sido eliminada de estos datos. (Anexo 2)



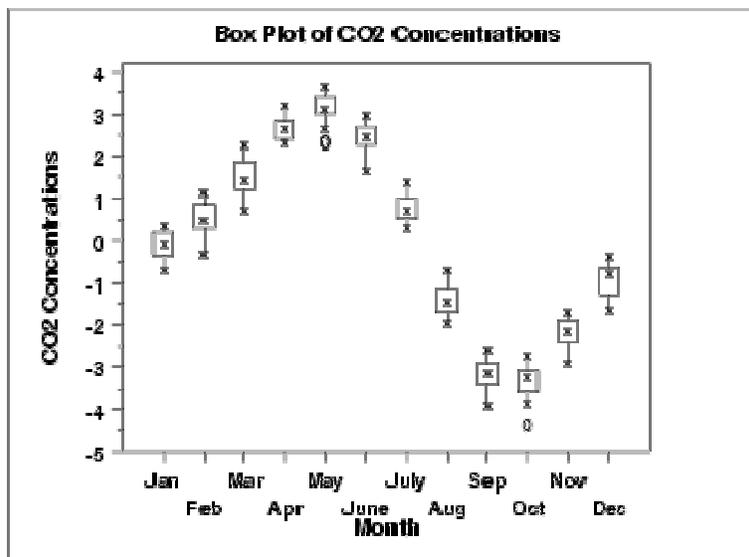
Gráfica de la serie

Esta gráfica nos muestra un comportamiento periódico. Sin embargo es difícil determinar la naturaleza del estacionalidad de este fenómeno.



Gráfica de la subserie

La gráfica de la subserie muestra un patrón de estacionalidad más claro. En este caso, las concentraciones de CO2 son las mínimas entre septiembre y octubre. Desde allí las concentraciones se incrementan hasta el mes de junio y comienzan a declinar hasta septiembre.



Box Plot (Gráfica de Caja)

Como la gráfica muestra la serie, el patrón de la estacionalidad es evidente.

## Aproximaciones comunes a series de tiempo univariadas o de orden uno

Existen varios métodos de aproximaciones para modelar series de tiempo. Aquí se mostrarán algunas de las más comunes.

Una forma de aproximación es el descomponer la serie de tiempo en su tendencia, estacionalidad y sus componentes residuales. Otra aproximación comúnmente usada en el medio científico sin aplicaciones de ingeniería, es el analizar la serie de tiempo en sus frecuencias. Un ejemplo de esta aproximación en modelación de una serie de tipo senoidal se encuentra en el documento *beam deflection case study*<sup>5</sup>. La graficación espectral es la herramienta primaria para análisis de frecuencias en series de tiempo.

Otro método de aproximación muy común para modelar series univariadas es el modelo auto regresivo AR (Autoregressive models):

$$X_t = \delta + \phi_1 X_{t-1} + \phi_2 X_{t-2} + \dots + \phi_p X_{t-p} + A_t$$

Donde  $X_t$  es la serie de tiempo,  $A_t$  es ruido blanco y

$$\delta = (1 - \sum_{i=1}^p \phi_i) \mu$$

Con  $\mu$  denotando la media del proceso.

Un modelo de autorregulación es simplemente una regresión lineal del valor actual de la serie contra 1 o más valores anteriores de la serie. El valor de  $p$  llamado el orden del modelo AR.

Los modelos AR pueden ser analizados con técnicas de mínimos cuadrados. Otro método de aproximación para modelar series de tiempo univariadas es el modelo de medias móviles MA (Moving Average):

$$X_t = \mu + A_t - \theta_1 A_{t-1} - \theta_2 A_{t-2} - \dots - \theta_q A_{t-q}$$

Donde  $X_t$  es la serie de tiempo,  $\mu$  es la media de la serie,  $A_{t-i}$  es el ruido blanco, y  $\theta_1, \dots, \theta_q$  son los parámetros del modelo.

El valor de  $q$  es llamado el orden del modelo MA.

Esto es, un modelo de medias móviles es conceptualmente una regresión lineal del valor actual de la serie contra el ruido blanco o choques aleatorios de uno o más valores anteriores de la serie.

---

<sup>5</sup> Serie de casos que ilustran el funcionamiento de los llamados "Exploratory Case Studies", en el caso de Beam Deflections, se ilustran el caso de análisis univariados. <http://www.itl.nist.gov/div898/handbook/eda/section4/eda425.htm>

Los choques aleatorios por década. Serán asumidos como parte de una misma distribución, típicamente una distribución normal. La distinción de este modelo es que dichos choques aleatorios son relacionados a valores futuros de la serie de tiempo. Ajustar una estimación de medias móviles es más complicado que un modelo AR porque los errores no son observables. Además, los modelos MA tienen interpretaciones menos obvias que los modelos AR.

Algunos autores sugerirán que los modelos MA son una mejor opción, y algunas veces los AR. Sin embargo, existen otros que mencionan que ambos.

Sin embargo, ambos modelos auto regresivos y de medias móviles ya eran conocidos (digo originalmente investigados por Yule), la contribución de Box y Jenkins fue el desarrollar una metodología sistemática para la identificación y estimación de modelos que puedan incorporar ambas aproximaciones.

Box y Jenkins popularizaron una aproximación que combina el modelo de medias móviles y de auto regresión en su libro *"Time Series Analysis: Forecasting and Control"* (Box, Jenkins, and Reinsel, 1994).

Lo anterior hace que los modelos Box-Jenkins sean una clase poderosa de modelos. En las siguientes secciones mostraremos dichos modelos con detalle.

#### 2.4.3.2 Modelos Box-Jenkins

Los modelos Box-Jenkins ARMA es la combinación de los modelos AR y MA.

$$X_t = \delta + \phi_1 X_{t-1} + \phi_2 X_{t-2} + \dots + \phi_p X_{t-p} + A_t - \theta_1 A_{t-1} - \theta_2 A_{t-2} - \dots - \theta_q A_{t-q}$$

Donde los términos de la ecuación tienen la misma media dada tanto en el modelo AR como en MA.

Algunas notas sobre este modelo.

1. El modelo Box-Jenkins asume que la serie de tiempo es estacionaria. Box y Jenkins recomiendan diferenciar series no estacionarias una o más veces hasta alcanzar la estacionalidad. Haciendo lo anterior se produce un modelo de tipo ARIMA donde "I" es el término para que sea "integrada".
2. Algunas fórmulas transforman las series sustrayendo la media de la serie de cada uno de los puntos. Esto produce una serie con una media igual a cero. El hacer esto o no depende de software que usted utilice para estimar el modelo.
3. Los modelos Box-Jenkins pueden ser extendidos para incluirse modelos autoregresivos estacionales y modelos de medias móviles estacionales. Sin embargo, esto complica la notación matemática del modelo en cuestión, los conceptos para modelos auto regresivos estacionales y modelos de medias móviles estacionales son similares a los modelos auto regresivos no estacionales y de medias móviles.

4. El modelo más general de Box-Jenkins incluye diferentes operadores, términos auto regresivos, términos de medias móviles, operadores diferenciales estacionales, términos auto regresivos estacionales, y términos de medias móviles estacionales. Como modelación general, sin embargo, sólo los términos necesarios deberán ser incluidos en el modelo. Aquellos interesados en los modelos matemáticos de manera más detallada podrán consultar Box, Jenkins and Reisel (1994), Chatfield (1996).

Existen tres etapas primarias en la construcción de modelos de Box-Jenkins.

1. La identificación del modelo
2. La estimación del modelo
3. La validación del modelo

### **La identificación del modelo**

El primer paso para desarrollar un modelo de Box-Jenkins es el determinar si la serie es estacionaria y si existe una estacionalidad significativa que necesite ser modelada.

La estacionaridad puede ser obtenida graficando la serie, o en su caso puede ser detectada del resultado de la graficación de la autocorrelación. Específicamente, la no estacionaridad es regularmente indicada por la autocorrelación.

La estacionalidad o periodicidad puede ser obtenida de la gráfica de la auto correlación, o de la serie estacional.

Box y Jenkins recomiendan la diferenciación para aproximarse a una serie con estacionaridad. Sin embargo, ajustando una curva y sustrayendo los valores ajustados de los datos originales puede ser usado en el contexto de los modelos de Box-Jenkins.

En la etapa de la identificación del modelo, nuestra meta principal es detectar la estacionalidad (si ésta existe), e identificar el orden para los términos autoregresivos estacionales y de medias móviles. Para varias series, el período es conocido y una estacionalidad es suficiente. Por ejemplo, para datos mensuales comúnmente incluiríamos ya sea un término de estacionalidad AR12 o un término de estacionalidad MA12. Para los modelos de Box-Jenkins, no se remueve explícitamente la estacionalidad antes de ajustar el modelo. En vez de eso, incluimos el orden de los términos de estacionalidad en la especificación del modelo ARIMA en el software. Sin embargo, puede ser de gran ayuda el aplicar diferencias a los datos, quiere decir generar la gráfica de autocorrelación y la autocorrelación parcial. Esto puede ser de gran ayuda para reconocer componentes no estacionales del modelo. En algunos casos, la diferenciación estacional puede remover la mayoría o todos los efectos de estacionalidad.

Una vez que la estacionaridad y la estacionalidad han sido reconocidas, el siguiente paso es el identificar el orden ( $p$  y  $q$ ) de los términos auto regresivos y de medias móviles. Las herramientas principales para hacer lo anterior son la graficación de la autocorrelación y la graficación de la auto correlación parcial. Específicamente para procesos AR(1), la función de auto correlación deberá tener una apariencia de una curva exponencial decreciente. Sin embargo, para un orden superior de procesos AR usualmente muestran

una combinación de curvas de tipo exponencial decreciente y componentes de tipo senoidal.

Para órdenes superiores de procesos auto regresivos, la muestra de auto correlación necesita ser implementada con la respectiva gratificación de la auto correlación parcial. La auto correlación parcial de un proceso AR (p) se convierte a cero para P+1 superiores, así que examinamos la muestra de la función de auto correlación parcial y ver si existe alguna evidencia de una partida de 0. Esto es usualmente determinado bajo una prueba de confianza de 95% (la mayoría de los programas de cómputo generan la gráfica del muestreo de la función de auto correlación, y además mostrará la gráfica del intervalo de confianza). Si el programa de cómputo no genera la banda de confianza, entonces se calculará aproximadamente con  $\pm 2/\sqrt{N}$ , con N denotando el tamaño de la muestra.

La función auto correlación de un proceso MA(q) se convierte a 0 para q+1 y superiores, así que examinaremos la función auto correlación para examinar esencialmente si en realidad se convierte a cero. Esto lo hacemos utilizando una prueba de confianza de 95% para la muestra de la función auto correlación. Del muestreo parcial de la función auto correlación generalmente no ayuda para reivindicar el orden del proceso de medias móviles.

La siguiente tabla nos ayudará a resumir cómo se usan las funciones muestrales de auto correlación para identificar los modelos

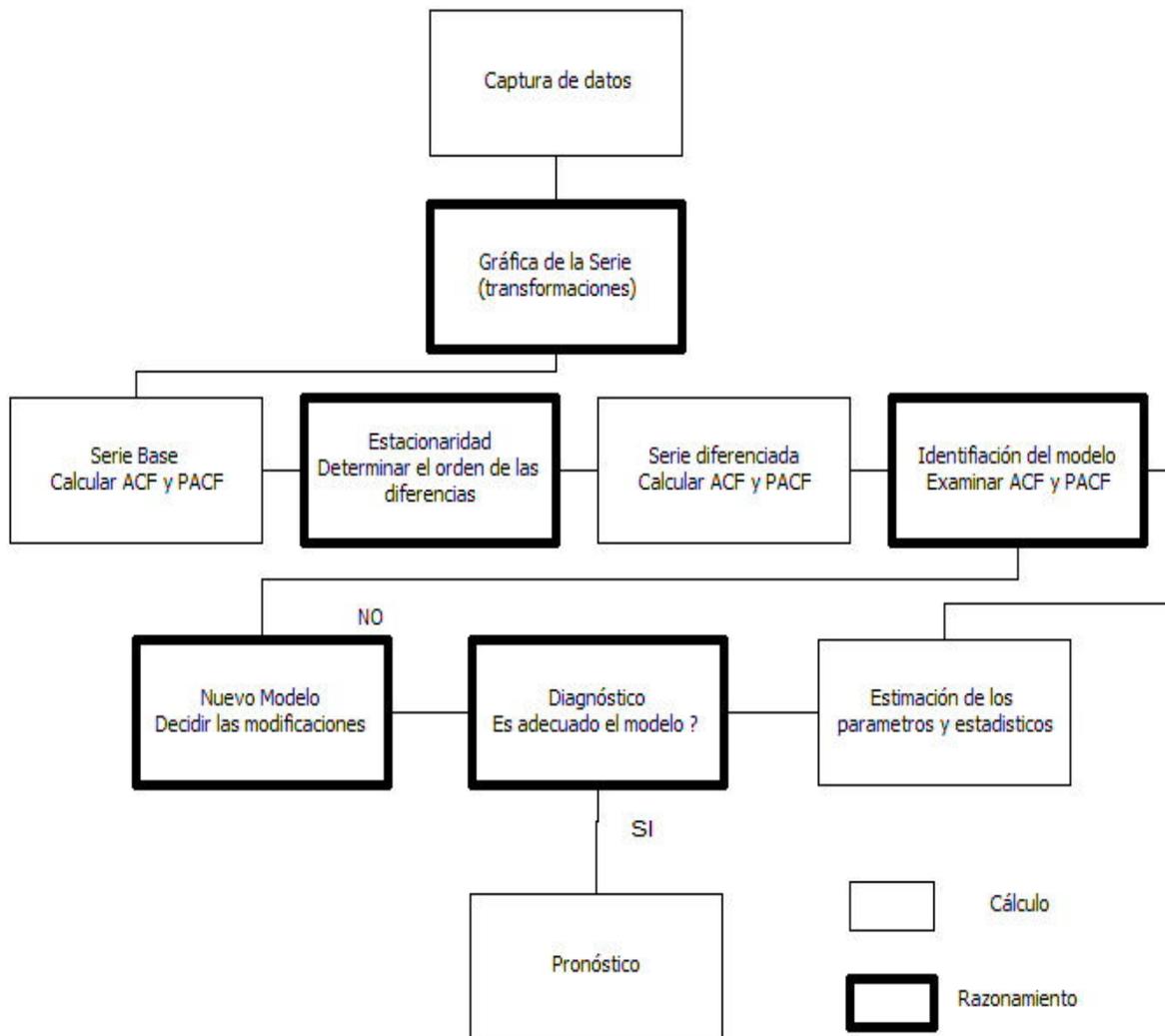
<b>FORMA</b>	<b>IDENTIFICACION DEL MODELO</b>
Exponencial, decayendo a cero	Modelo autoregresivos. Se usa la gráfica de la autocorrelación parcial para identificar el orden del modelo auto regresivo.
Alternando positivo y negativo, decayendo a cero	Modelo auto regresivo. Se usa la gráfica de la autocorrelación parcial para identificar el orden.
1 o más picos, el resto esencialmente cero	Modelo de medias móviles, el orden se identificará cuando la gráfica tienda a cero.
Decae, comienza después de ciertos intervalos de tiempo	Una combinación de los modelos auto regresivo y de medias móviles.
Todo cero o cercano a 0	Los datos esencialmente son aleatorios
Valores elevados en intervalos iguales	Incluye en términos autoregresivos estacionales
No decae a cero	Series sin estacionaridad

En la práctica, las funciones muestrales de auto correlación y de auto correlación parcial son variables de tipo aleatorias y no mostrarán las mismas formas como funciones teóricas. Esto hace evidentemente, que la identificación del modelo sea aún más difícil. En particular, los modelos combinados pueden ser particularmente difíciles de identificar.

La experiencia es de gran ayuda, desarrollando buenos modelos usando las gráficas muestrales pueden involucrar un error elevado. Por ésta razón, en los años

actuales se usa de cómo base la información para criterios como por ejemplo; FPE (Final Prediction Error) y AIC (Aikake Information Criterion). Dichas técnicas pueden ayudar a automatizar la identificación del modelo. Afortunadamente, las técnicas antes mencionadas se encuentran disponibles en varios software comerciales que provén al modelador de capacidades importantes para modelos ARIMA.

### Diagrama funcional del método de Box – Jenkins<sup>6</sup>



<sup>6</sup> Justo de ésta forma están tratados los modelos que veremos posteriormente. Metodología de MariCarmen González Videgaray.

#### 2.4.4 Los modelos económicos

Antiguamente se creía que era posible llegar a conocer la verdad de las cosas mediante procesos de razonamiento lógico. Se llamaba deducción a un proceso exclusivamente mental que partiendo de las premisas con información inicial conduce a algunas conclusiones. Durante muchos siglos los filósofos intentaron encontrar reglas formales que garantizaran que un proceso deductivo conducía a la verdad. Actualmente los filósofos del conocimiento niegan que sea posible que la verdad de una afirmación quede garantizada por la forma en la que ha sido deducida.

Pero tampoco se acepta actualmente que el empirismo garantice la verdad. Se llama empirismo al método de conocer la verdad basándose en la experiencia, en los hechos, de la historia.

Los teóricos del conocimiento han diseñado unos esquemas que supuestamente describen los procesos que sigue el científico en su trabajo, el punto de partida es la realidad, los hechos económicos tal como se producen en la sociedad humana. El científico los recoge, los mira y, mediante un proceso lógico que se conoce con el nombre de inducción, establece hipótesis. A partir de éstas, mediante un proceso deductivo, propone ciertas leyes o teoría explicativas que permiten predecir sucesos reales. La contrastación de esas predicciones con la realidad confirmará la validez de las hipótesis y teorías o establecerá la necesidad de su modificación.

Ejemplo:

Recopilación de datos: un científico realiza una encuesta entre la población de un país en la que pregunta por los ingresos mensuales que obtienen las familias y el porcentaje de esos ingresos que se han ahorrado.

Establecimiento de hipótesis: según los datos del científico, éste supone que la gente ahorra más cuanto mayores son sus ingresos.

Deducción de leyes: el científico propone una fórmula matemática como función de ahorro creciente y predice el aumento que se producirá en el ahorro de todo el país como consecuencia del crecimiento anual de la renta.

Contrastación: al año siguiente, realizará de nuevo la encuesta para ver si los nuevos datos, tras el aumento de las rentas del país, se ajustan a sus previsiones.

Los datos económicos suelen presentarse de dos formas: como series temporales, magnitudes que cambien de valor con el paso del tiempo, o como datos de corte transversal, en los que se muestran los valores que adoptan las magnitudes en un momento preciso del tiempo en distintos lugares o en distintos grupos sociales.

En la series temporales se utilizan frecuentemente los números indígena que se elaboran tomando el valor adoptando en un año determinado como base, y mostrando los siguientes en relación a este punto.

Ejemplo:

Índice de Precios al consumo en España en 1998 (base 1992 = 100)

Enero: 123.2, Febrero: 122. 9, Marzo: 123. 0, Abril: 123. 3, Mayo: 123. 5, Junio: 123. 5, Julio 124

El IPC es un ejemplo popular de una serie temporal, evidentemente siete datos prácticamente no son representativos para realizar un modelo. La recopilación de datos económicos requiere la utilización de métodos matemáticos muy avanzados. Habitualmente se utilizan muestras aleatorias cuyos resultados son tratados y contrastados reiteradas veces. Los técnicos estadísticos y econométricos son profesionales que se dedican específicamente y en base a herramientas matemáticas a hacer los cálculos para los muestreos. Los datos recogidos servirán para adoptar decisiones importantes en materia de política económica por lo que requieren el mayor número de elementos o datos posibles.

La lectura de los datos y el conocimiento generan que la realidad puede sugerir al investigador de la economía algunas hipótesis explicativas de las razones por las cuales los datos ofrecen determinadas magnitudes por sucesión. Dichas hipótesis son las que permiten organizar los datos y dan lugar a la formulación de teorías, leyes y modelos. Las leyes expresan las irregularidades encontradas en la series de datos. Las teorías son una forma de organizar las hipotéticas leyes y facilitar la comprensión del funcionamiento de la economía. Los modelos, finalmente, son artefactos intelectuales basados en las teorías que permiten realizar estimaciones de los efectos que se pueden seguir de cambios en algunos datos reales. Los modelos son muy utilizados por la ciencia económica. Están basados en unos supuestos que simplificar la realidad y formados generalmente por ecuaciones matemáticas que relacionan distintas variables. Dentro del contexto de un modelo económico se llaman variables exógenas aquellas cuyos valores deben ser tomados de la realidad y variables endógenas aquellas cuyo valor es reducido al operar con las ecuaciones del modelo.

Un modelo tiene las mismas funciones que el prototipo mecánico de una máquina. El prototipo de un automóvil, por ejemplo, puede que carezca de partes muy importantes, que no tenga motor, ni asientos, si lo que se trata de comprobar es que en un túnel de viento la resistencia de la carrocería. Los modelos económicos son también una representación muy simplificada de la realidad en la que no están incluidos hechos que en la práctica será muy significativos. Una de las críticas más frecuentes a la ciencia económica es que sus resultados obtienen a partir de modelos tan simplificados que no se parecen nada la realidad. Para justificar la conveniencia de los modelos la economista británica Joan Robinson afirmó que de nada nos serviría en el plano de una ciudad si estuviera a una escala 1-1, si estuviera dibujada cada señal de tráfico a tamaño natural.

Ejemplo: un modelo que representase el comportamiento del consumidor relacionaría unas variables exógenas tales como la renta del sujeto y los precios de los productos; las ecuaciones rebasarían en hipótesis y supuestos tales como la racionalidad del sujeto y su objeto dista de obtener la máxima satisfacción al consumir; las variables endógenas, lo resultados del modelo, serían las cantidades de bienes adquiridas.

Las teorías, leyes y modelos permiten realizar predicciones económicas susceptibles de ser contrastadas con la realidad. Las predicciones económicas son probabilística y no deterministas. Esto quiere decir que un modelo económico no puede predecir con exactitud cuál será el consumo de un individuo determinado pero sí puede prever el comportamiento de grandes agregados de consumidores estableciendo unos márgenes

entre los que estará comprendido y estimando la probabilidad de que esa predicción se cumpla.

Ejemplo: no se puede saber las decisiones que tomara alguna persona en específico si el precio de la mantequilla aumenta en un 10%, pero sí se puede predecir que el consumo de margarina aumentará entre un 17% y un 23% con una probabilidad del 98.7%.

El proceso global, inducción-reducción-contrastación, tal como se ha descrito, merecería los calificativos de limpio, puro, transparente, claro, e incluso podría parecer sencillo. Desgraciadamente (o afortunadamente) los científicos no son tan escépticos. Los científicos son seres humanos, tienen intereses propios, sentimientos, ideas e ideologías políticas, de las que no pueden desprender entonces, en el establecimiento del proceso deberán de eliminar toda posibilidad de sesgo en la interpretación, análisis o planteamiento de hipótesis. Los prejuicios, las ideas previas existentes en la mente del investigador que estudia la sociedad humana, influyen inevitablemente en cada una de las etapas del proceso. Ya en el momento de elegir el tema a estudiar influidas en el contexto social y la ideología del individuo. La realidad está formada de innumerables hechos y no hay un criterio "aséptico" sobre qué hechos hay que seleccionar. El proceso de medición, la valoración de los datos también recibe una fuerte influencia de los juicios de valor existentes. Todo el círculo está por tanto izquierdo desde el principio. Y no se podrá esperar que la contrastación redima este pecado original ya que, al requerir de nuevo recogida y valoración de datos, consiste en demasiadas ocasiones en la búsqueda de justificaciones. Allí se puede entender la evidencia durante decenios de escuelas de pensamiento enfrentadas que proponen soluciones opuestas a los mismos problemas.

De lo visto hasta ahora, se destaca la gran complejidad existente en el ámbito económico donde múltiples agentes y fuerzas interactúan de tal forma que, para lograr depurar toda la información disponible, es necesario realizar un análisis sistemático, que genere herramientas sencillas para poder entender y proyectar la evolución de la economía.

Una teoría económica es una regla o principio general que permite entender y predecir las elecciones económicas que hace la sociedad. Se desarrollan teorías económicas mediante la elaboración y pruebas de modelos. Un modelo se abstrae de los detalles del objeto real e incluye solo aquellas características esenciales que se necesitan para lograr el propósito en cuestión.

Cuando se elabora un modelo económico es necesario pasar por alto los detalles y centrarse en los elementos esenciales.

- Los supuestos, que son los cimientos sobre los cuales se construye el modelo y que representan suposiciones acerca de qué es importante y qué puede ser ignorado
- Las implicaciones, que representan la solución del modelo y sus proyecciones.

#### 2.4.4.1 Política económica

##### Objetivos e Instrumentos

Cuando alguien es electo presidente, o nombrado primer ministro en un país, a lo primero que se aboca en lo económico es a formular un plan de largo plazo, partiendo de las circunstancias y posición en que asume esta responsabilidad y los objetivos que pretende alcanzar en distintas etapas de su mandato. Acto seguido, evalúa los elementos de apoyo y el protagonismo de las fuerzas que participan en la sociedad.

Se le da el nombre de políticas económicas a aquellos instrumentos que las autoridades públicas emplean para influir y transformar la realidad socioeconómica, tratando de mejorarla.

Los principales objetivos económicos sobre los cuales el gobierno de cada país asume una responsabilidad y hace planes para alcanzar grados de avance, para períodos de gestión determinados, son los siguientes:

1. Alcanzar y mantener tasas de crecimiento real de la producción razonablemente altas (4-7%). Apoyo a la actividad productiva.
2. Alcanzar y mantener bajas las tasas de desempleo abierto (abajo de un 4%).
3. Mejorar la distribución del ingreso familiar, regional y por ramos de actividad.
4. Alcanzar estabilidad de precios (abajo de un 4% anual).
5. Alcanzar una balanza de pagos sana: equilibrio de exportaciones e importaciones de bienes y servicios; con exportaciones mayores al 25-30 % del PIB; si es posible con superávit, si tiene una deuda externa neta; con servicio a la deuda externa por el monto de superávit y bajo porcentaje respecto al PIB (2-3%).
6. Mantener la interdependencia económica estratégica del país (capacidad para autodeterminación como nación).
7. Mantener la estabilidad social: ambiente de paz y confianza.
8. Aliviar la pobreza extrema y más graves carencias de grupos marginados. Salud y educación.
9. Mecanismos para aliviar contingencias (naturales, sociales o económicas).

Estos objetivos de política económica son reconocidos universalmente independientemente del país, lugar, régimen de gobierno y época.

Algunos alcanzan de modo complementario, como la producción y el empleo, pero a veces se logra aún no en detrimento del otro, como en ciertas circunstancias ocurre que para bajar la inflación se propicia el desempleo, o ventajas y privilegios que se permite un determinado sector en detrimento de otro sector.

En ese sentido, las metas que se propone cada gobierno alcanzar para cada objetivo, deben ser razonables idealistas, dentro de un marco de prudencia y ética. Se requiere del gobernante con amplio conocimiento profesional para conocer las relaciones causa efecto de las medidas que implante, y las fuerzas que actúan paralelamente y también una buena dosis de sabiduría para avanzar en el cumplimiento de los objetivos y propiciar simultáneamente la armonía y equilibrio entre todos los sectores de la población, actuando siempre dentro de un marco de principios éticos. Debe cuidar particularmente aquellas situaciones donde podría ser juez y parte. Tanto hace daño un gobierno incompetente, como uno profesional pero corrupto. Los buenos gobernantes poseen cualidades profesionales y valores humanos.

Los gobiernos ejercen dos tipos de acción económica, una directa y otra reguladora, para alcanzar todas esas metas: hacen uso de los instrumentos de política económica, como la política educativa, social, monetaria, de crédito, comercial, de fomento, desregulación respecto a la relación con otros países, como los controles aduanales, paridad cambiaria, promoción de capitales extranjeros, etc.

Cualquier gobierno acepta sin dificultad que tiene responsabilidades ante objetivos de política económica y lo primero que hace es ver cómo mejorarlos. Todos los planes de gobierno establecen comúnmente metas para cada uno de sus objetivos: aumentar el empleo, estabilizar los precios, producir más, tener paz social, mejorar los niveles mínimos de bienestar, etc.

En cambio, existe gran diversidad e incluso divergencia de opiniones con respecto al modo de manejar los instrumentos de política económica, para alcanzar las metas. Ante los mismos objetivos generalmente se establecen debates sobre el modo de alcanzar los más eficazmente.

Los siguientes ejemplos son ilustrativos de las opciones debatidas en la realidad actual: abrir más rápidamente las relaciones económicas con otros países, o mantener los altos niveles de protección interna; bajar la inflación rápidamente, o gradualmente; controlar los precios, o dejarlos más libres con apertura económica; abrir todos los sectores económicos a la competencia, o mantener algunos protegidos; evaluar la moneda en caso de necesidad para permitir mejores niveles de competitividad internacional, o mantener la sobrevaluada como ancla contra la inflación; mantener equilibrada la balanza comercial, o compensar déficits atrayendo capitales; tasas de interés que incentiven el ahorro, o que fomentan el crédito accesible para industria; impuestos fáciles de cobrar o que pretendan redistribuir el ingreso.

Hay dos tesis fundamentales distintas al respecto sobre el uso de los instrumentos:

1. Utilizar el instrumento que se considere más eficaz para atacar cada objetivo

Esta tesis considera muy importante descubrir la mayor ventaja comparativa del instrumento para asignar lo a cada objetivo. Cada instrumento o grupo de instrumentos se asigna a un objetivo; cuidar cada objetivo es responsabilidad de un instrumento generalmente custodiado por una autoridad. Por ejemplo, la política monetaria es asignada a cuidar la estabilidad de precios; la política cambiaria, a la competitividad internacional; el gasto público, a través de la educación, al alivio de la pobreza, prioritariamente; y la política de crédito, al apoyo de la producción.

## 2. Atacar objetivos prioritarios, con todos los instrumentos al alcance

Esta segunda tesis consiste en escoger un objetivo prioritario -cómo sería el ejemplo reducir la inflación- y que le de todos los instrumentos al alcance del gobierno, aunque se sacrifican otros objetivos. En éste caso se usa no sólo la política monetaria, sino también la política de crédito, la cambiaria, la salarial, un control de precios, una apertura económica más liberal, y una mayor atracción de capitales del extranjero.

Para ilustrar este caso, puede observarse que si la política cambiaria se usa para abatir la inflación, se originan efectos secundarios negativos a la competitividad internacional de la planta productiva del país. En efecto, si el peso mexicano no se desliza a un ritmo suficiente en términos de dólares, día a día los productos mexicanos son más caros respecto a los importados y se puede deteriorar la balanza comercial. Bajo esta tesis el deteriorar este objetivo se justifica, con tal de bajar la inflación. Un aumento de salarios mínimos por debajo de los índices inflacionarios también se consideraría como sacrificio razonable.

Existen otras cuatro tesis complementarias respecto al uso de los instrumentos:

3. Utilizar instrumentos proteccionistas
4. Renunciar al uso de algunos instrumentos
5. Ignorar el posible uso de algunos instrumentos
6. Poca capacidad de maniobra para el uso de determinados instrumentos

El principal reto de cada gobierno, en el campo económico se puede resumir en...

- Alcanzar el mayor avance posible en cada uno de los objetivos propuestos ...
- ... tomando en consideración no sólo la acción del sector publico, sino la participación activa de todos los componentes de la sociedad, principalmente la labor promotora de los empresarios, por su impacto decisivo en la producción y el empleo ...
- con la mínima resistencia y fricción social posible.

De este modo se cumple el principio económico fundamental que consiste en:

**"Obtener el máximo resultado posible con un número determinado de recursos",**

También se puede expresar de otro modo

**"Obtener un resultado determinado, con un mínimo de recursos".**

#### 2.4.4.2 Uso de los instrumentos de política económica

Instrumentos para influir en los objetivos. Ejemplo para cualquier país, aunque se puede formular de modo distinto.

1. Política monetaria (compensación de aumento y disminución del nivel del circulante por parte de la banca central)
2. Política de crédito y ahorro: tasas de interés (fomento y regulación de la intermediación financiera para que el ahorro se canalice eficientemente a quien requiere financiamiento)
3. Política fiscal: (modo como el sector público se allega de recursos y los gasta)
  - a. política de ingresos, impuestos y derechos.
  - b. Política de gasto público y presupuesto
  - c. política de descentralización y participación de ingresos y gasto público
4. Política de fomento y regulación económica nacional
  - a. política de fomento a actividades económicas selectas
  - b. política de regulación económica interna
  - c. política de fomento educativo
  - d. política de fomento tecnológico
5. Política económica exterior
  - a. política cambiaria y de manejo de divisas
  - b. política de regulación comercial (aranceles y permisos)
  - c. política de regulación a servicios internacionales
  - d. política de fomento y regulación financiera externa
  - e. política de endeudamiento externo
  - f. política migratoria

Los instrumentos de política económica son las herramientas, mecanismos y regulación excusados por los gobiernos para tratar de influir en el cumplimiento de sus objetivos. Constituye el esfuerzo práctico deliberado para mejorar directa o indirectamente la realidad socioeconómica.

Estos instrumentos se usan de muy diversos modos y obtienen resultados muy distintos, dependiendo principalmente del conocimiento que se tenga de los efectos de cada uno y la prudencia en su aplicación.

Los efectos al usar los instrumentos tienen que ver, en última instancia, con tres aspectos:

- a. El nivel de competencia profesional del grupo gobernante (aspectos de inteligencia), aunque aplique esos instrumentos;
- b. La intencionalidad de fondo (aspectos de la voluntad) al aplicarlos.
- c. Las restricciones o limitaciones impuestas por el medio socioeconómico.

#### 2.4.4.3 Instrumentos para influir en los objetivos

- A. Política monetaria. Consiste en la compensación de aumento y disminución del nivel del circulante por parte de la banca central de cada país. Su eficacia se refleja en que hay una actividad económica con crecimiento real razonable sin inflación, o con inflación a la baja. La banca central puede ser autónoma del gobierno.
- B. Política de crédito y ahorro. Fomento y regulación de la intermediación financiera para que el ahorro se canalice eficientemente a quien requiere financiamiento. Se concreta principalmente en el nivel de tasas de interés pasiva para el ahorrador y tasa de interés activa a quien recibe el crédito. Su eficacia, se refleja en los plazos de los préstamos y su costo; cuando hay créditos a más de ocho años costo razonable. El crédito a largo plazo a la actividad productiva es uno de los instrumentos más eficaces para promover el crecimiento y fortalecer a las empresas pequeñas y medianas en un país.
- C. Política fiscal. Modo como el sector público se allega de recursos y los gasta. Su eficacia se refleja en la suficiencia y equilibrio. Se compone de política de ingresos, política de gasto y política de descentralización y participación.

- a. **Política de ingresos (impuestos y derechos).**

La eficacia de los impuestos (prestación unilateral para el bien común) se refleja en que la mayor parte de la población y organizaciones pagan impuestos, en monto total razonable (10-20% respecto al Producto Interno Bruto), siendo el sistema de recaudación fácil, de bajo costo y con baja evasión. Los impuestos, en su etapa de recaudación, no son eficaces para distribuir el ingreso.

La eficacia de los derechos (contraprestación para pagar servicios gubernamentales) se refleja en que los servicios del gobierno ofrecen eficientemente y reciban como contraprestación un pago retributivo que sea de fácil cobro y que en la medida de lo posible el pago lo habrá quien recibe el servicio, sin necesidad de subsidio.

- b. **Política de gasto público y presupuesto.** El presupuesto público debe atender al equilibrio. La eficacia del gasto público financiado por los impuestos se refleja en su equilibrio con ese ingreso y por dedicarse prioritariamente a:

- i. el alivio de la pobreza extrema y más graves carencias de grupos marginados (alimentación, salud, educación)
- ii. mantener la estabilidad social: ambiente de paz y confianza
- iii. mantener mecanismos eficientes para prevenir y aliviar contingencias (naturales, sociales o económicas). Se requiere una proporción mínima del gasto público para los mecanismos de administración pública y administración de justicia.
- iv. El subsidio a las principales externalidades que no pueden ser costeadas de otro modo. El costo de la infraestructura se divide en tres: la que se destina al alivio de la pobreza; la que tiene amplia externalidad (ambas costeadas por los impuestos); deben ser costeadas por el pago de servicio mismo que proporciona, a través de los derechos. El principal instrumento de distribución del ingreso es el gasto público, al destinarse al alivio de la pobreza. Este gasto se dedica a otros fines, subsidiar con otro enfoque, el alivio a la pobreza extrema se puede retrasar indefinidamente.

c. **Política de descentralización y participación de ingresos y gasto público.** Es la participación activa y subsidiaria de los gobiernos locales de municipios y entidades federativas en las labores de autoridad y servicio. Su eficacia se refleja en que cada autoridad menor es fuerte y va hacia donde puede y la autoridad mayor sólo la complementa. También es eficaz en la medida que los poderes ejecutivo, legislativo y judicial son fuertes, respetuosos de independientes entre sí. No es eficaz cuando el gobierno del país absorbe la acción que deberían tener los otros gobiernos; los otros poderes y los gobiernos locales. La descentralización en el ejercicio del gasto público es fundamental en la eficacia.

D. **Política de fomento y regulación económica nacional.** Es la participación del gobierno principalmente con mecanismos legales para estimular o restringir algunas actividades en particular. Se complementa con la política económica exterior que consiste en lo mismo pero cuando terminen extranjeros en la actividad económica nacional.

a. **Política de fomento a actividades económicas selectas.** Los gobiernos dan concesiones a algunas actividades, como tierras y permisos que facilita la actividad productiva. Estas concesiones no deben ir en contra de los ingresos públicos. Para ello los impuestos no deben ser excesivos, pero sí de manera general.

b. **Política de regulación económica interna.** Es la supervisión subsidiaria del gobierno para promover la competencia evitando la acción monopólico y prácticas desleales; así como para controlar niveles de la contaminación y otras externalidades negativas; también planean y poner orden en el crecimiento de las ciudades por zonas de actividad.

- c. **Política de fomento educativo.** Se distingue la educación con carácter distributiva del ingreso y la que tiene amplia externalidad, que es el principal destino subsidiado del gasto público; de aquella educación necesaria también que debe ser promovida, no mediante subsidio público sino por crédito educativo a costo bajo y a largo plazo, y promoviendo que organismos privados y empresas paguen esa educación. Una educación de alta calidad en competencia profesional y en valores es uno de los principales factores que promueven el desarrollo económico y social.
  - d. **Política de fomento tecnológico.** Éste rubro es eficaz cuando promueve y facilita una cultura de respetar los derechos de propiedad intelectual y a patentes, y establece con claridad cuando pasan a ser de uso público. También cuando promueve que cámaras, asociaciones, organismos intermedios y empresas promuevan y premien la creación y aplicación tecnológica.
- E. **Política económica exterior.** Es la participación del gobierno para estimular o restringir actividades de mexicanos en el extranjero y de extranjeros en México, en sus personas, en su comercio y en sus finanzas.
- a. **Política cambiaria y de manejo de divisas.** El manejo del tipo de cambio es una variable nominal que tiene efectos muy importantes: en economía real (varia rápida y drásticamente la competitividad nacional con respecto a la internacional); en el mercado financiero; y en la imagen del país y su evaluación para clasificarlo en rangos mundiales. Su manejo es crucial: puede mantener la competitividad real de la economía en su totalidad, si el tipo de cambio se desliza por diferencias de inflación. También puede retrasar y dañar gravemente la competitividad completa de un país por años, como la paridad real varía de un extremo a otro: de épocas de sobrevaluación sacando de competencia todo lo nacional a otros periodos de subvaluación que no aprovechan la total competitividad nacional pues generalmente se acompañan con altas tasas de interés y restricción de crédito a la actividad productiva. La sobrevaluación tiene efectos muy negativos: agudiza la concentración del ingreso, el desempleo, el mercado financiero especulativo aumentando las tasas reales de interés activas, y el déficit en la balanza comercial y debilita la planta productiva nacional. Da en cambio efectos positivos: baja la inflación, atraer capitales del exterior y en apariencia la deuda externa disminuye, pues el Producto Interno Bruto en dólares aumenta en forma extraordinaria (15-20%) cuando la producción realmente crece 5%. A pesar de los efectos negativos de la sobrevaluación, los grandes consorcios recomiendan no modificarla en la medida que el endeudamiento externo les cuesta menos y los rendimientos en el mercado financiero interno convertidos a dólares son extraordinarios 20% o más en dólares. Ante la sobrevaluación algunos gobiernos optan por devaluar (como Canadá y España), otros por cerrar su economía con medidas proteccionistas (como Japón, Argentina y Brasil); otros más por incrementar su endeudamiento externo. Es la medida de política económica más controvertida.

- b. **Política de regulación comercial.** Los gobiernos mantienen medidas que regula las importaciones que consiste en barreras arancelarias y no arancelarias. Hay países muy proteccionistas como Japón, Argentina y Brasil, otros más abiertos como Canadá y Hong Kong. Estados Unidos es muy abierto en general aunque cerrado a ramos, por ejemplo el sector agropecuario. Hay una tendencia cada día más generalizada que consiste en ir abriendo las economías quitando las barreras paulatinamente como la Unión Europea y los tratados del comercio. México está en el lugar número 18 de 50 en apertura económica.
- c. **Política de regulación a servicios internacionales.** Los gobiernos mantienen medidas que regula los servicios internacionales como el transporte y las comunicaciones. La tecnología lleva a una tendencia cada día más general que consiste en ir globalizando las comunicaciones y los transportes. La principal preocupación de los gobiernos es la posibilidad de que estos mercados tiendan al oligopolio, de ahí que procuran regularlos. Son actividades estratégicas para la soberanía nacional. El tipo de cambio y la tasa de interés influyen en que estos sectores nacionales sean fuertes o débiles ante la competencia extranjera.
- d. **Política de fomento regulación financiera externa.** Los gobiernos mantienen medidas que regula la entrada y la salida de capitales. En parte por el posible lavado de dinero por el narcotráfico, y porque cada día la tecnología hace más fácil la transferencia de fondos con propósitos especulativos buscando colocaciones a corto plazo, a veces por días o por horas. Una parte sustancial de estos capitales son los formados por los fondos de pensiones de los países desarrollados que buscan colocaciones a la máxima rentabilidad especulativa. Países, Chile es estimulante con medidas regulatorias la salida de capital externo, para obligarlos a permanecer en el mercado interno en plazos no menores a un año se ha recomendado la nueva reglamentación a nivel internacional que regula los movimientos de capital para evitar sus efectos en movimientos bruscos de tipo de cambio, tasas de interés y cotizaciones de la Bolsa de Valores en los países por los que viaja, sin que hasta el momento se hayan puesto de acuerdo los principales países.
- e. **Política de endeudamiento externo.** Los gobiernos tienden a aceptar endeudamiento externo como medida complementaria los déficits en balanza comercial de su balanza de pagos. Países como Japón y China continental han procurado tener un nivel muy bajo de endeudamiento externo y generar las divisas suficientes para procurar disminuirlo. Otros países como Canadá que por décadas mantuvieron un endeudamiento externo muy alto, a partir de los años noventa ha procurado generar superávits en su balanza comercial para generar las divisas suficientes para el pago de los intereses de su deuda externa. Los criterios de endeudamiento externo constituyen otra de las medidas más controvertidas en el manejo de la política económica de los gobiernos.
- f. **Política migratoria.** Todos los gobiernos mantienen políticas muy estrictas de flujos migratorios y de autorización para que personas de otros

países trabajen y se establezcan permanentemente en otro país. Un paso enorme de lo han dado los países de la Unión Europea que han quitado las restricciones a los habitantes de esa zona, aunque mantienen medidas restrictivas a personas con origen de otros países.

#### **2.4.5 Objetivos de política económica y los instrumentos para influir en ellos**

Instrumentos para influir en los objetivos

- a. Política monetaria (compensación de aumento y disminución de niveles circulante por parte de la banca central)
- b. Política de crédito y ahorro. - Tasas de interés- (fomento y regulación de la intermediación financiera para que canalice eficientemente a quienes requieren financiamiento)
- c. Política fiscal: (modo como el sector público se hará llegar de recursos y los gasta)
  - a. Política de ingresos (impuestos y derechos)
  - b. Política de gasto público y presupuesto
  - c. Política de descentralización y participación de ingresos y gasto público

#### **Objetivos de política económica**

1. Alcanzar y mantener tasas de crecimiento real de la producción razonablemente altas (4-7%), apoyo a la actividad productiva.
2. Alcanzar y mantener bajas las tasas de desempleo abierto (abajo de un 4%)
3. Mejorar la distribución del ingreso familiar, regional y por ramos de actividad.
4. Alcanzar estabilidad de precios (abajo de un 4% anual).
5. Alcanzar una balanza de pagos sana: equilibrio de exportaciones e importaciones de bienes y servicios; con exportaciones mayores al 25-30% del PIB; si es posible con superávit, si tiene deuda externa neta; con servicio a la deuda externa por el monto del superávit y bajo porcentaje respecto al PIB (2-3%).
6. Mantener la interdependencia económica estratégica del país (capacidad para autodeterminarse como nación).
7. Mantener la estabilidad social: ambiente de paz y confianza
  - d. Política de fomento regulación económica nacional
    - d.1 Política de fomento actividades económicas selectas
    - d.2 Política de regulación económica interna
    - d.3 Política de fomento educativo

d.4 Política de fomento tecnológico

e. Política económica exterior

e.1 Política cambiaria y de manejo de divisas

e.2 Política de regulación comercial (aranceles y permisos)

e.3 Política de regulación a servicios internacionales

e.4 Política de fomento y regulación financiera externa

e.5 Política de endeudamiento externo

e.6 Política migratoria

8. Aliviar la pobreza extrema y más graves carencias de grupos marginados. Salud y educación.

9. Mecanismos para aliviar contingencias (naturales, sociales o económicas).

## **CAPITULO III**

### **PLANTEAMIENTO DEL MODELO A OBSERVAR**

#### **3.1 Introducción**

Como hemos estudiado anteriormente, los principales objetivos económicos sobre los cuales el gobierno de cada país asume su responsabilidad y hace planes a largo plazo para alcanzar niveles de avance, son los siguientes:

1. Alcanzar y mantener tasas de crecimiento real de la producción razonablemente altas (4-7%). Apoyo a la actividad productiva.
2. Alcanzar y mantener bajas las tasas de desempleo abierto (abajo de un 4%).
3. Mejorar la distribución del ingreso familiar, regional y por ramos de actividad.
4. Alcanzar estabilidad de precios (abajo de un 4% anual).
5. Alcanzar una balanza de pagos sana: equilibrio de exportaciones e importaciones de bienes y servicios; con exportaciones mayores al 25-30 % del PIB; si es posible con superávit, si tiene una deuda externa neta; con servicio a la deuda externa por el monto de superávit y bajo porcentaje respecto al PIB (2-3%).
6. Mantener la interdependencia económica estratégica del país (capacidad para autodeterminación como nación).
7. Mantener la estabilidad social: ambiente de paz y confianza.
8. Aliviar la pobreza extrema y más graves carencias de grupos marginados. Salud y educación.
9. Mecanismos para aliviar contingencias (naturales, sociales o económicas).

En este capítulo, se desarrollará un análisis con ayuda de las series de Box-Jenkins del primer objetivo económico del país en el periodo de 1988 a 2000, y como éste tiene efecto decisivo en los otros ocho.

#### **3.2 El análisis del PIB<sup>1</sup>**

El Producto Interno Bruto se considera la principal de las cuentas nacionales de la contabilidad de un país (además, se consideran; la cuenta de ingreso nacional, la cuenta de acumulación y financiamiento de capital y la cuenta de transacciones con el exterior).

La cuenta del Producto Interno Bruto indica el origen y el destino que se da a los bienes y servicios producidos por la sociedad en su conjunto. Las importaciones se restan con el fin de conocer exclusivamente el esfuerzo productivo llevado a cabo dentro del país. Al mismo tiempo se muestra la forma en que se distribuye el producto interno bruto entre el trabajo, el capital, el empresario, y el gobierno.

---

<sup>1</sup> La información presentada del PIB fue obtenida en las bases de datos del INEGI en [www.inegi.gob.mx](http://www.inegi.gob.mx) además, se utilizó una fuente para el trabajo de los datos con Economatica en [www.economatica.com](http://www.economatica.com).

El Producto Interno Bruto es el indicador más amplio de la producción total de los bienes y servicios de un país. Es el valor monetario total de bienes y servicios finales producidos por una economía en un periodo determinado (año o trimestre). Además, tomando en cuenta por definición Ingreso = Gasto.

$$\text{PIB} = \text{C} + \text{I} + \text{G} + (\text{X}-\text{M})$$

$$\text{PIB} + \text{M} = \text{C} + \text{I} + \text{G} + \text{X}$$

Donde:

PIB: Producto Interno Bruto

C: Consumo privado

G: Gasto público

X: Exportaciones

M: Importaciones

I: Inversión privada

El lado izquierdo de la igualdad, incluye el producto interno bruto que, junto con las importaciones, representa la oferta agregada de bienes y servicios de la economía, sean de origen nacional (PIB) o importado (M).

El lado derecho de la igualdad, representa la demanda agregada de la economía, esto es, el consumo privado (C) más la inversión privada (que incluye inventarios) más el gasto público (que incluye tanto consumo como inversión del Gobierno) más la demanda del resto del mundo o exportaciones (X).

Asimismo, detrás del producto total de una economía se encuentra el esfuerzo de todos los factores de producción: las empresas obtienen el producto mediante el empleo de los factores de producción (tierra, trabajo, capital y habilidad empresarial) y pagando por su utilización. Los pagos hechos por las empresas son el ingreso percibido en la economía.

Por lo tanto el valor de la producción es igual al valor de los ingresos (salarios, intereses, alquileres y beneficios) recibidos por la economía, lo cual también es equivalente al gasto total de los agentes económicos, ya que lo utilizan para consumir bienes y servicios.

Así, la segunda forma de calcular el PIB es como el total de los ingresos de los factores que son los costos de producción de los bienes finales de la sociedad. La insistencia en que sean bienes y servicios finales tiene por objetivo evitar una doble contabilización.

### 3.3 Problemas de medición para calcular el producto interno bruto

**A) La economía ilegal o subterránea.** Muchas transacciones económicas ilegales que pasan a través del mercado, eluden no sólo la ley sino la medición. Estas fugas incluyen desde el pago en efectivo a trabajadores independientes que no lo declaran (choferes, servicio doméstico, entre otros), tráfico ilegal de drogas, estupefacientes y contrabando. En países como México, este problema crea diversas distorsiones de la medición del producto nacional pues no se considera la economía informal, o al personal de servicio. A medida que el país es más subdesarrollado, los mercados de este tipo adquieren más relevancia y suelen representar más del 20% del PIB, mientras que en países industrializados se estima que su importancia es del 2 o 3%.

**B) Revisiones de los datos del PIB y cambio de año base.** Los datos preliminares del PIB se publican aun antes de que termine el trimestre para el que se calculan. Luego, la segunda estimación se lleva a cabo unos días después de terminado el trimestre así consecutivamente pueden producirse revisiones varios años después. Ello se debe a que, al principio, la información se basa en encuestas y supuestos, y se va perfeccionando con datos reales según su disponibilidad.

**C) Producciones incorrectamente medidas.** La mayor parte de las dificultades de medición del PIB se deben a que algunos productos no pasan por el mercado.

- La producción del gobierno se valora según su costo, ya que gran parte de ella no se vende en el mercado (defensa, policía, etcétera).
- Para calcular el PIB se agrega el valor final de los bienes, pero no de los males (calidad del medio ambiente, contaminación auditiva, etcétera).
- Del PIB se excluyen las actividades carentes de mercado, tales como los trabajos efectuados por uno mismo y las prestaciones voluntarias. La categoría más importante de este rubro es el trabajo realizado en el hogar por las amas de casa. El PIB contabilizado aumentaría si las personas dejaran de limpiar sus casas y encargaran esa labor a una agencia especializada. Sin embargo, en realidad la producción de la economía no habría aumentado.
- La suma de los datos trimestrales puede diferir del dato anual. Por ejemplo, en el caso de México, los datos anuales de producción de la agricultura corresponden al "año agrícola" que en cada uno de los cultivos tiene una extensión diferente a la del año calendario, mientras que los cálculos trimestrales se efectúan con base en el valor que se agrega en cada trimestre del año.

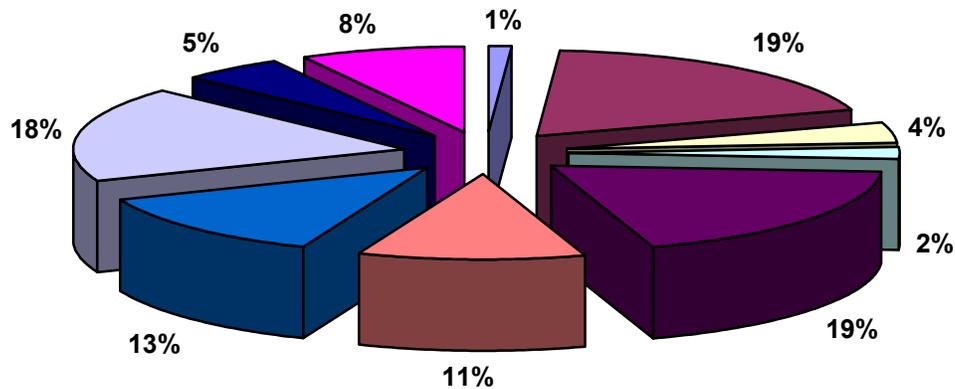
### 3.4 Composición del PIB en México: Importancia del análisis sectorial

En México, el PIB se divide en nueve grandes sectores en el que se sintetizan las 73 ramas de la actividad económica, entre ellas el Gobierno. Las nueve divisiones del PIB son las siguientes:

- Agropecuario, silvicultura y pesca
- Minería
- Industria manufacturera
- Construcción

- Electricidad, gas y agua
- Comercio, restaurantes y hoteles
- Transporte, almacenamiento y comunicaciones
- Servicios financieros, seguros e inmuebles
- Servicios comunales, sociales y personales

**Composición del PIB en México en el año 2000**



Minería	Manufactura	Construcción	Electricidad	Comercio
Transp y Com.	S. Fin. Netos	Serv. Comùn	Agropecuario	T-TR

Debido a la composición del PIB y con respecto a la importancia de cada sector, a continuación se presenta según el diagrama funcional del método de Box -Jenkins las series a analizar.

<sup>2</sup> Es importante hacer notar al lector que cada uno de los sectores económicos que conforman la producción del país son importantes, pero debido a su participación e impacto cada uno tendrá su respectiva contextualización en esta investigación.

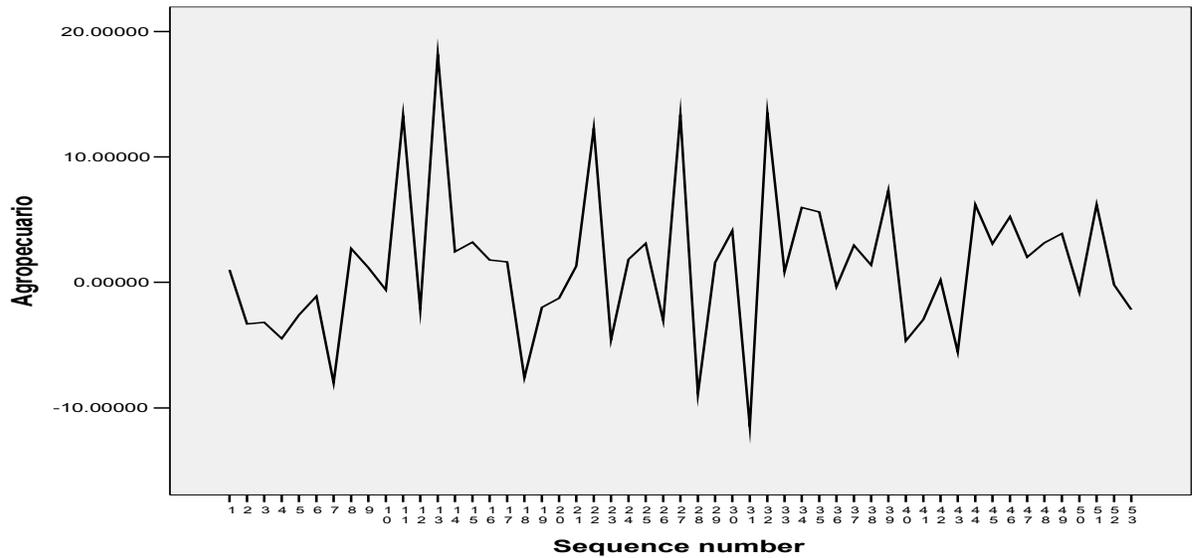
### 3.5 Series

#### 3.2.1 Producto Interno Bruto Sector Agropecuario, Silvícola y Pesca

- Periodo: 1988 – 2000
- Cifra: Flujos Constantes
- Tipo de información a observar: Flujos Constantes
- Periodicidad: Trimestral
- Unidad: Millones de pesos

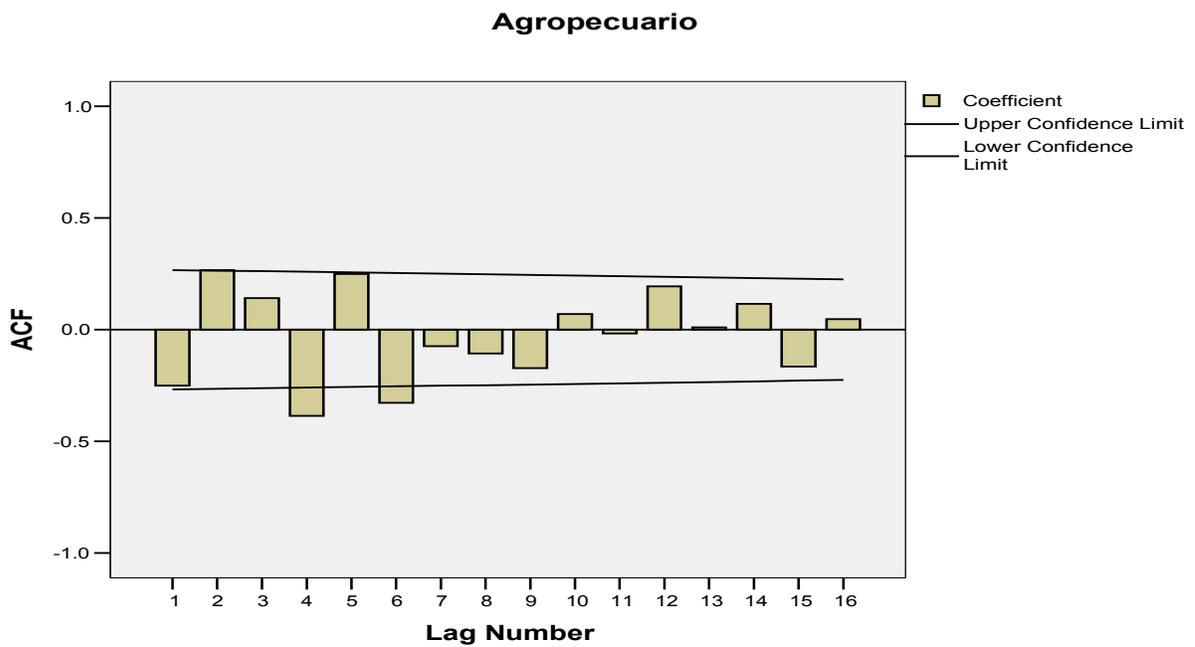
Los datos

Trimestre	Año	Observación		Trimestre	Año	Observación
1	1988	-3.33		1	1994	-3.04
2	1988	-3.20		2	1994	13.36
3	1988	-4.48		3	1994	-8.89
4	1988	-2.62		4	1994	1.57
1	1989	-1.11		1	1995	4.11
2	1989	-8.01		2	1995	-11.48
3	1989	2.68		3	1995	13.49
4	1989	1.16		4	1995	0.85
1	1990	-0.61		1	1996	5.97
2	1990	13.31		2	1996	5.60
3	1990	-2.15		3	1996	-0.35
4	1990	18.16		4	1996	2.96
1	1991	2.43		1	1997	1.37
2	1991	3.19		2	1997	7.31
3	1991	1.77		3	1997	-4.66
4	1991	1.62		4	1997	-2.97
1	1992	-7.60		1	1998	0.17
2	1992	-2.01		2	1998	-5.55
3	1992	-1.26		3	1998	6.20
4	1992	1.30		4	1998	3.08
1	1993	12.27		1	1999	5.22
2	1993	-4.59		2	1999	2.02
3	1993	1.82		3	1999	3.15
4	1993	3.10		4	1999	3.88
				1	2000	-0.81
				2	2000	6.19
				3	2000	-0.19
				4	2000	-2.19

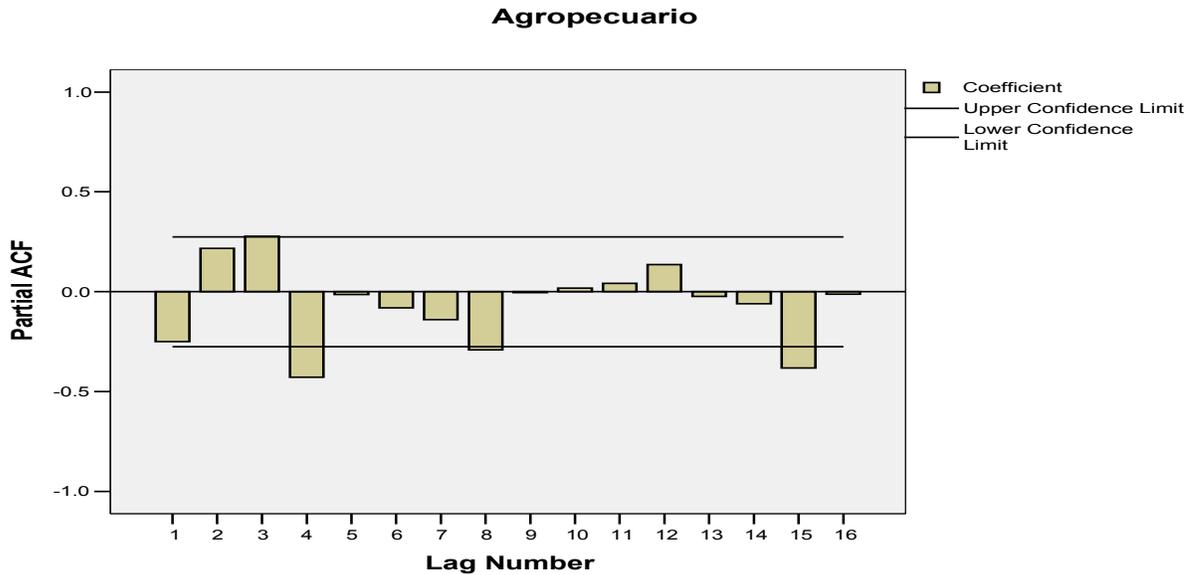


Gráfica de la serie original del Sector Agropecuario

Ahora se obtiene: Varianza mas o menos constante, no tiene una tendencia y no presenta una estacionalidad aparente.



La gráfica de la función de Autocorrelación del Sector Agropecuario ACF

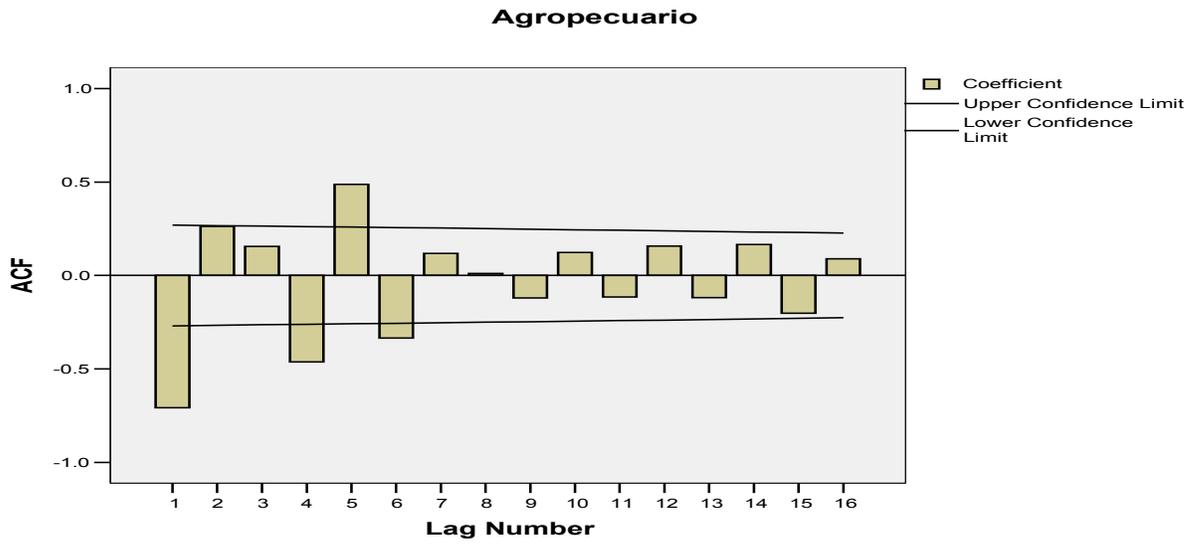


La gráfica de la función de autocorrelación parcial del Sector Agropecuario PACF

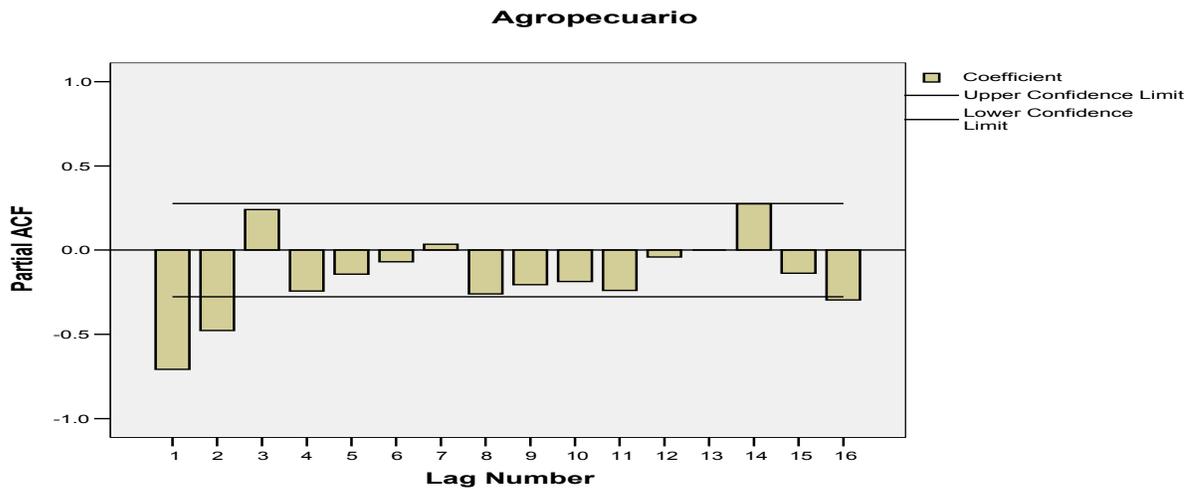
Al observar las características de las funciones de autocorrelación normal y parcial, se podría considerar que se trata de un Modelo AR(2), pues la ACF no es decreciente y la PACF no trunca especialmente en ningún valor de  $k$ , existe importancia en  $k = 4$  y también en  $k = 15$  donde se observa una correlación que sobresale del intervalo de confianza.

El Modelo.

Debido a las observaciones de la ACF y la PACF se considera que el modelo adecuado es AR(2) con una diferencia ordinaria determinando lo siguiente:



La gráfica de la función de autocorrelación del Sector Agropecuario después de las diferencias  
 La AFC



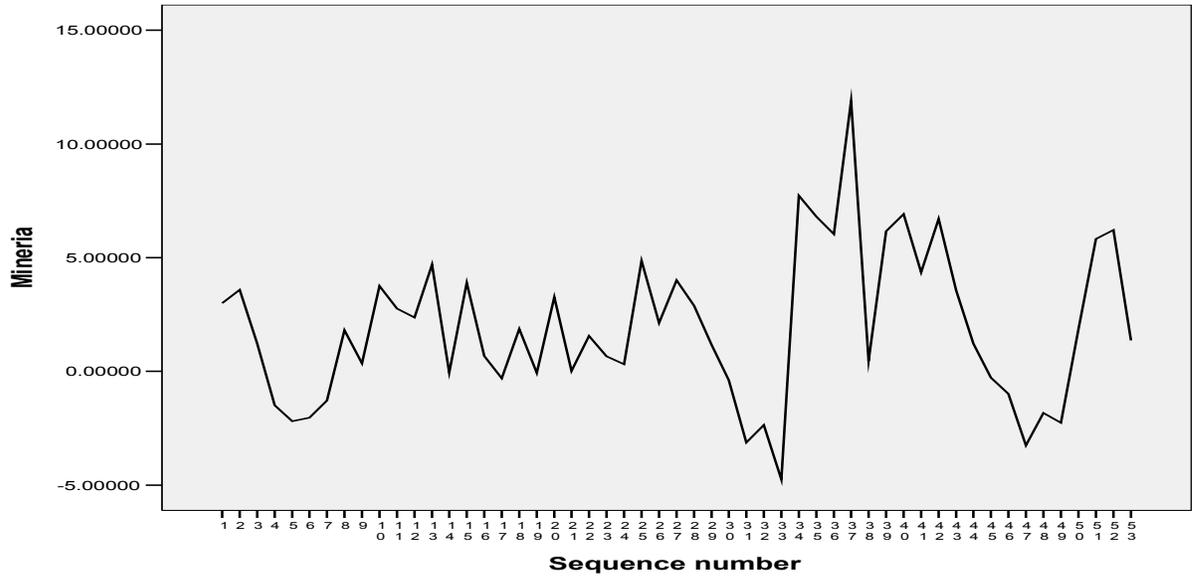
La gráfica de la función de autocorrelación parcial del Sector Agropecuario después de las diferencias.  
 La PACF  
 Este es el modelo adecuado al Sector Agropecuario.

### 3.2.2 Producto Interno Bruto Sector Minería

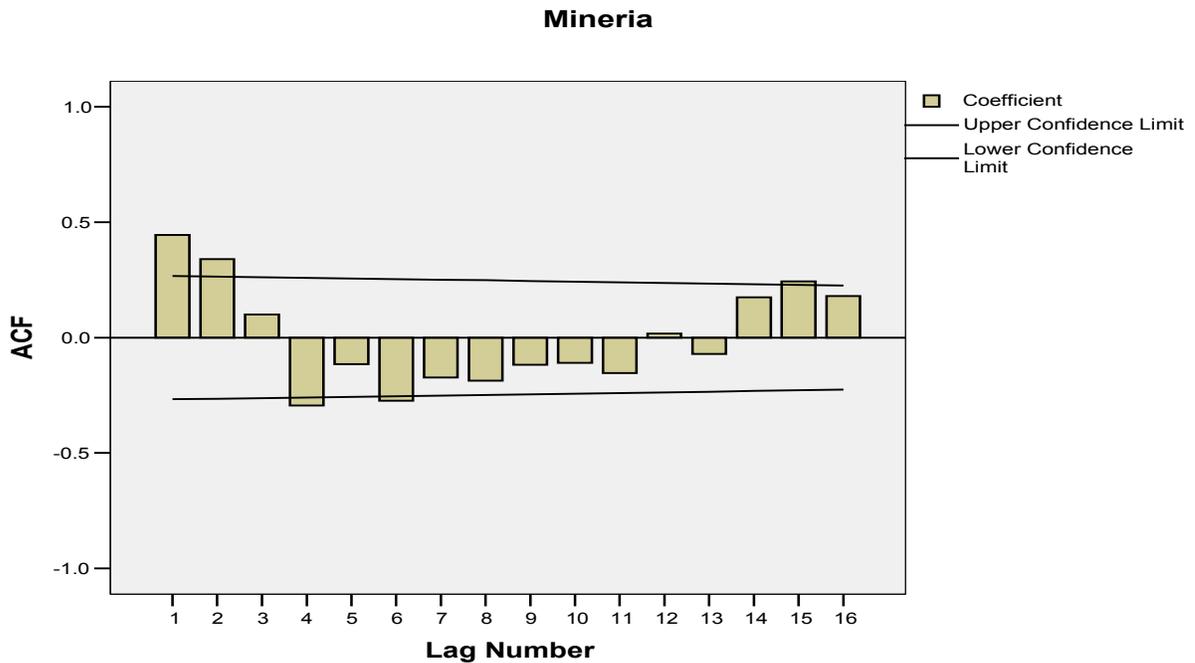
- Periodo: 1988 – 2000
- Cifra: Flujos Constantes
- Tipo de información a observar: Flujos Constantes
- Periodicidad: Trimestral
- Unidad: Millones de pesos

Los datos

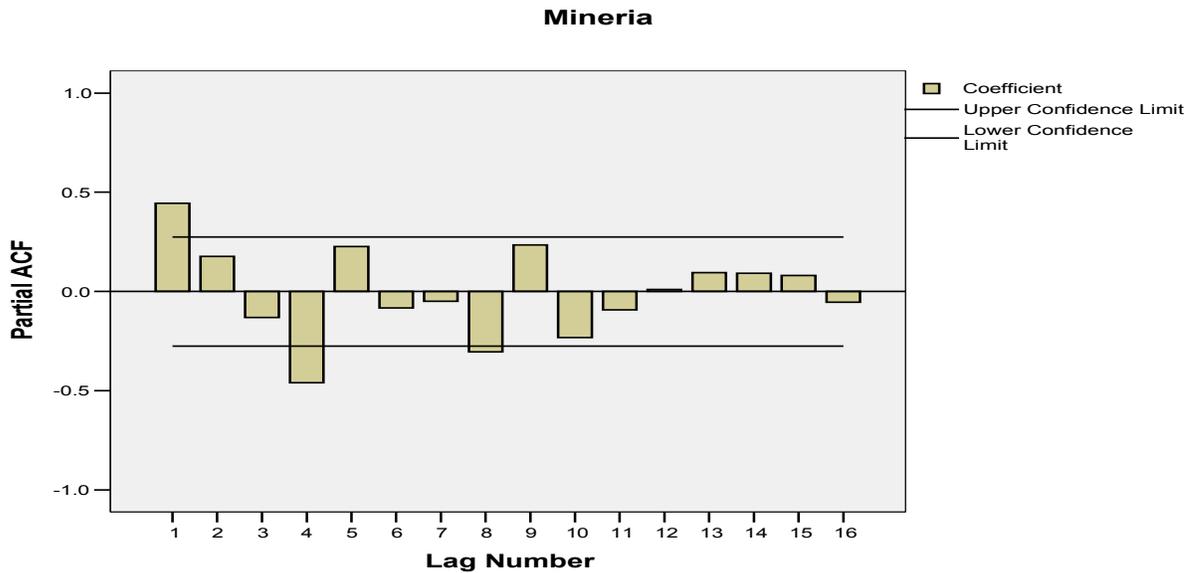
Trimestre	Año	Observación		Trimestre	Año	Observación
1	1988	3.59		1	1994	2.13
2	1988	1.23		2	1994	4.01
3	1988	-1.49		3	1994	2.89
4	1988	-2.19		4	1994	1.16
1	1989	-2.04		1	1995	-0.38
2	1989	-1.28		2	1995	-3.13
3	1989	1.81		3	1995	-2.36
4	1989	0.36		4	1995	-4.75
1	1990	3.75		1	1996	7.73
2	1990	2.76		2	1996	6.81
3	1990	2.37		3	1996	6.04
4	1990	4.69		4	1996	11.88
1	1991	-0.05		1	1997	0.47
2	1991	3.90		2	1997	6.16
3	1991	0.68		3	1997	6.92
4	1991	-0.30		4	1997	4.36
1	1992	1.86		1	1998	6.71
2	1992	-0.07		2	1998	3.56
3	1992	3.27		3	1998	1.23
4	1992	0.02		4	1998	-0.27
1	1993	1.56		1	1999	-0.99
2	1993	0.66		2	1999	-3.25
3	1993	0.31		3	1999	-1.83
4	1993	4.86		4	1999	-2.26
				1	2000	1.85
				2	2000	5.83
				3	2000	6.21
				4	2000	1.36



Gráfica de la serie original del Sector Minería



La gráfica de la función de autocorrelación del Sector Minería ACF

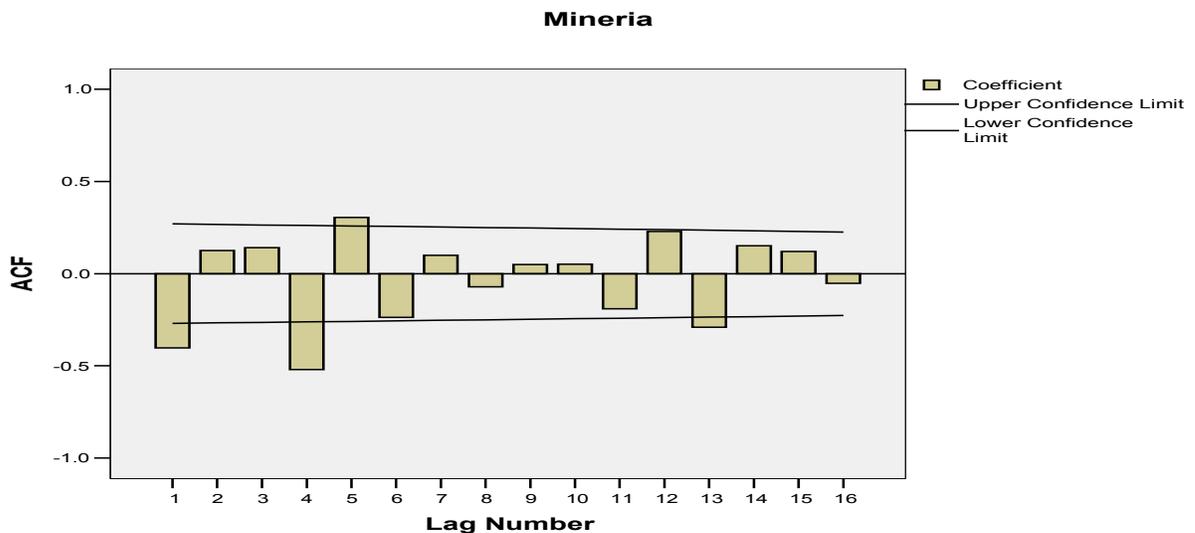


La gráfica de la función de autocorrelación parcial del Sector Minería PACF

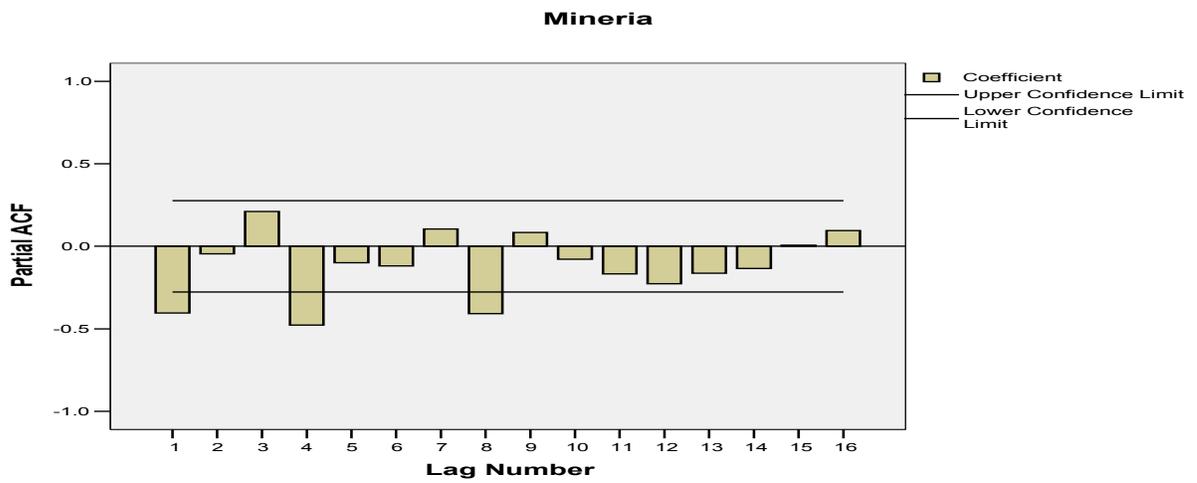
Al observar las características de las funciones de autocorrelación normal y parcial, se podría considerar que se trata de un Modelo AR(1), pues la ACF es decreciente y la PACF trunca en  $k = 1$ .

El Modelo.

Debido a las observaciones de la ACF y la PACF se considera que el modelo adecuado es AR(1), con una diferencia ordinaria determinando lo siguiente:



La gráfica de la función de autocorrelación del Sector Minería después de las diferencias. La ACF



La gráfica de la función de autocorrelación parcial del Sector Minero después de las diferencias.  
La PACF.

Este es el modelo que responde al Sector Minero.

### 3.2.3 Producto Interno Bruto Sector Industria Manufacturera

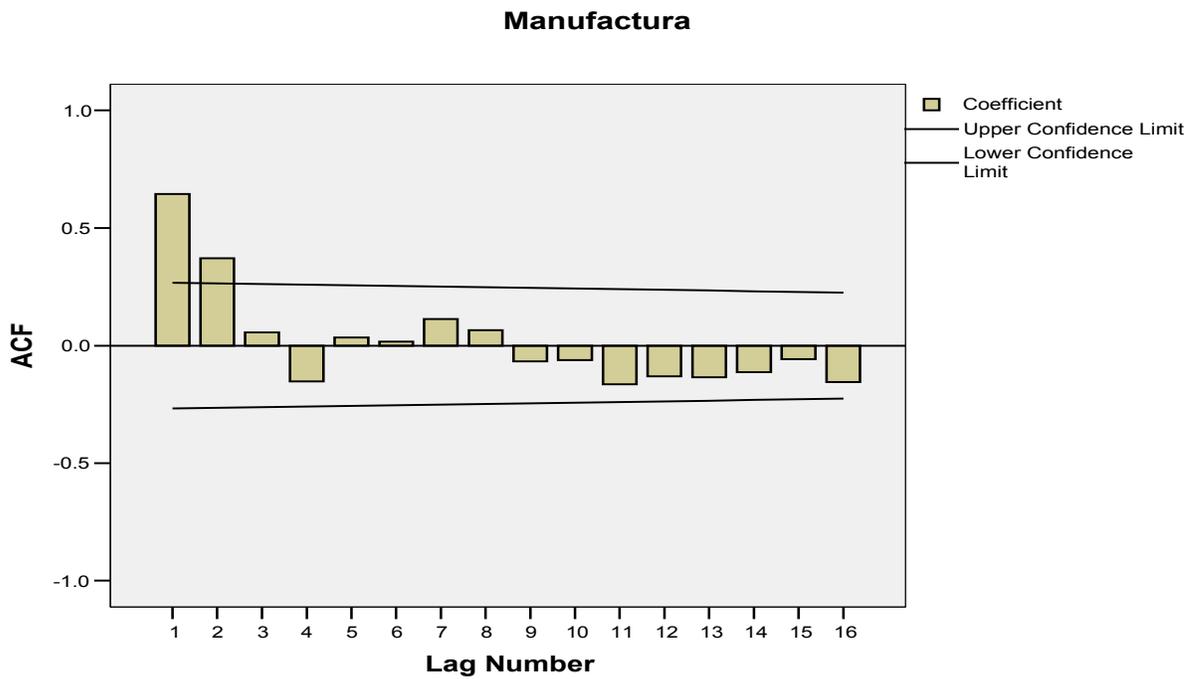
- Periodo: 1988 – 2000
- Cifra: Flujos Constantes
- Tipo de información a observar: Flujos Constantes
- Periodicidad: Trimestral
- Unidad: Millones de pesos

Los datos

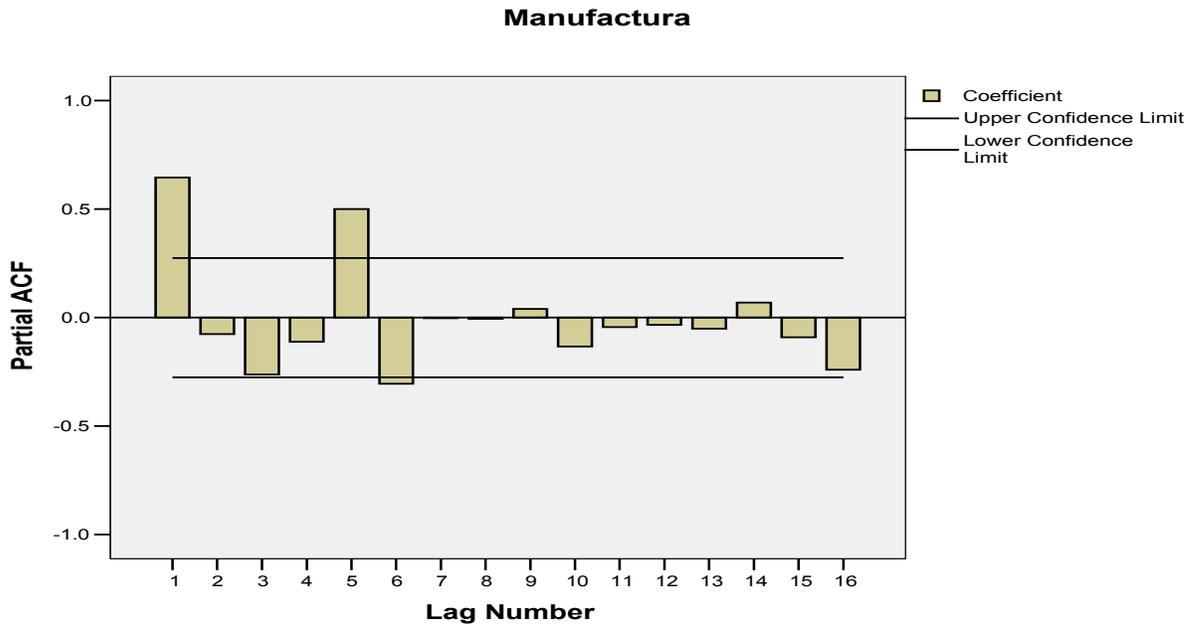
Trimestre	Año	Observación		Trimestre	Año	Observación
1	1988	5.71		1	1994	0.06
2	1988	2.53		2	1994	5.34
3	1988	0.61		3	1994	6.21
4	1988	5.30		4	1994	4.70
1	1989	6.75		1	1995	1.71
2	1989	11.84		2	1995	-9.40
3	1989	10.33		3	1995	-7.64
4	1989	2.87		4	1995	-4.12
1	1990	7.62		1	1996	4.96
2	1990	2.84		2	1996	12.73
3	1990	7.91		3	1996	13.46
4	1990	8.87		4	1996	12.43
1	1991	2.50		1	1997	5.70
2	1991	5.02		2	1997	12.73
3	1991	1.92		3	1997	11.04
4	1991	4.28		4	1997	10.20
1	1992	7.21		1	1998	11.70
2	1992	2.79		2	1998	6.36
3	1992	4.97		3	1998	7.66
4	1992	1.86		4	1998	4.18
1	1993	0.27		1	1999	1.72
2	1993	-0.10		2	1999	4.92
3	1993	-3.69		3	1999	5.35
4	1993	0.87		4	1999	4.77
				1	2000	9.61
				2	2000	7.14
				3	2000	7.03
				4	2000	3.99



Gráfica de la serie original del Sector Manufactura



La gráfica de la función de autocorrelación del Sector Manufactura ACF

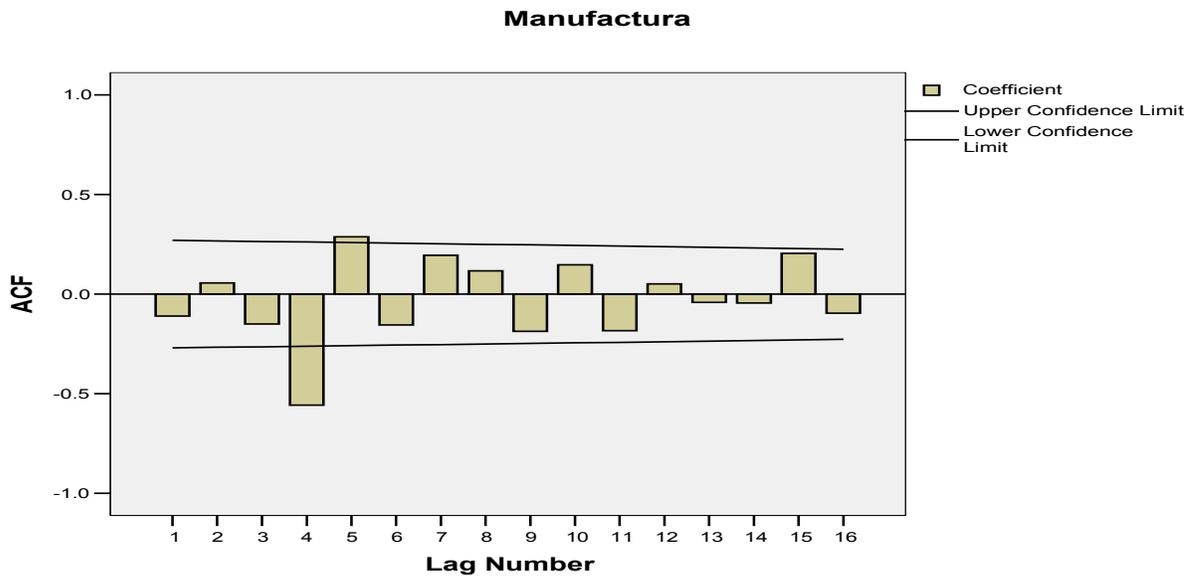


La gráfica de la función de autocorrelación parcial del Sector Manufactura PACF

Se puede observar la ACF decrece suavemente y la PACF se trunca en 1. Se sugiere un modelo SAR(1).

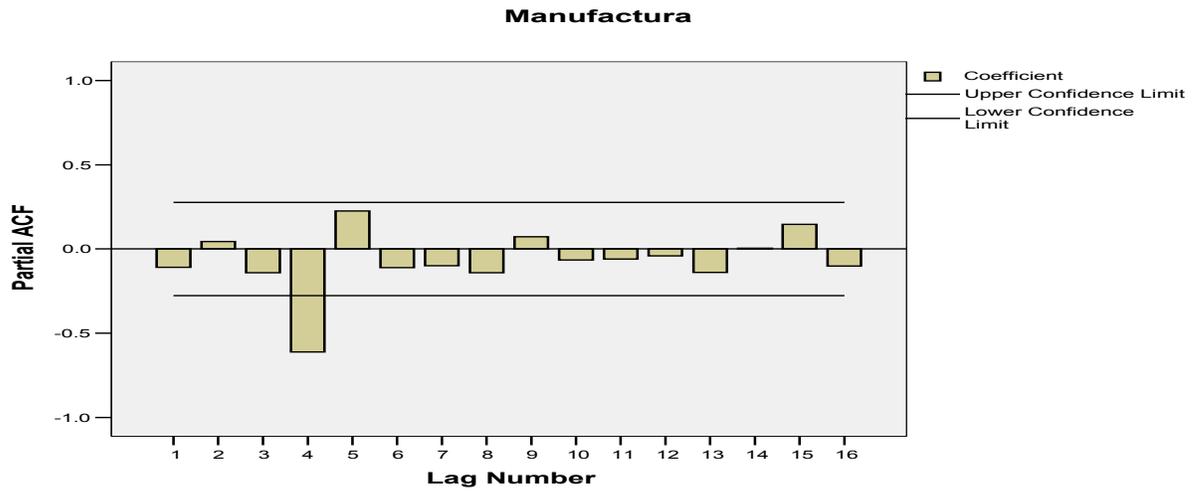
El Modelo.

Debido a las observaciones de la ACF y la PACF se considera que el modelo adecuado es SAR(1), con una diferencia ordinaria y una diferencia estacional determinando lo siguiente:



La gráfica de la función de autocorrelación del Sector Manufactura después de las diferencias.

La ACF



La gráfica de la función de autocorrelación parcial del Sector Manufactura después de las diferencias.

La PACF

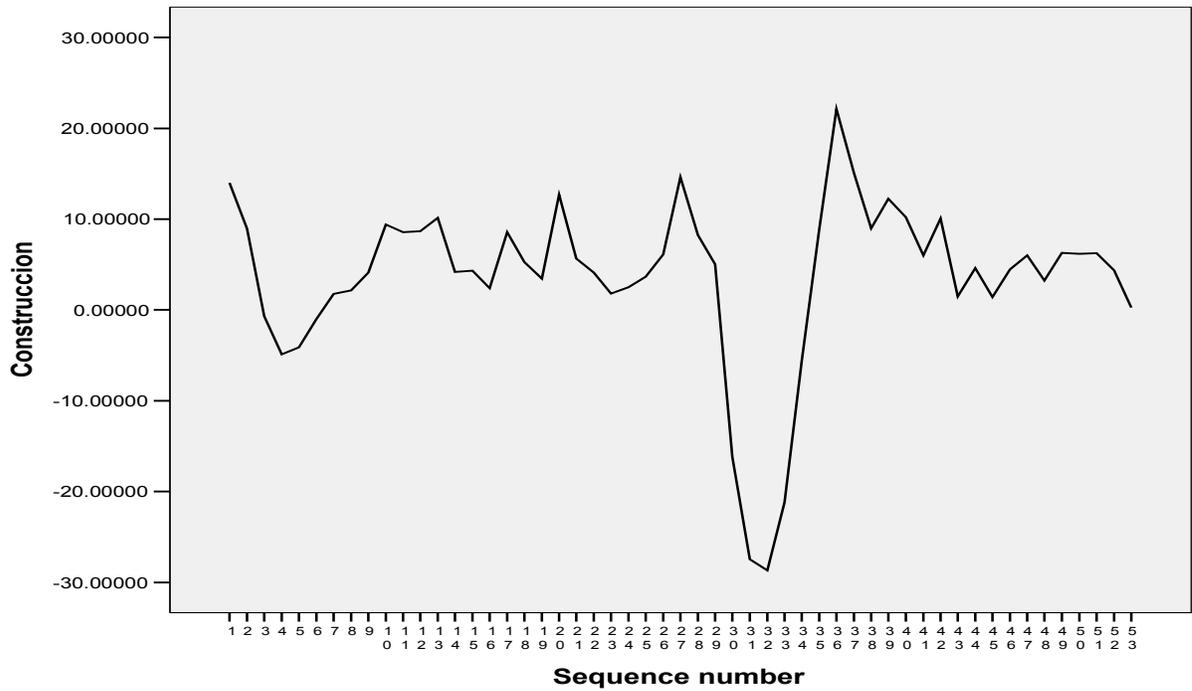
Este es el modelo que responde al Sector Industria Manufacturera.

### 3.2.4 Producto Interno Bruto Sector Construcción

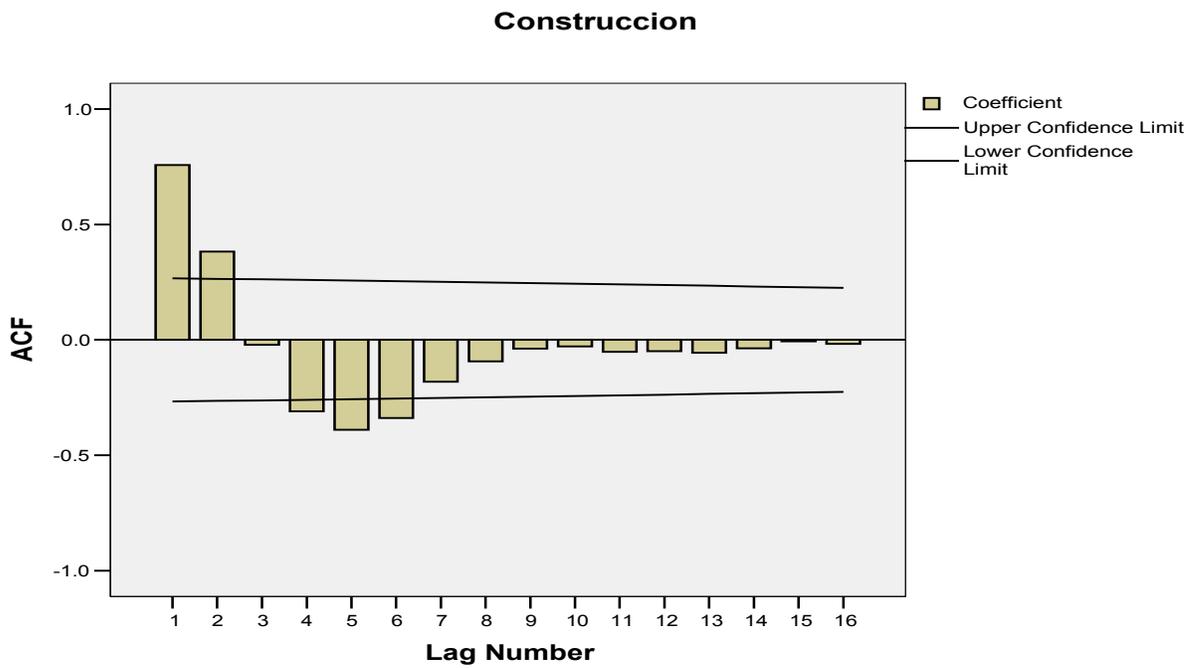
- Periodo: 1988 – 2000
- Cifra: Flujos Constantes
- Tipo de información a observar: Flujos Constantes
- Periodicidad: Trimestral
- Unidad: Millones de pesos

Los datos

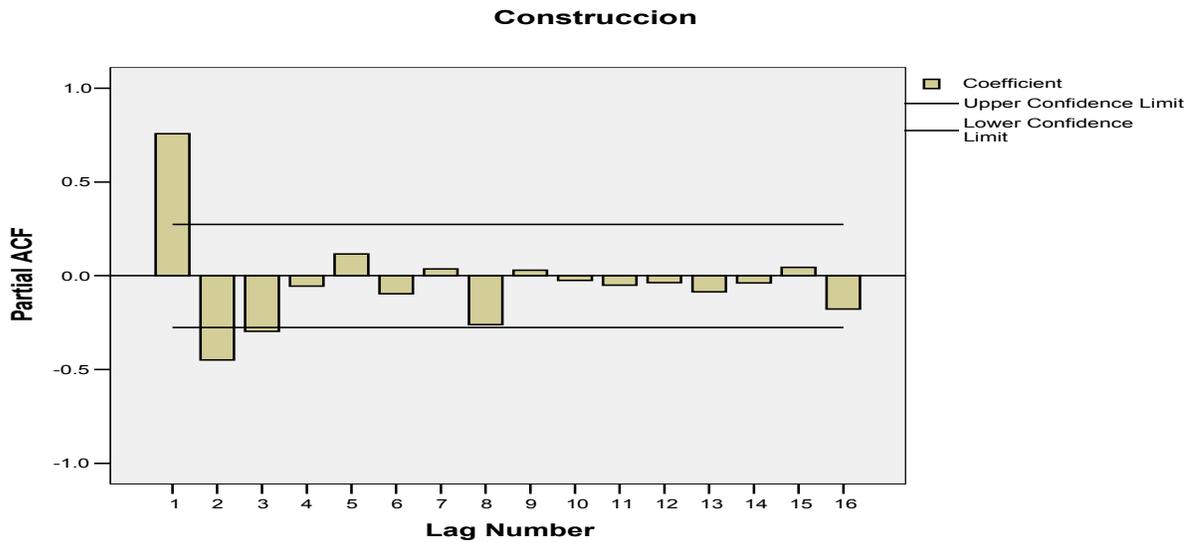
Trimestre	Año	Observación		Trimestre	Año	Observación
1	1988	8.94		1	1994	6.12
2	1988	-0.70		2	1994	14.61
3	1988	-4.90		3	1994	8.25
4	1988	-4.11		4	1994	5.03
1	1989	-0.98		1	1995	-16.16
2	1989	1.76		2	1995	-27.43
3	1989	2.17		3	1995	-28.68
4	1989	4.13		4	1995	-21.19
1	1990	9.40		1	1996	-5.64
2	1990	8.58		2	1996	8.89
3	1990	8.68		3	1996	22.12
4	1990	10.14		4	1996	15.09
1	1991	4.17		1	1997	8.98
2	1991	4.34		2	1997	12.26
3	1991	2.39		3	1997	10.23
4	1991	8.56		4	1997	6.00
1	1992	5.26		1	1998	10.07
2	1992	3.45		2	1998	1.49
3	1992	12.69		3	1998	4.60
4	1992	5.66		4	1998	1.41
1	1993	4.13		1	1999	4.46
2	1993	1.81		2	1999	6.02
3	1993	2.51		3	1999	3.26
4	1993	3.65		4	1999	6.29
				1	2000	6.18
				2	2000	6.24
				3	2000	4.38
				4	2000	0.28



Gráfica de la serie original del Sector Construcción



La gráfica de la función de autocorrelación del Sector Contrucción ACF

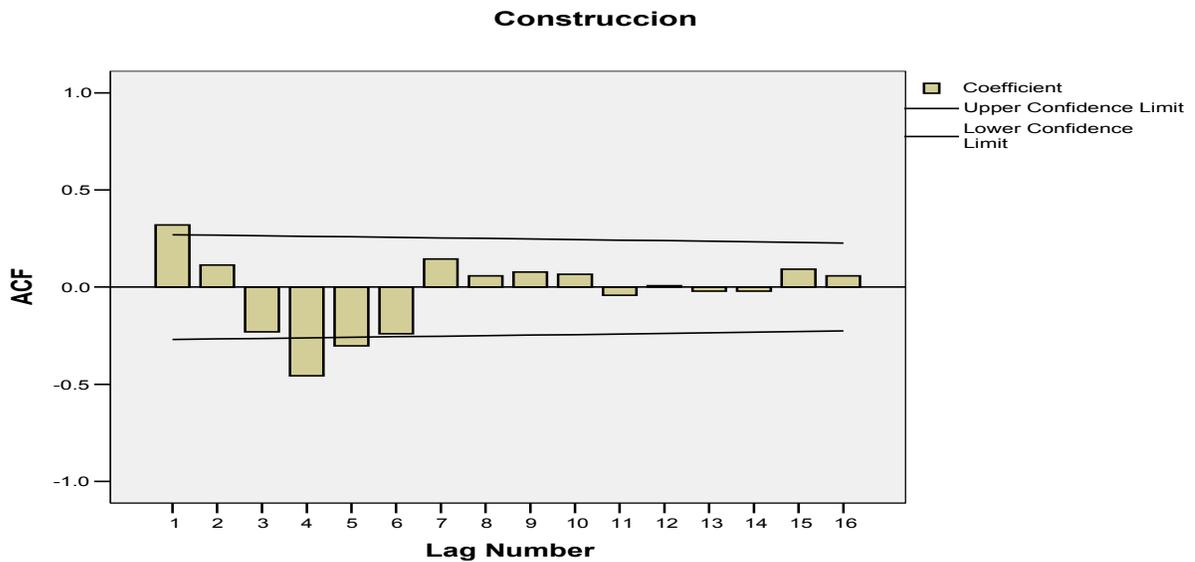


La gráfica de la función de autocorrelación parcial del Sector Construcción PACF

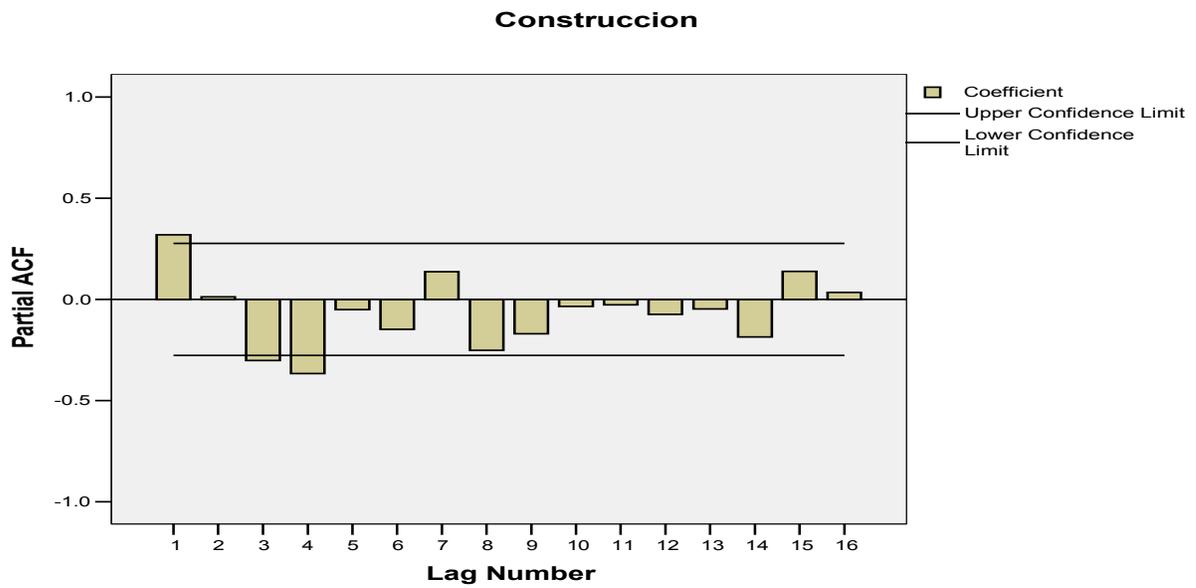
Se puede observar la ACF decrece suavemente y la PACF se trunca en 1. Se sugiere un modelo SAR(1).

El Modelo.

Debido a las observaciones de la ACF y la PACF se considera que el modelo adecuado es SAR(1), con una diferencia ordinaria y una diferencia estacional determinando lo siguiente:



La gráfica de la función de autocorrelación del Sector Construcción después de las diferencias. La ACF



La gráfica de la función de autocorrelación parcial del Sector Construcción después de las diferencias. La PACF

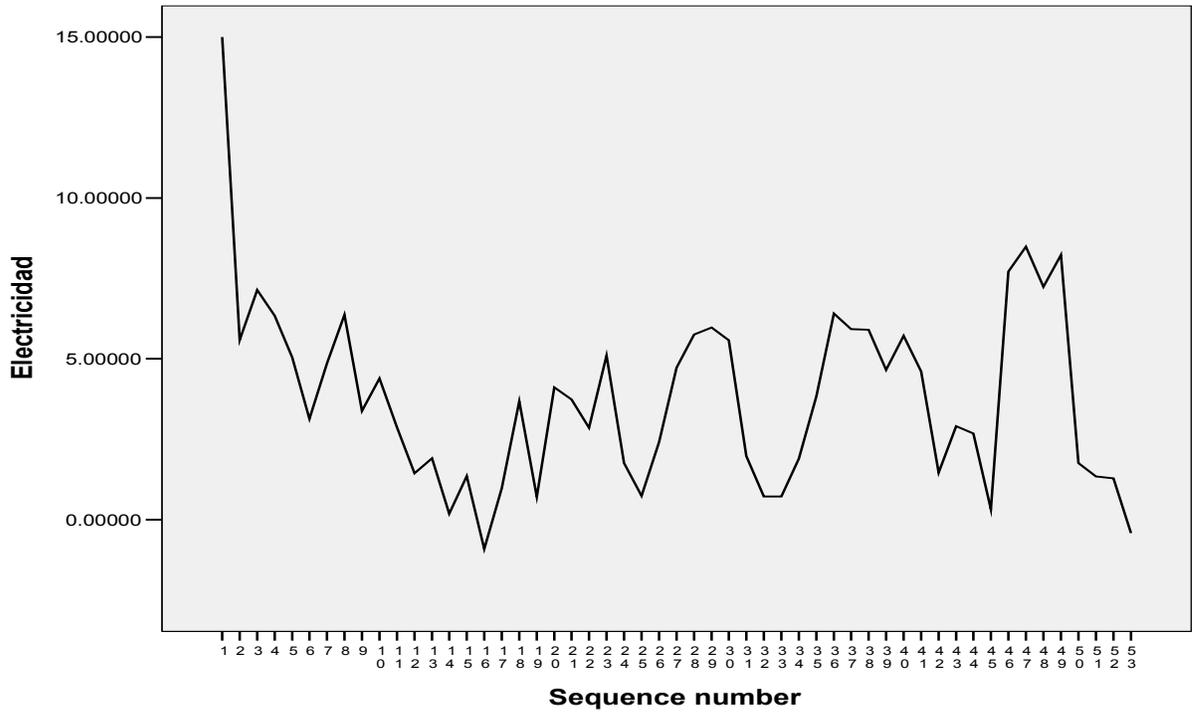
Este es el modelo que responde al Sector de Construcción.

### 3.2.5 Producto Interno Bruto Sector Electricidad, Gas y Agua

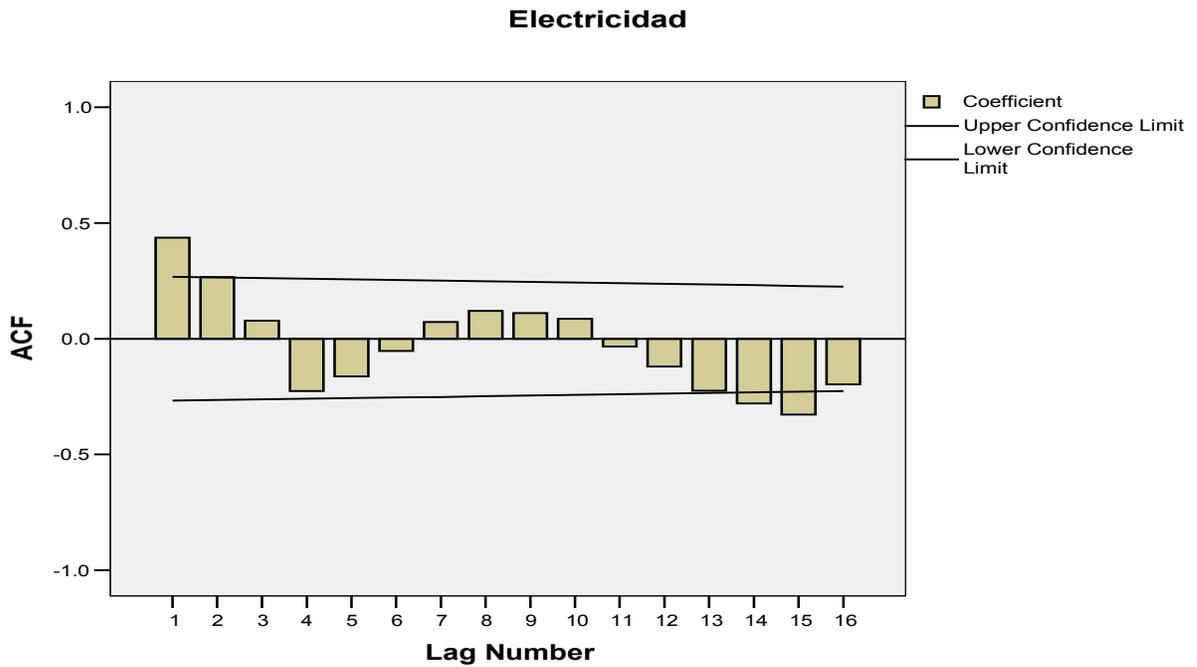
- Periodo: 1988 – 2000
- Cifra: Flujos Constantes
- Tipo de información a observar: Flujos Constantes
- Periodicidad: Trimestral
- Unidad: Millones de pesos

Los datos

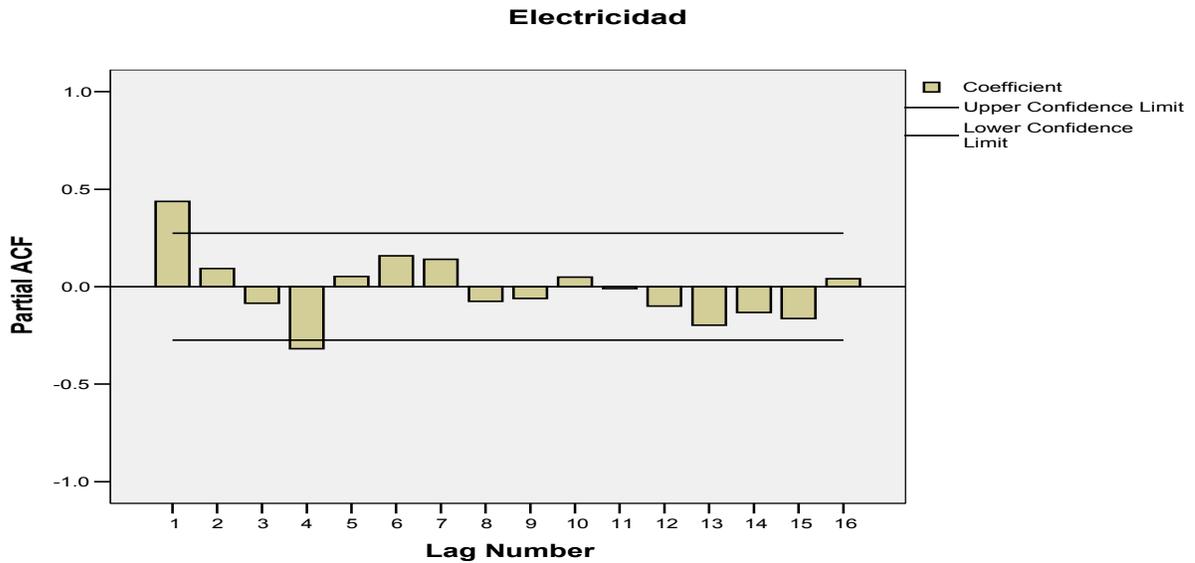
Trimestre	Año	Observación		Trimestre	Año	Observación
1	1988	5.59		1	1994	2.41
2	1988	7.14		2	1994	4.73
3	1988	6.34		3	1994	5.75
4	1988	5.04		4	1994	5.97
1	1989	3.13		1	1995	5.58
2	1989	4.85		2	1995	1.98
3	1989	6.37		3	1995	0.72
4	1989	3.38		4	1995	0.72
1	1990	4.39		1	1996	1.90
2	1990	2.87		2	1996	3.84
3	1990	1.44		3	1996	6.41
4	1990	1.91		4	1996	5.92
1	1991	0.19		1	1997	5.90
2	1991	1.35		2	1997	4.66
3	1991	-0.91		3	1997	5.71
4	1991	0.98		4	1997	4.61
1	1992	3.68		1	1998	1.46
2	1992	0.71		2	1998	2.91
3	1992	4.11		3	1998	2.68
4	1992	3.74		4	1998	0.32
1	1993	2.86		1	1999	7.71
2	1993	5.10		2	1999	8.49
3	1993	1.76		3	1999	7.24
4	1993	0.74		4	1999	8.23
				1	2000	1.76
				2	2000	1.34
				3	2000	1.28
				4	2000	-0.42



Gráfica de la serie original del Sector Electricidad



La gráfica de la función de autocorrelación del Sector Electricidad  
La ACF

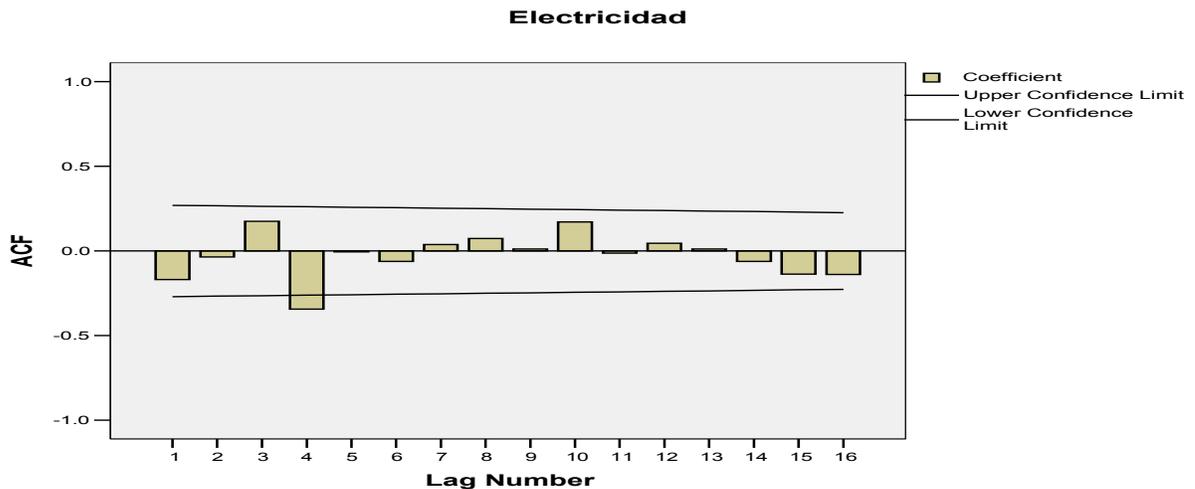


La gráfica de la función de autocorrelación parcial del Sector Electricidad La PACF

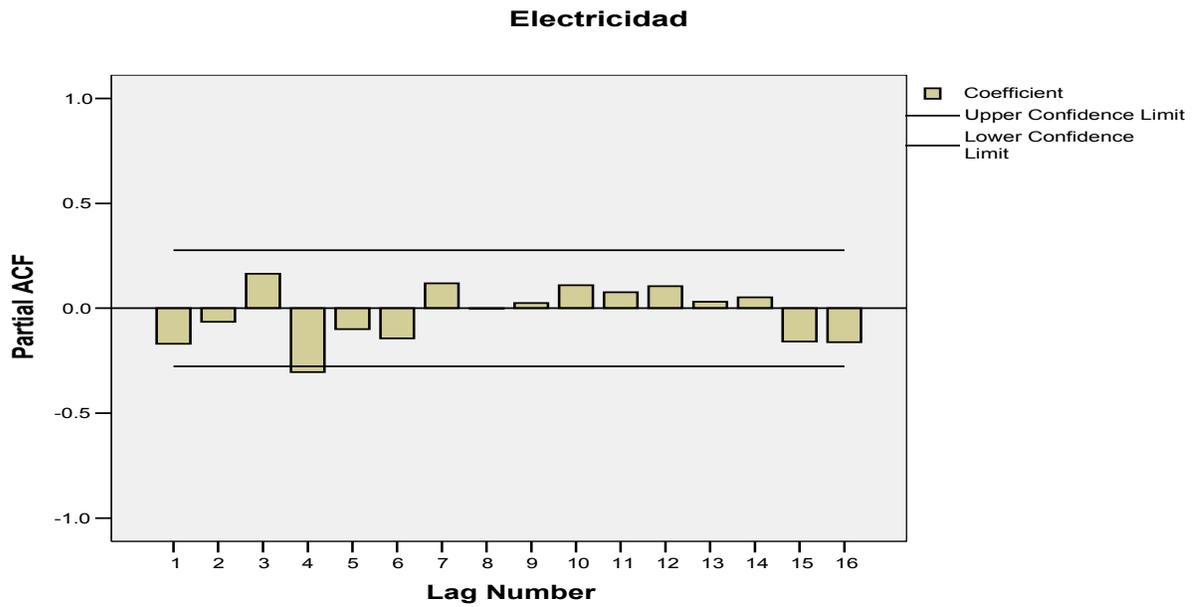
Se puede observar la ACF decrece suavemente y la PACF se trunca en 1. Se sugiere un modelo SAR(2).

El Modelo.

Debido a las observaciones de la ACF y la PACF se considera que el modelo adecuado es SAR(2), con una diferencia no estacional y con una diferencia estacional determinando lo siguiente:



La gráfica de la función de autocorrelación del Sector Electricidad después de las diferencias.



La gráfica de la función de autocorrelación parcial en el Sector Electricidad después de las diferencias.

La PACF

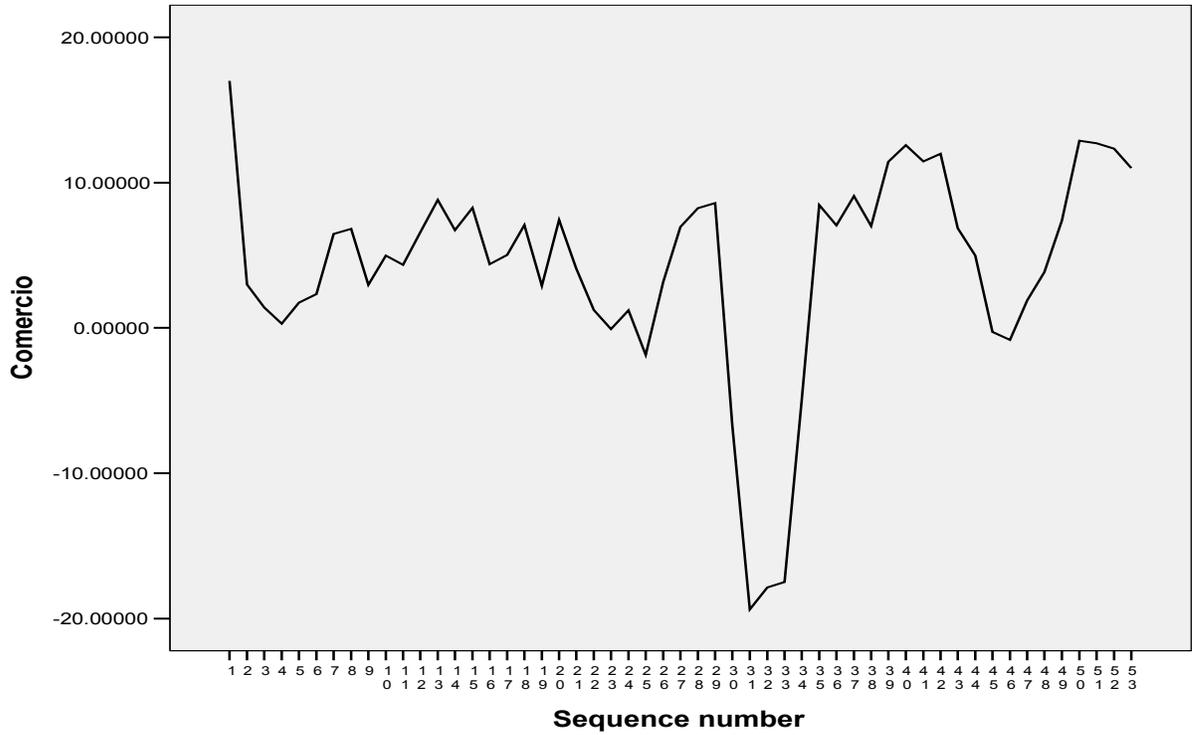
Este es el modelo que responde al Sector Electricidad, Gas y Agua

### 3.2.6 Producto Interno Bruto Sector Comercio, Restaurantes y Hoteles

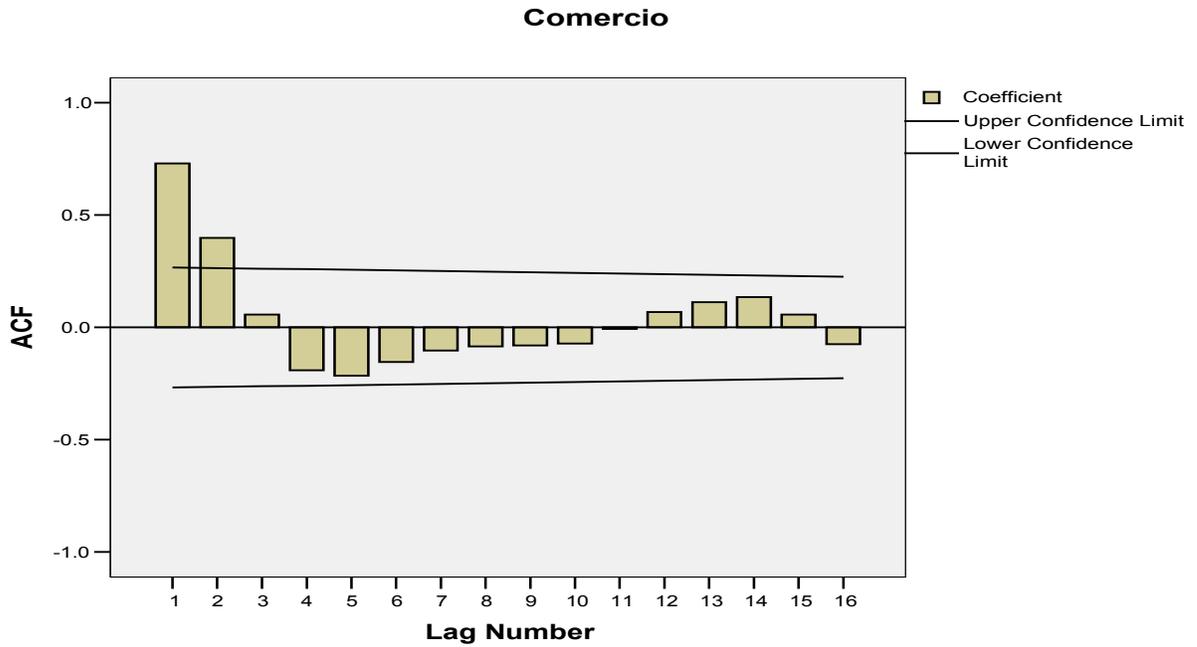
- Periodo: 1988 – 2000
- Cifra: Flujos Constantes
- Tipo de información a observar: Flujos Constantes
- Periodicidad: Trimestral
- Unidad: Millones de pesos

Los datos

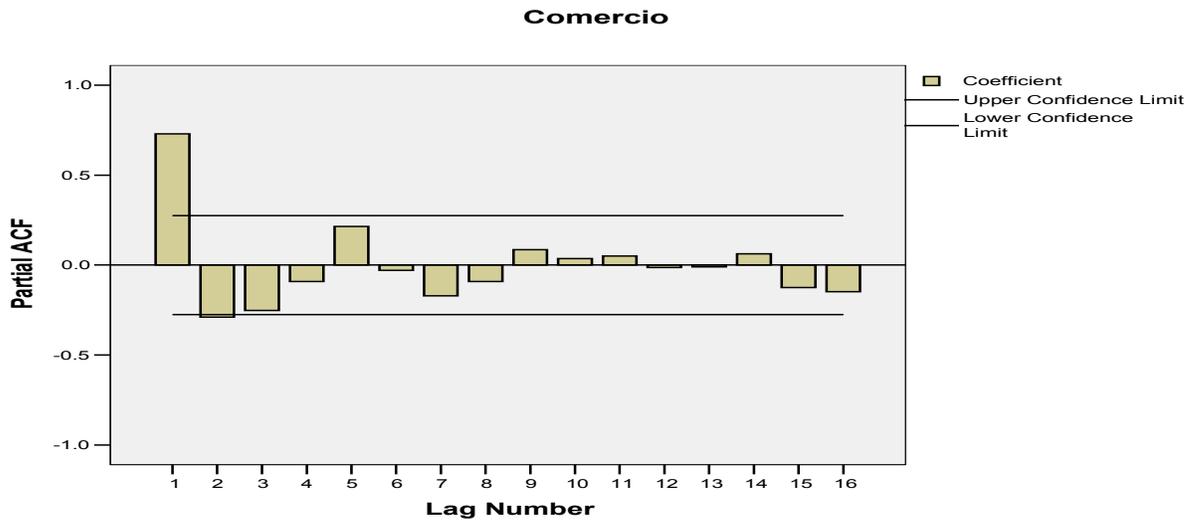
Trimestre	Año	Observación		Trimestre	Año	Observación
1	1988	2.99		1	1994	3.17
2	1988	1.41		2	1994	6.96
3	1988	0.28		3	1994	8.24
4	1988	1.73		4	1994	8.59
1	1989	2.33		1	1995	-6.71
2	1989	6.48		2	1995	-19.39
3	1989	6.82		3	1995	-17.86
4	1989	2.97		4	1995	-17.49
1	1990	4.98		1	1996	-4.96
2	1990	4.35		2	1996	8.47
3	1990	6.58		3	1996	7.06
4	1990	8.81		4	1996	9.07
1	1991	6.72		1	1997	7.02
2	1991	8.27		2	1997	11.45
3	1991	4.38		3	1997	12.59
4	1991	5.03		4	1997	11.47
1	1992	7.07		1	1998	12.00
2	1992	2.91		2	1998	6.87
3	1992	7.44		3	1998	4.99
4	1992	4.09		4	1998	-0.28
1	1993	1.24		1	1999	-0.83
2	1993	-0.09		2	1999	1.88
3	1993	1.22		3	1999	3.83
4	1993	-1.86		4	1999	7.38
				1	2000	12.89
				2	2000	12.70
				3	2000	12.34
				4	2000	11.01



La gráfica original de la serie del Sector Comercio



La gráfica de la función de autocorrelación del Sector Comercio  
La ACF

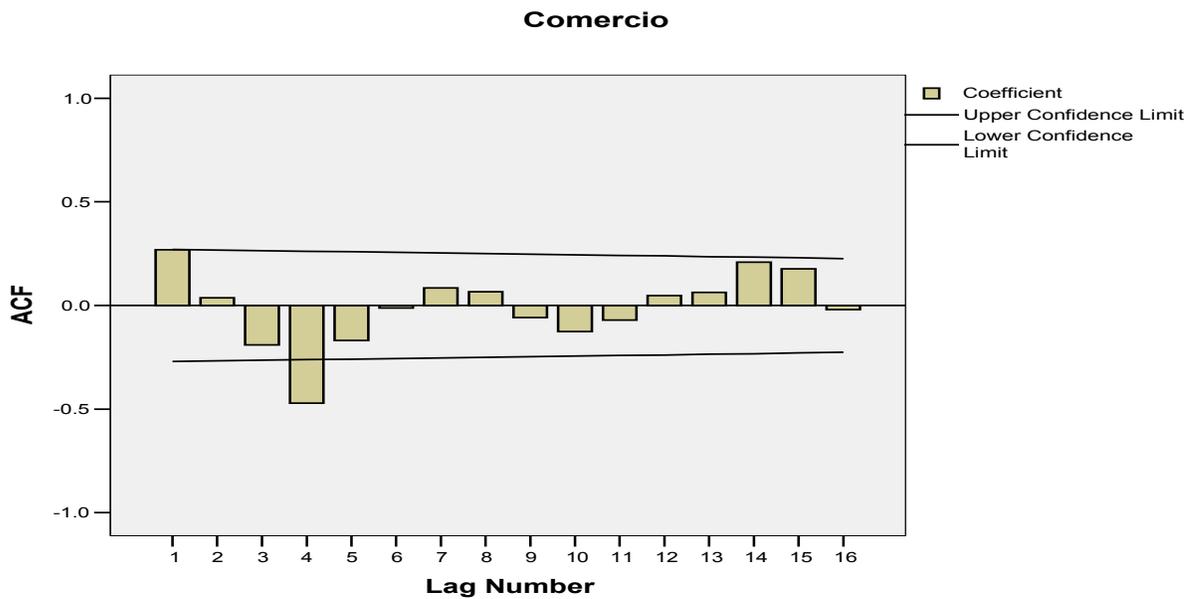


La gráfica de la función de autocorrelación parcial del Sector Comercio  
La PACF

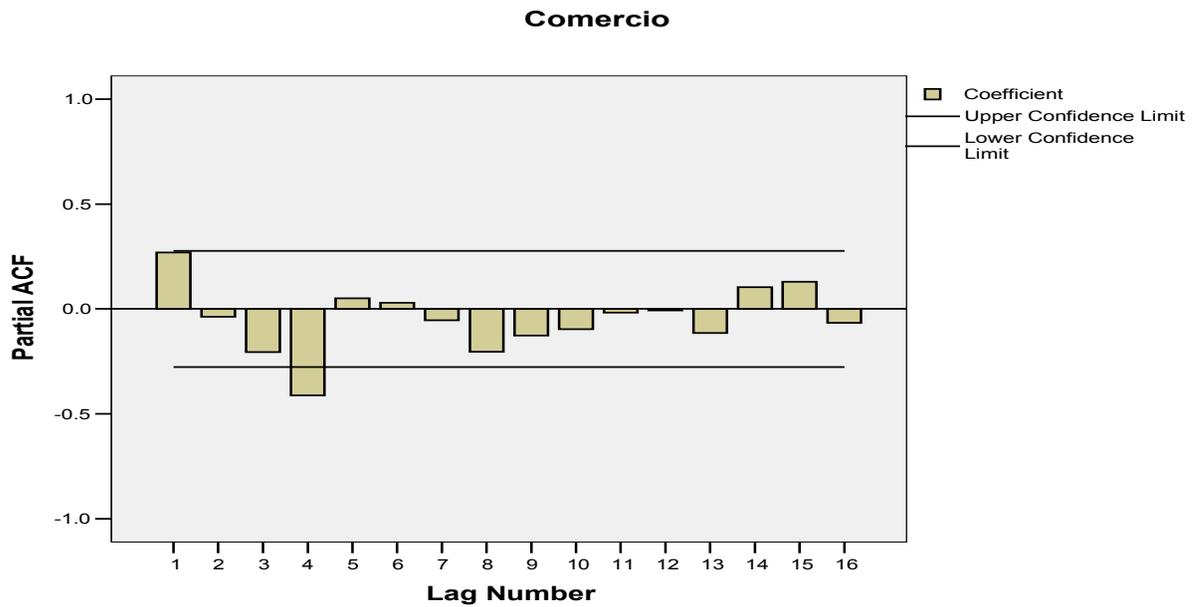
Se puede observar la ACF decrece suavemente y la PACF se trunca en 1. Se sugiere un modelo AR(1).

El Modelo.

Debido a las observaciones de la ACF y la PACF se considera que el modelo adecuado es AR(1), con una diferencia no estacional determinando lo siguiente:



La gráfica de la función de autocorrelación del Sector Comercio después de las diferencias  
La ACF



La gráfica de la función de autocorrelación parcial del Sector Comercio después de las diferencias  
 La PACF

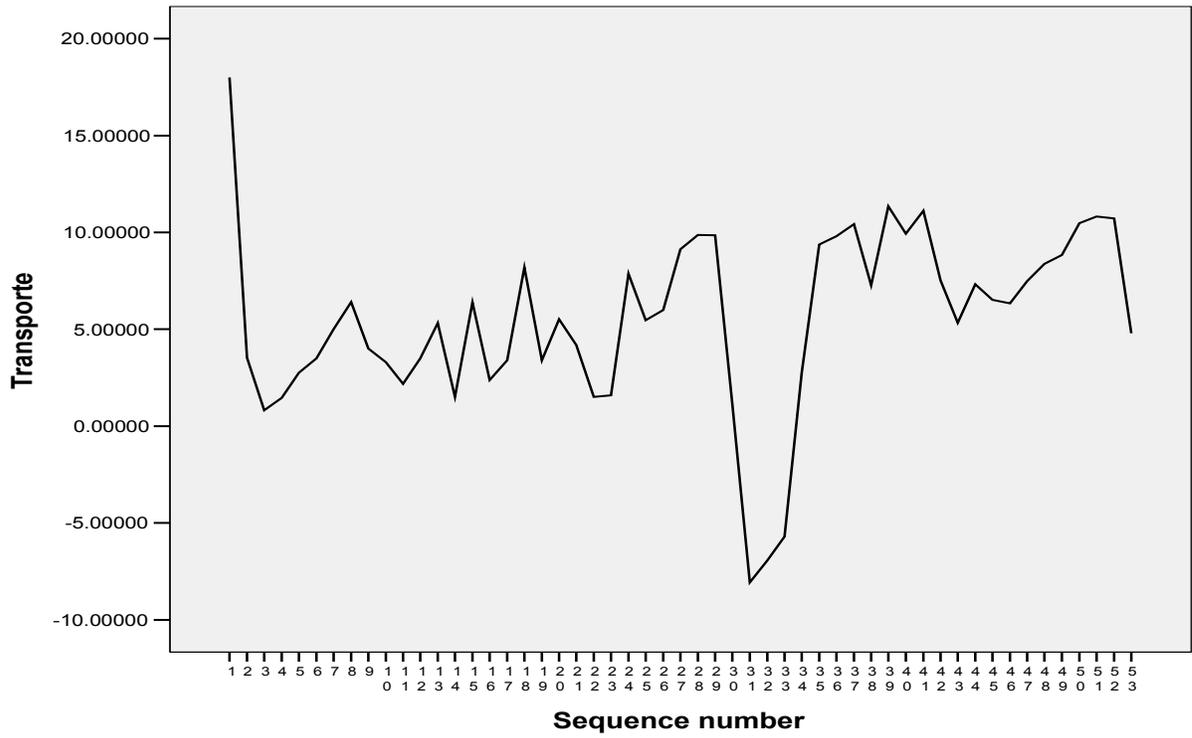
Este es el modelo que responde al Sector Comercio, Restaurantes y Hoteles.

### 3.2.7 Producto Interno Bruto Sector Transporte, Almacenamiento y Comunicación

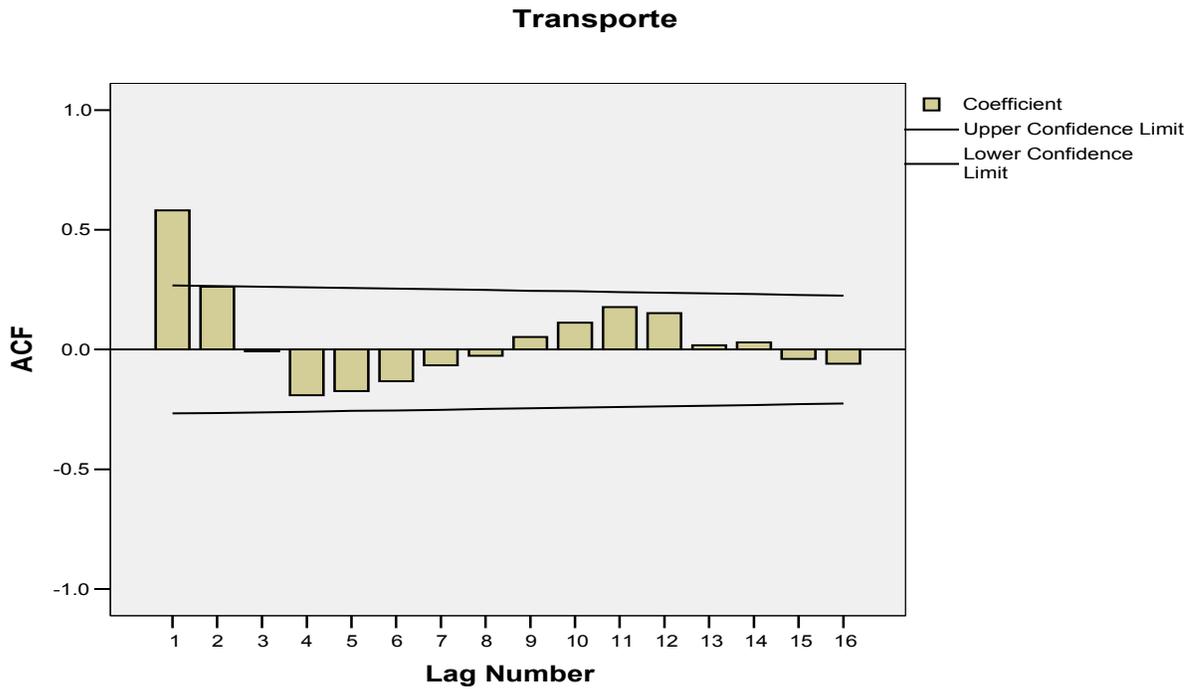
- Periodo: 1988 – 2000
- Cifra: Flujos Constantes
- Tipo de información a observar: Flujos Constantes
- Periodicidad: Trimestral
- Unidad: Millones de pesos

Los datos

Trimestre	Año	Observación		Trimestre	Año	Observación
1	1988	3.53		1	1994	5.99
2	1988	0.81		2	1994	9.13
3	1988	1.45		3	1994	9.87
4	1988	2.75		4	1994	9.85
1	1989	3.49		1	1995	1.14
2	1989	5.00		2	1995	-8.08
3	1989	6.40		3	1995	-6.93
4	1989	4.00		4	1995	-5.70
1	1990	3.29		1	1996	2.75
2	1990	2.18		2	1996	9.37
3	1990	3.50		3	1996	9.80
4	1990	5.32		4	1996	10.42
1	1991	1.51		1	1997	7.27
2	1991	6.38		2	1997	11.34
3	1991	2.38		3	1997	9.94
4	1991	3.39		4	1997	11.12
1	1992	8.19		1	1998	7.51
2	1992	3.40		2	1998	5.34
3	1992	5.52		3	1998	7.32
4	1992	4.19		4	1998	6.52
1	1993	1.51		1	1999	6.33
2	1993	1.58		2	1999	7.49
3	1993	7.87		3	1999	8.38
4	1993	5.47		4	1999	8.84
				1	2000	10.48
				2	2000	10.82
				3	2000	10.72
				4	2000	4.80

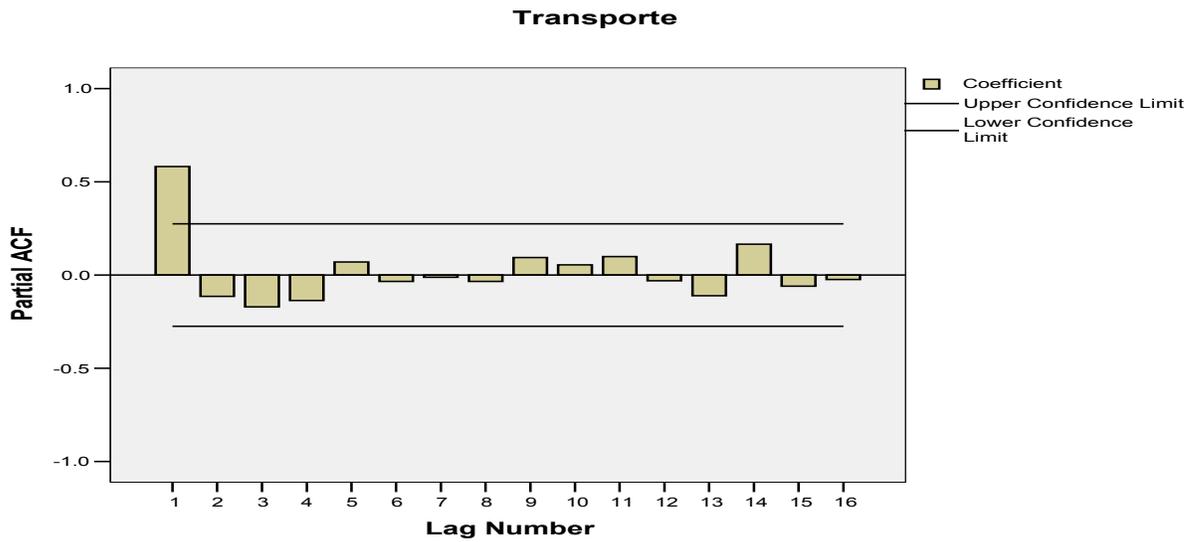


La gráfica de la serie original del Sector Transporte



La gráfica de la función de autocorrelación del Sector Transporte

La ACF

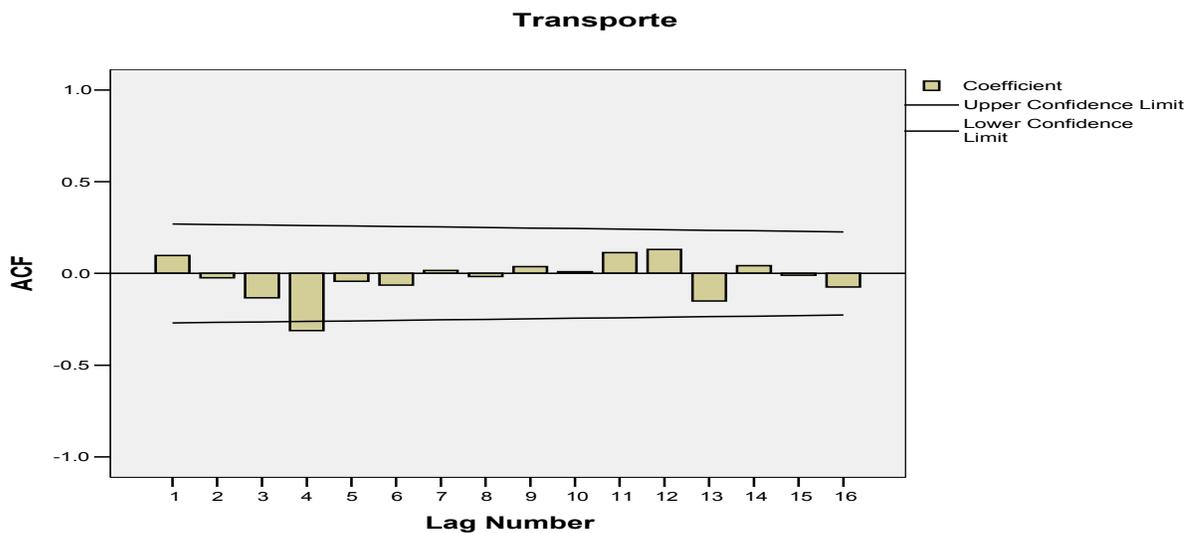


La gráfica de la función de autocorrelación parcial del Sector Transporte  
La PACF

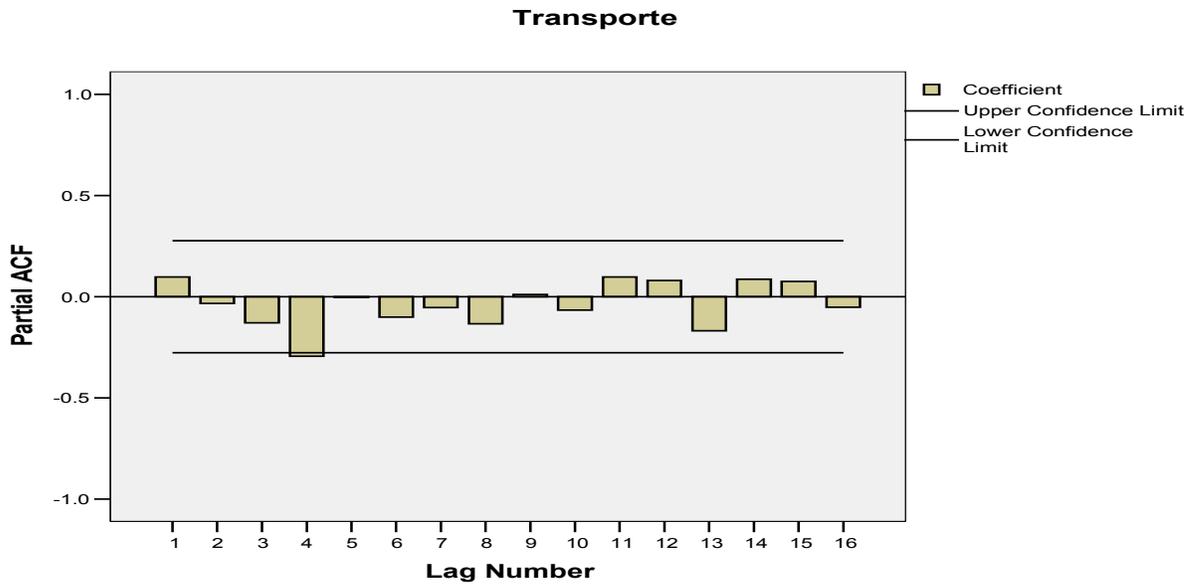
Se puede observar la ACF decrece suavemente y la PACF se trunca en 1. Se sugiere un modelo SAR(1).

El Modelo.

Debido a las observaciones de la ACF y la PACF se considera que el modelo adecuado es SAR(1), con una diferencia no estacional y con una diferencia estacional determinando lo siguiente:



La gráfica de la función de autocorrelación del Sector Transporte después de las diferencias. La ACF



La gráfica de la función de autocorrelación parcial del Sector Transporte después de las diferencias.  
La PACF

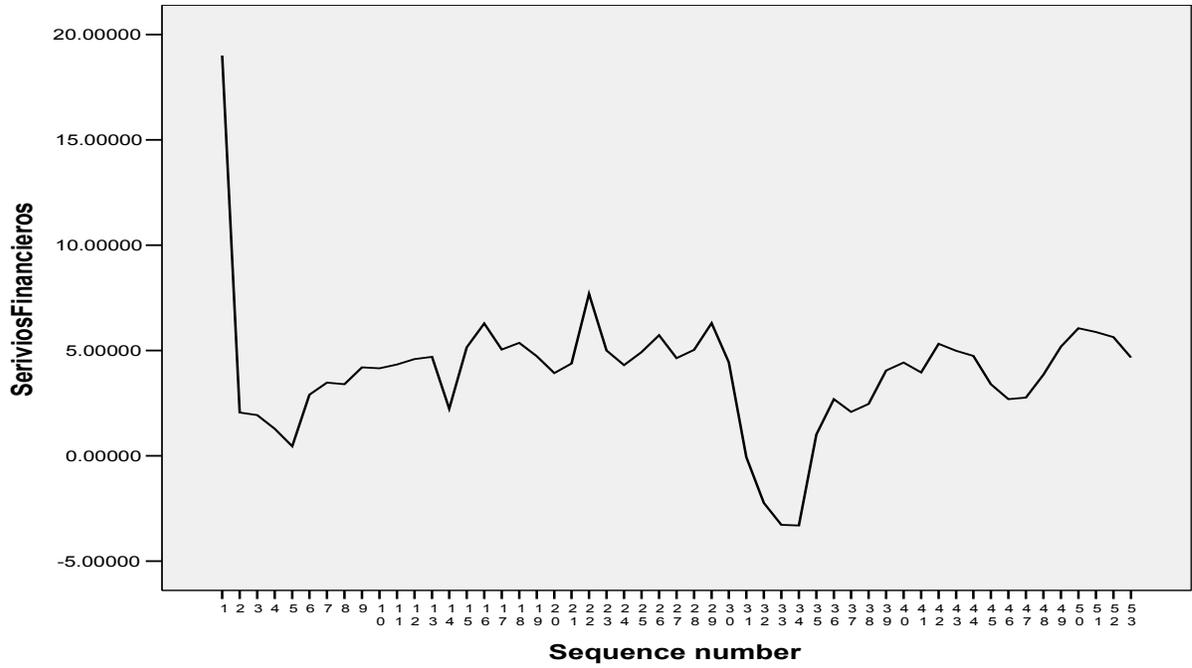
Este es el modelo que responde al Sector Transporte, Almacenamiento y Comunicación.

### 3.2.8 Producto Interno Bruto Sector Servicios Financieros

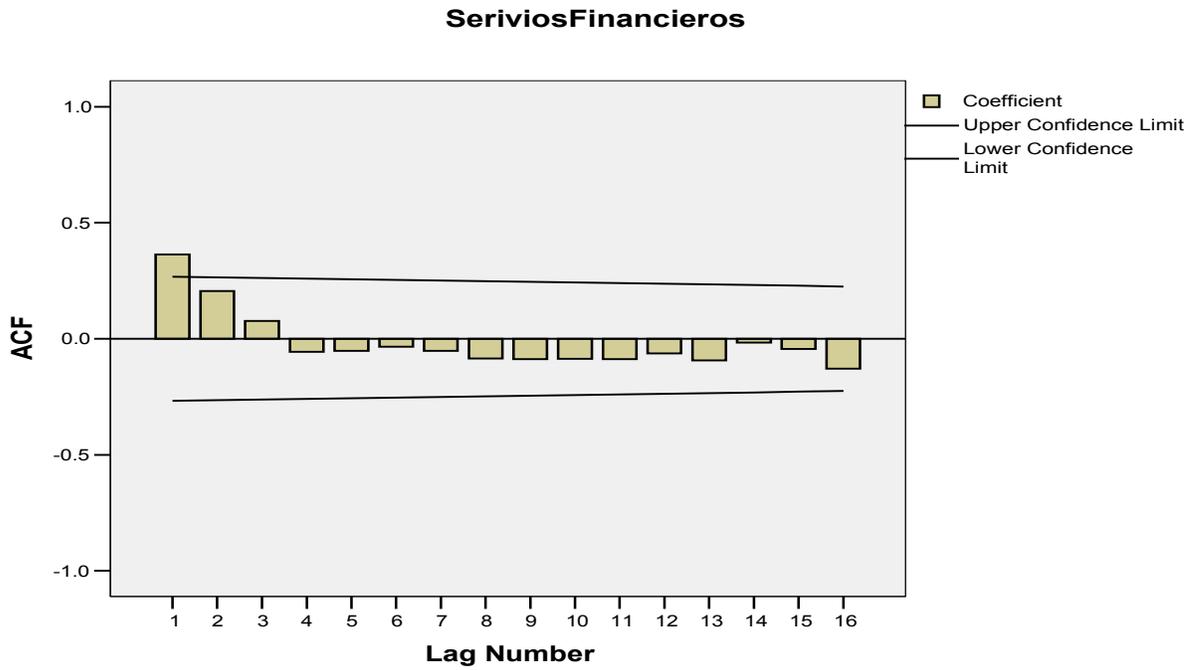
- Periodo: 1988 – 2000
- Cifra: Flujos Constantes
- Tipo de información a observar: Flujos Constantes
- Periodicidad: Trimestral
- Unidad: Millones de pesos

Los datos

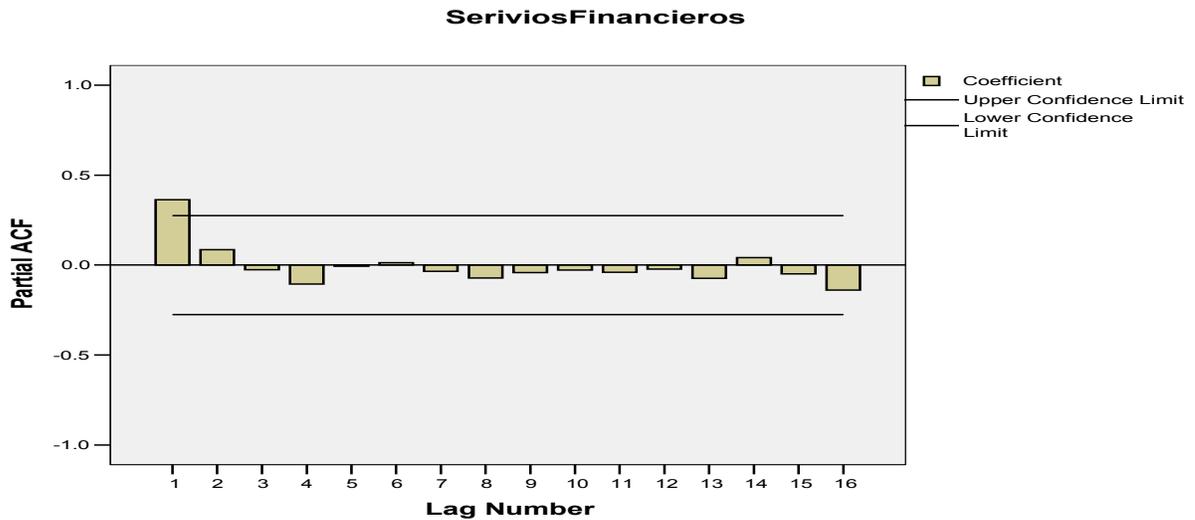
Trimestre	Año	Observación		Trimestre	Año	Observación
1	1988	2.06		1	1994	5.72
2	1988	1.93		2	1994	4.63
3	1988	1.28		3	1994	5.03
4	1988	0.45		4	1994	6.30
1	1989	2.90		1	1995	4.44
2	1989	3.47		2	1995	-0.06
3	1989	3.39		3	1995	-2.24
4	1989	4.20		4	1995	-3.28
1	1990	4.16		1	1996	-3.32
2	1990	4.33		2	1996	1.01
3	1990	4.59		3	1996	2.69
4	1990	4.69		4	1996	2.08
1	1991	2.24		1	1997	2.46
2	1991	5.15		2	1997	4.05
3	1991	6.29		3	1997	4.43
4	1991	5.04		4	1997	3.96
1	1992	5.36		1	1998	5.31
2	1992	4.73		2	1998	4.99
3	1992	3.92		3	1998	4.74
4	1992	4.38		4	1998	3.40
1	1993	7.69		1	1999	2.69
2	1993	5.00		2	1999	2.76
3	1993	4.30		3	1999	3.85
4	1993	4.92		4	1999	5.18
				1	2000	6.05
				2	2000	5.88
				3	2000	5.63
				4	2000	4.66



La gráfica original de la serie del Sector Servicios Financieros



La gráfica de la función de autocorrelación del Sector Servicios Financieros  
La ACF

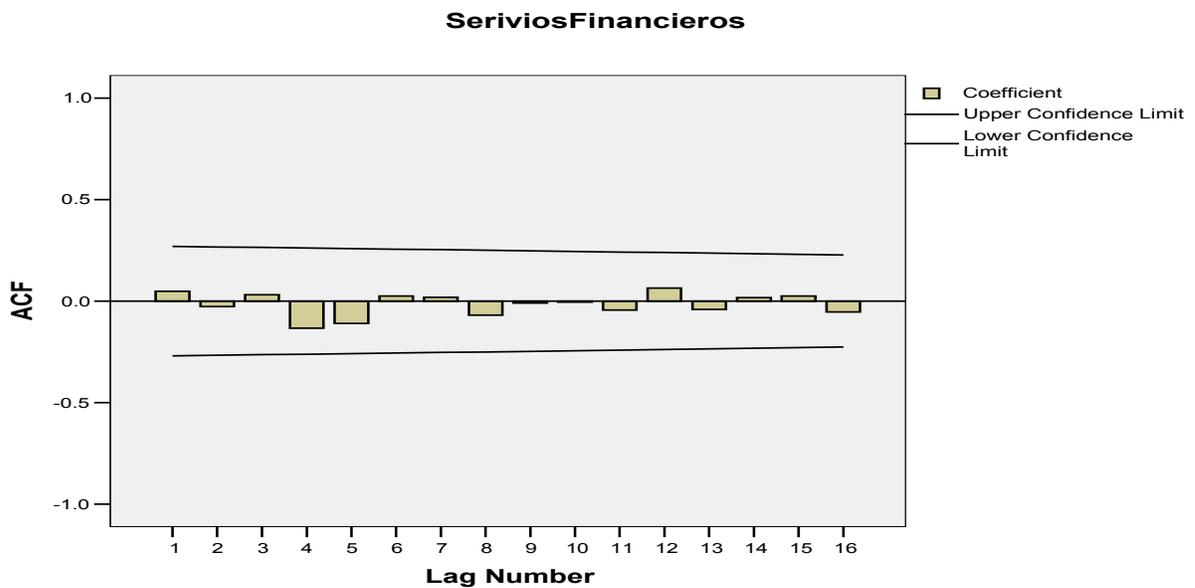


La gráfica de la función de autocorrelación parcial del Sector Servicios Financieros  
La PACF

Se puede observar la ACF decrece suavemente y la PACF se trunca en 1. Se sugiere un modelo SAR(1).

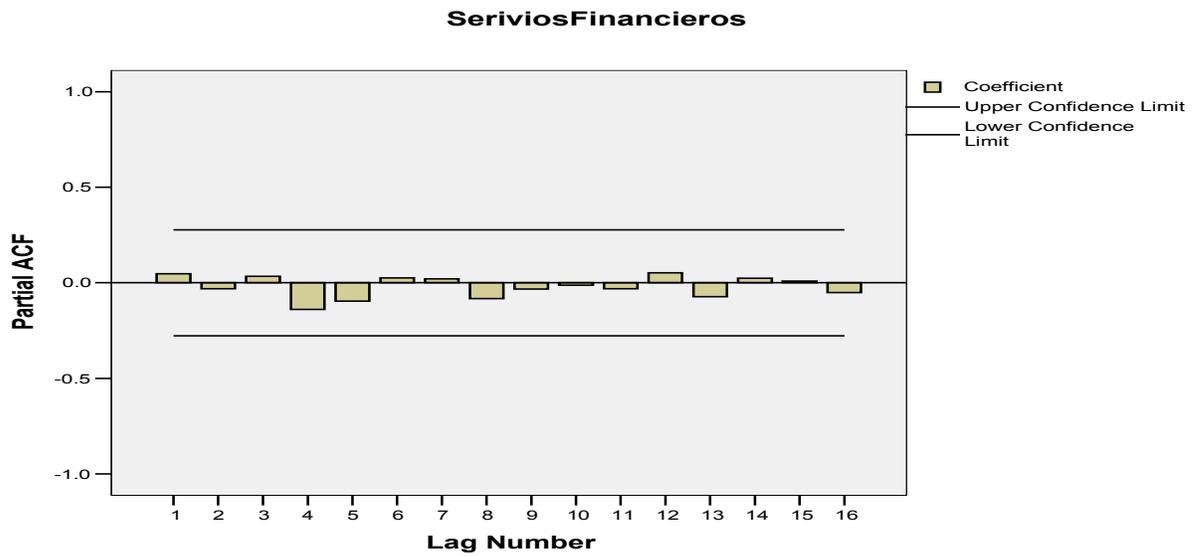
El Modelo.

Debido a las observaciones de la ACF y la PACF se considera que el modelo adecuado es SAR(1), con una diferencia no estacional y con una diferencia estacional determinando lo siguiente:



La gráfica de la función de autocorrelación del Sector Servicios Financieros después de las diferencias.

La ACF



La gráfica de la función de autocorrelación parcial del Sector Servicios Financieros después de las diferencias.

La PACF

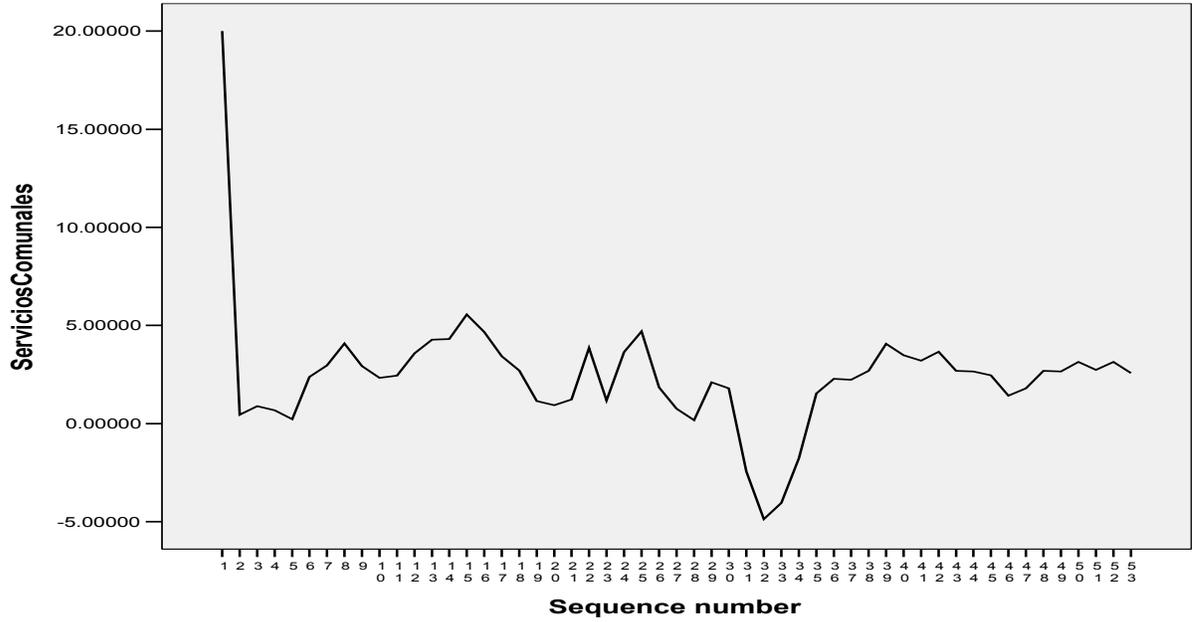
Este es el modelo que responde al Sector Servicios Financieros

### 3.2.9 Producto Interno Bruto Sector Servicios Comunes

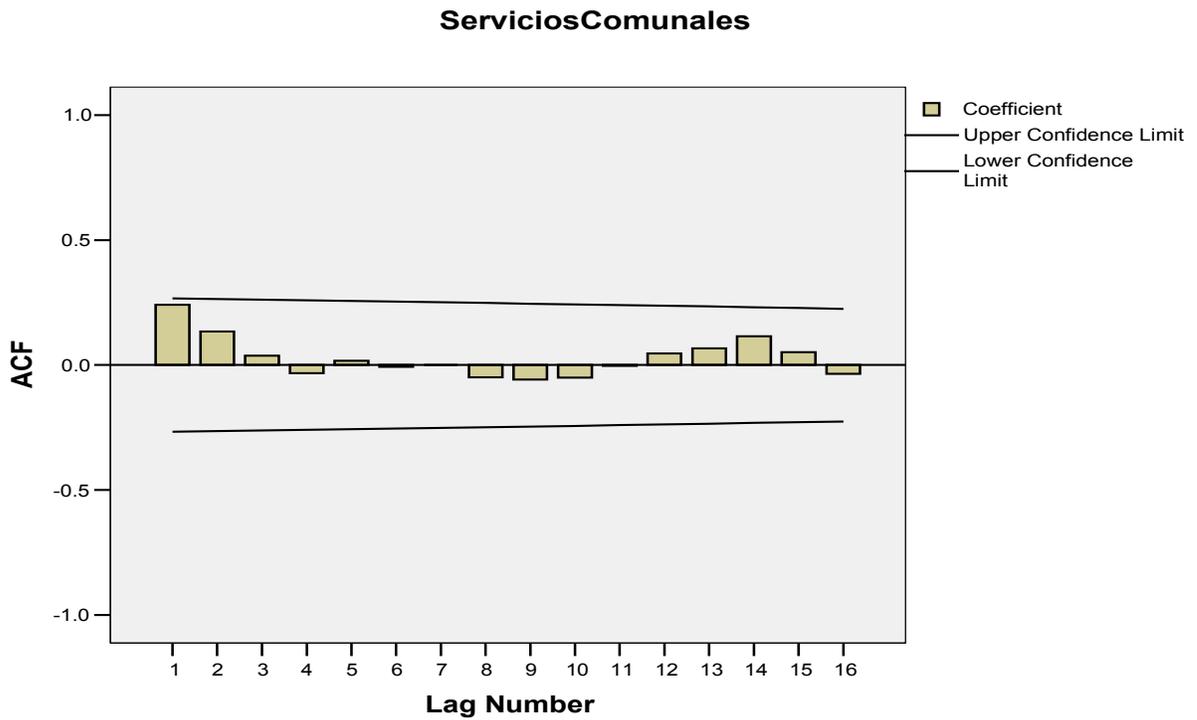
- Periodo: 1988 – 2000
- Cifra: Flujos Constantes
- Tipo de información a observar: Flujos Constantes
- Periodicidad: Trimestral
- Unidad: Millones de pesos

Los datos

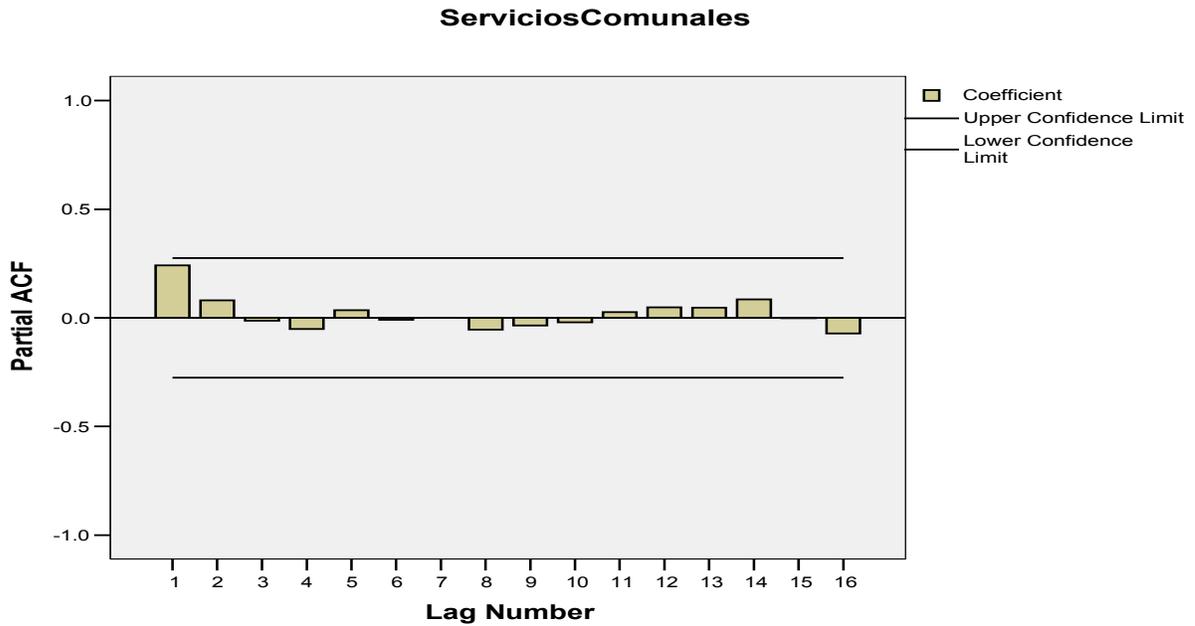
Trimestre	Año	Observación		Trimestre	Año	Observación
1	1988	0.45		1	1994	1.84
2	1988	0.89		2	1994	0.76
3	1988	0.67		3	1994	0.17
4	1988	0.22		4	1994	2.11
1	1989	2.38		1	1995	1.79
2	1989	2.97		2	1995	-2.44
3	1989	4.08		3	1995	-4.87
4	1989	2.93		4	1995	-4.04
1	1990	2.34		1	1996	-1.77
2	1990	2.44		2	1996	1.53
3	1990	3.58		3	1996	2.29
4	1990	4.28		4	1996	2.24
1	1991	4.31		1	1997	2.68
2	1991	5.55		2	1997	4.06
3	1991	4.66		3	1997	3.48
4	1991	3.43		4	1997	3.20
1	1992	2.71		1	1998	3.66
2	1992	1.15		2	1998	2.68
3	1992	0.94		3	1998	2.65
4	1992	1.23		4	1998	2.46
1	1993	3.86		1	1999	1.42
2	1993	1.18		2	1999	1.79
3	1993	3.64		3	1999	2.68
4	1993	4.70		4	1999	2.65
				1	2000	3.14
				2	2000	2.74
				3	2000	3.14
				4	2000	2.57



La gráfica de la serie original del Sector Servicios Comunales



La gráfica de la función de autocorrelación del Sector Servicios Comunales.  
La ACF

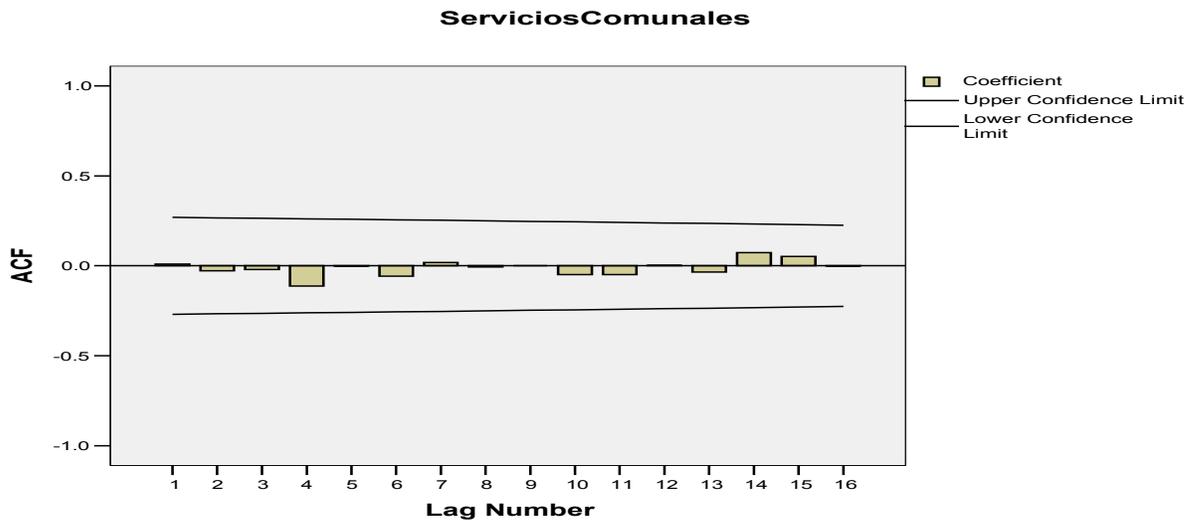


La gráfica de la función de autocorrelación parcial del Sector Servicios Comunales La PACF

Se puede observar la ACF decrece suavemente y la PACF se trunca en 1. Se sugiere un modelo AR(1).

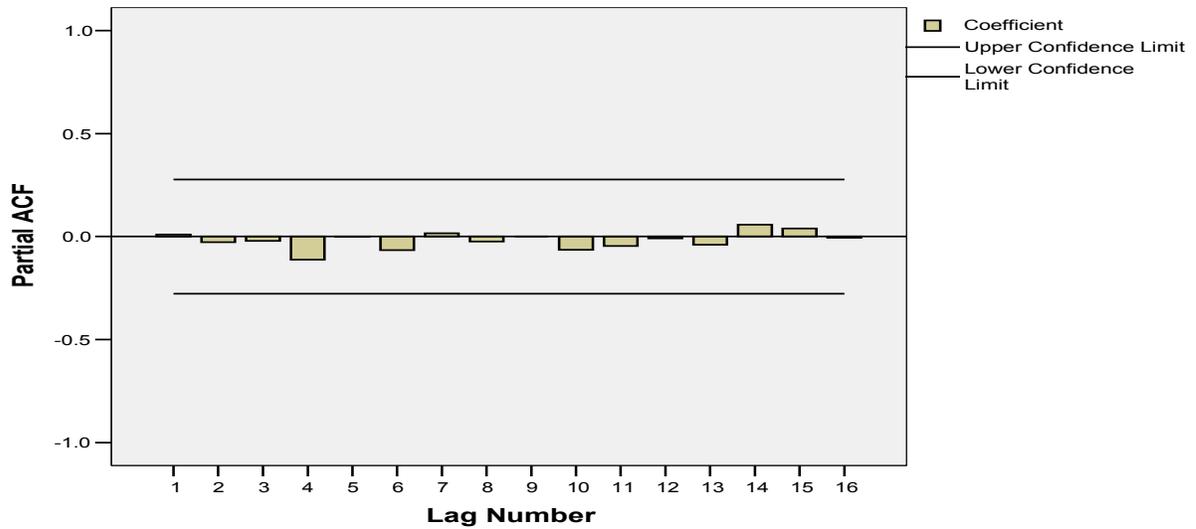
El Modelo.

Debido a las observaciones de la ACF y la PACF se considera que el modelo adecuado es AR(1), con una diferencia no estacional y determinando lo siguiente:



La gráfica de la función de autocorrelación del Sector Servicios Comunales después de las diferencias. La ACF.

### ServiciosComunales



La gráfica de la función de autocorrelación parcial del Sector Servicios Comunales después de las diferencias.

La PACF

Este es el modelo que responde al Sector Servicios Comunales.

A continuación se presentará un cuadro que resume cada uno de los modelos y posible comportamiento de cada una de las ramas de la economía de México.

## **CAPÍTULO IV FORMAS DE REGULACIÓN**

### **4.1 Introducción**

Al desarrollar los modelos bajo la metodología Box-Jenkins, se pone en la mesa la discusión de la actuación de cada uno de los elementos que componen el entorno macroeconómico del país, –sectores institucionales como las familias, la empresa, el Gobierno y el sector externo- y por supuesto, al empresario como principal rector de los cambios en el entorno económico.

En las familias es donde se generan todas las necesidades que van desde las básicas –alimentación y vestido- hasta las de “lujo” –perfumes, automóviles- por lo que la magnitud es limitada.

Las empresas, conscientes de dichas necesidades, se dan a la tarea de producir dichos bienes invirtiendo en factores de producción (trabajo, capital, recursos naturales) a los que remunera, para obtener dividendos a través de un ingreso.

Por su parte, el Gobierno, también recibe ingresos a través de la recaudación de los impuestos o endeudamiento, y éstos lo gasta, ya sea en el mercado de bienes, el mercado de factores como pago a sus empleados o bien mediante el otorgamiento de transferencias o subsidios.

El sector externo a su vez, exporta bienes y servicios al país e importa otros. Así, se constata que al flujo real o de bienes de la economía le corresponde un flujo monetario ya que las transacciones se hacen con dinero. Asimismo, los sectores institucionales de la economía pueden ser deficiatarios o superavitarios, por lo cual desearan recibir prestamos u otorgarlos, operaciones que se deberán hacer vía el sistema financiero.

En mercados competitivos los precios suelen ser indicadores de las condiciones del mercado de un bien o factor que permite a los agentes económicos tener información sobre el producto sin tener que incurrir a complicados estudios de mercado. No obstante, cuando el mercado presenta imperfecciones que van desde información distorsionada hasta el poder monopólico o falta de un marco adecuado, los precios pierden relevancia como indicadores, lo cual genera importantes costos que los agentes económicos deberían asumir para obtener información acerca del producto en cuestión.

Entonces, básicamente el empresario debe tomar las decisiones tanto de ventas como de uso de factores de producción, a la vez que debe evaluar la mejor forma de financiar dichas actividades. Tanto en el mercado de bienes como de factores o en mercados financieros, el empresario debe saber obtener información pertinente, interpretarla y, en su caso, estimarla, proceso que se demuestra en el diagrama 4.1.<sup>2</sup>

---

<sup>1</sup> En su libro Entorno Económico y Estrategia Empresarial, José María O’Kean afirma: “Captar la información del entorno y de entre ella las oportunidades de beneficio y estimar el futuro en un ámbito de incertidumbre, constituyen dos importantes vectores del ámbito empresarial. Junto con ellos, disminuir las ineficiencias de la estructura productiva del entorno inmediato y diseñar una estrategia innovadora e implantarla constituyen las otras fases de la función empresarial”.

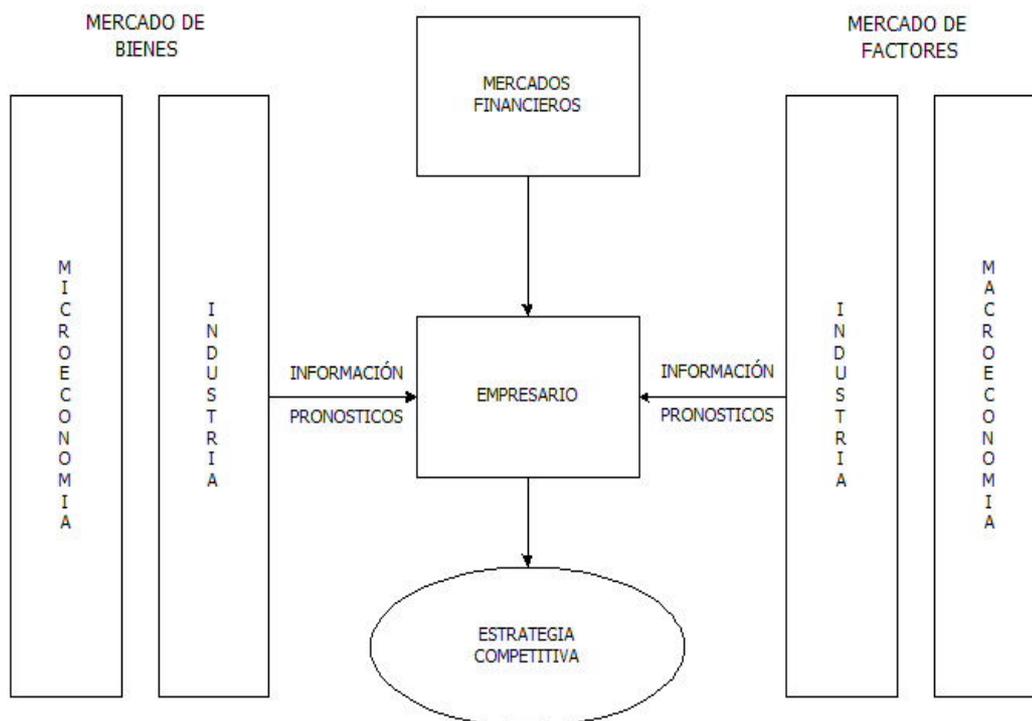


Diagrama 4.1

En medio de este amplio espectro de información, deberá poder discernir entre aquellas variables que afectan directamente a su empresa, de aquellas cuyo efecto, si bien indirecto, no por ello deja de tener relevancia en la planeación de un negocio: producto interno bruto, consumo privado y público, tasas de interés, inflación finanzas públicas etcétera.

Asimismo, deberán incluirse decisiones a corto y largo plazos que llevarán implícito en la mayoría de los casos un alto grado de incertidumbre.

## 4.2 El papel del Estado en la economía

De lo visto hasta ahora parecería que, en condiciones de competencia y haciendo a un lado cuestiones emocionales como la equidad de distribución del ingreso, la economía podría resolver por sí sola los problemas básicos de qué, quién, cómo, y para quién producir. No obstante, en la realidad los mercados son sumamente imperfectos, pues la producción de bienes y servicios está dominada por estructuras oligopólicas y por la falta de acceso a una información veraz y oportuna de gran parte de los agentes económicos.

Es evidente que en un buen funcionamiento de los mercados, que no son más que instituciones o normas mediante las cuales intercambiamos, se requiere del acceso a la información, la desconcentración del poder económico y una base legal adecuada que establezca, implemente y controle las leyes bajo las cuales se llevará a cabo la actividad económica. Así, en la economía moderna, el Gobierno asume una gran cantidad de papeles en respuesta a las imperfecciones del mecanismo de mercado, que van desde su regulación, hasta su ejecución en su caso de tratarse de proyectos no rentables pero cuya importancia estratégica o en materia de bienestar social exige llevarlos a cabo. En este sentido, el Estado interviene para alterar la inequitativa

distribución del ingreso que resulta del libre juego de las fuerzas del mercado, e interviene también para incorporar dentro de los costos de las empresas, ciertas externalidades como contaminación o efectos secundarios de los mercados.

Si bien las corrientes de pensamiento económico difieren en cuanto al alcance del papel que debe jugar el Estado en la economía, parece haber cierto consenso en que el sector público debe intervenir para estimular la eficiencia, equidad y estabilidad del entorno macroeconómico.

- **Eficiencia:** A veces las economías de mercado, presentan ciertas imperfecciones, ante las cuales el gobierno suele intervenir aunque no siempre acertadamente. Las principales imperfecciones son:
  - Competencia imperfecta o elementos monopolísticos: se manifiesta cuando uno o varios consumidores o productores pueden influir en el precio de mercado de un bien. En el extremo se encuentra el monopolio, cuando un solo proveedor, fija el precio y lo eleva desmesuradamente, con lo cual los consumidores sólo pueden realizar compras insuficientes. El gobierno frena el poder del monopolio mediante regulación de precios y/o beneficios, o delimita la cobertura de mercados (ley monopolio).
  - Efectos de difusión: éstas se presentan cuando las empresas o individuos imponen los costos o beneficios a terceros. La creciente industrialización de los países ha generado que las externalidades se conviertan en un severo problema. Las regulaciones del Estado tienen como objeto controlarlas. Los efectos difusión más comunes se refieren a la contaminación, efectos colaterales de los medicamentos, alimentos inseguros o material radioactivo.
  - La no rentabilidad financiera de los bienes públicos: es una mercancía cuyos beneficios se reparten en forma indivisible entre toda la comunidad, independientemente del deseo de consumirla o no (salud pública, alumbrado público, educación pública). Las empresas privadas no producen bienes públicos suficientes porque sus características de no rivalidad y de no exclusión permiten que los beneficios se dispersen entre la población, por lo cual ninguna empresa ni consumidor tiene incentivos económicos para suministrarlos. Por lo tanto, el Estado debe intervenir subsidiando su producción o inclusive hacerlo él mismo.
- **Equidad:** Muy ligado a la economía normativa y a la política se encuentra la inequidad. Los mercados no producen necesariamente una distribución justa del ingreso. Una economía de mercado genera un nivel de desigualdad inaceptablemente elevado ya que los ingresos dependen de factores accidentales como herencias, suerte o habilidades natas, entre otros, y porque los bienes siguen a los votos monetarios y no a las mayores necesidades.

Si la sociedad no está de acuerdo con la distribución del ingreso, el Estado interviene para modificarla a través de impuestos progresivos (paga más quien más tiene), impuestos a bienes de lujo, transferencias para los que no perciben ingresos, como desempleados, incapacitados, ancianos o huérfanos y subvenciones al consumo mediante cupones, asistencia médica, escuelas y viviendas.<sup>3</sup>

---

<sup>3</sup> Éste es quizá el tema de mayor importancia para la ciudadanía, la distribución del ingreso y es quizá el mayor problema de las funciones del Estado.

- **Crecimiento y estabilidad macroeconómica:** La existencia de los ciclos económicos ha llevado a los gobiernos a atenuar estos vaivenes interviniendo en el desempeño de la oferta y demanda agregadas mediante políticas fiscales y monetarias.

La política fiscal se refiere al manejo del gasto e ingreso públicos mientras que la política monetaria consiste en determinar la oferta monetaria, con lo cual influye en tasas de interés, inversión, etc. Mediante estos dos instrumentos esenciales de política macroeconómica, los gobiernos pueden influir en el nivel de producción, empleo, precios, y tasa de interés.

Son tres los objetivos que constituyen el centro de la política macroeconómica de largo plazo.

- El crecimiento económico
- Una elevada productividad
- Estabilidad

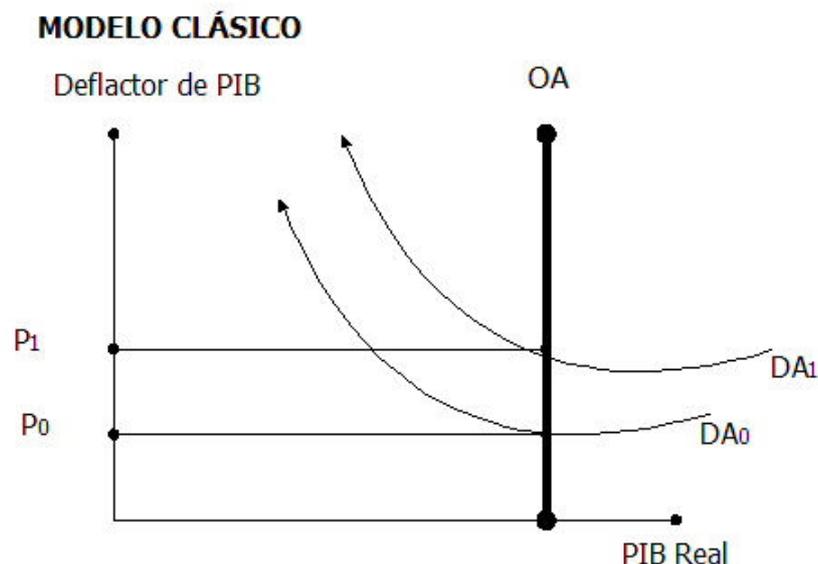
### 4.3 Los dos enfoques extremos del funcionamiento de la economía (planteamiento liberal y visión Keynesiana) y la nueva macroeconomía en México

En términos del análisis del modelo macroeconómico es importante situarse entre los dos enfoques extremos para aplicar cómo funciona una economía de mercado que genera dos planteamientos de política económica: planteamiento liberal<sup>3</sup> y enfoque Keynesiano<sup>4</sup>

#### 4.3.1 Planteamiento liberal

Este enfoque sostiene que la mejor forma de lograr un buen desempeño macroeconómico es mediante la reducción al mínimo de la participación del Estado y que éste sólo debería actuar como supervisor sin interferir en la actividad productiva. Esto significa que las funciones gubernamentales deberían limitarse a vigilar el respeto a la propiedad privada, el cumplimiento de los contratos y dejar que los participantes "hacer" en la actividad productiva.

Grafico 1

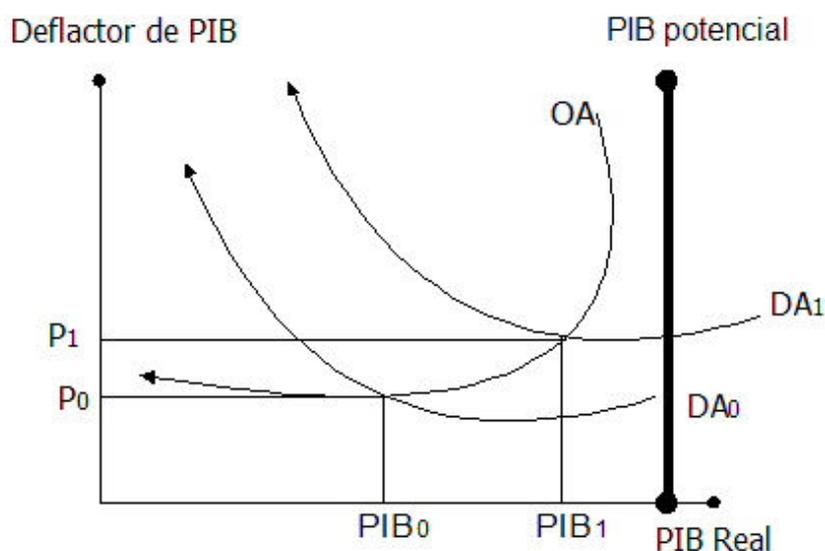


### 4.3.2 Teoría Keynesiana

Este enfoque introdujo el concepto de demanda agregada y de la inflexibilidad de precios y salarios en el corto plazo que daban a la oferta agregada en ese plazo una pendiente positiva. En este enfoque Keynes afirmaba que la economía podía estar atrapada en un equilibrio con desempleo. Además, establece que los gobiernos pueden ayudar a la economía mediante un adecuado empleo de la política económica. Por ejemplo el gobierno puede aumentar su gasto y desplazar la demanda agregada para lograr intersectar a la oferta agregada y así obtener el equilibrio de pleno empleo.

Grafico 2

#### MODELO KEYNESIANO



### 4.4 La nueva forma de regular la economía

Al utilizar la metodología de Box-Jenkins en las observaciones de los indicadores de nuestra economía, es importante determinar que tipo de modelo sería conveniente seguir, las formas de regulación y los mecanismos macroeconómicos que harían que el modelo económico en México tuviera cambios importantes para beneficio de nuestra sociedad.

En los últimos treinta años se han incorporado cuatro teorías macroeconómicas muy importantes, estas, llegan a conclusiones muy diferentes respecto a la gestión de la política monetaria, pero tienen como común denominador la coherencia entre la política microeconómica y macroeconómica. A continuación se presentan las cuatro posturas como posibles alternativas de aplicación a la economía mexicana para los siguientes 20 años.

#### 4.4.1 Las expectativas racionales<sup>5</sup>

En un equilibrio con expectativas racionales, la oferta siempre es igual a la demanda y la política económica (monetaria y fiscal) no puede hacer nada sistemático para influir en la producción o en el desempleo.

<sup>4</sup> Blanchard Olivier (200), Macroeconomía, Prentice Hall

<sup>5</sup> Rudiger Dornbush, Macroeconomía, 7ª ed., Mc Graw Hill, Madrid, España, 1998, pp. 113-132

De manera práctica, ¿Cómo forman las empresas y los trabajadores sus expectativas sobre el nivel de precios? Este enfoque supone que los individuos utilizan toda la información pertinente para formar las expectativas sobre las variables económicas. En concreto, supone que la forma de pensar de los trabajadores y de las empresas se basa en los mecanismos económicos que subyacen a la determinación del nivel efectivo de precios y utilizan entonces el valor que implica el nivel efectivo de precios como si fuera el nivel esperado de precios. La mejor conjetura de los hogares y de las empresas es que predominará el pleno empleo, si bien reconocen que esta conjetura puede resultar errónea en cualquiera de los dos sentidos. El nivel esperado de precios,  $p^e$ , es el nivel coherente con el pleno empleo, o sea, el que iguala la demanda y la oferta agregadas, es decir,  $OA = DA$ .

#### 4.4.2 El paseo aleatorio del PIB

¿Son las fluctuaciones de la producción transitorias o permanentes? Si son principalmente permanentes, las variaciones de demanda agregada el corazón de la economía keynesiana, deben tener relativamente poca importancia. He aquí el razonamiento:

- Según el modelo OA-DA, el efecto de las perturbaciones de la demanda agregada desaparece con el tiempo porque la curva de la oferta agregada a largo plazo es vertical,
- Por lo tanto, si el efecto de las perturbaciones es permanente, su fuente no debe ser la demanda agregada.

Este argumento es considerado de suma importancia en las nuevas políticas macroeconómicas sin embargo, justamente es lo contrario a lo que podríamos considerar como tendencia mundial, por ejemplo, la senda de la producción a lo largo del tiempo sigue una tendencia de crecimiento, explicada en gran parte por la mejora tecnológica y la acumulación de capital, además del ciclo económico de fluctuaciones son transitorias, en nuestro modelo la producción tiende a retornar a la tendencia de crecimiento.

#### 4.4.3 La teoría de los ciclos económicos reales

La teoría de los ciclos económicos de equilibrio sostiene que las fluctuaciones de la producción y del empleo son el resultado de toda una variedad de perturbaciones reales que afectan a la economía, suponiéndose que los mercados se ajustan rápidamente y permanecen siempre en equilibrio. La teoría de los ciclos económicos reales es el resultado natural de la implicación teórica de las expectativas racionales, a saber, que la política monetaria prevista no produce ningún efecto real, y de la implicación empírica de la teoría del paseo aleatorio, a saber, que las perturbaciones de la demanda agregada no son una fuente importante de fluctuaciones.

#### 4.4.4 Los nuevos modelos keynesianos de la rigidez de los precios

Mankiw invoca la competencia imperfecta para señalar que las pérdidas que experimenta una empresa cuando tiene un precio "incorrecto" pueden representar una pequeña fracción del valor que tiene para la sociedad el hecho de que el precio sea correcto.

Este enfoque sugiere que los costos de menú pueden ser bastante pequeños en comparación con las fluctuaciones de la producción, pero suficientemente grandes como para que ninguna empresa esté dispuesta a incurrir en los costos y alterar los precios.

Por lo tanto, un argumento de la oferta monetaria nominal puede no alterar los precios, por lo que el incremento resultante del dinero real eleva la producción.

## CONCLUSIONES

Una vez analizadas las nueve divisiones del PIB, es de suma importancia determinar de qué forma se pueda desplazar la oferta agregada en dos plazos, en el corto y en el largo plazo y así, en conjunto con los modelos macroeconómicos encontrar el balance adecuado para desarrollar nuestra economía.

- Cambios de la oferta agregada de corto plazo. Los únicos factores que desplazan la oferta agregada de corto plazo sin afectar a la de largo plazo son un cambio en los salarios o en el precio de los otros factores de producción (si aumentan, la oferta agregada de corto plazo se desplaza hacia la izquierda ya que cada nivel de precios las empresas están dispuestas a producir menos dados los mayores costos). La de largo plazo no se ve afectada debido a que la oferta agregada se refiere a cambios de precios con ajustes simultáneos en precio de factores, de tal modo que no hay incentivos para cambiar la producción y el producto agregado permanece constante.
- Cambios tanto de la oferta agregada de largo plazo como de corto plazo. Hay cuatro formas que afectan ambas curvas y que de dicha forma se esperaría desarrollo económico.
  - La fuerza de trabajo. A mayor fuerza de trabajo, mayor oferta agregada a cada nivel de precios, sea de corto o largo plazos (población).
  - El acervo de capital físico y humano. A mayor acervo de capital (maquinaria y equipo) y más educación y capacitación, más productividad y más oferta agregada tanto de corto como de largo plazos.
  - La tecnología. Los avances tecnológicos también aumentan la productividad y por ende la oferta agregada en cada nivel de precios, tanto de corto como de largo plazos.
  - Los incentivos. Los estímulos que reciben los agentes económicos, tales como el seguro de desempleo y los créditos o subsidios fiscales por inversión, afectan la oferta agregada de cualquier plazo. Los seguros de desempleo, por ejemplo, desincentivan la producción y la oferta agregada tiende a reducirse en cada nivel de precios, mientras que los incentivos a la inversión la incrementan pues fomentan la acumulación de capital.

De esta forma se puede considerar que se ha logrado el objetivo planteado, existen diversas formas de crear variaciones al modelo económico actual, se pueden proteger algunos aspectos del mercado, otros se pueden liberar, sin embargo es un hecho que podemos ayudar al Estado a mejorar algunos aspectos de dicho modelo, como lo es la competitividad en el caso de las empresas, el consumo y el ahorro en el caso de las familias y la equidad en el caso del Gobierno.

Este trabajo puede beneficiar a diferentes lectores, a los estudiantes como ejemplo de la aplicación de conocimientos de su respectiva carrera a realidades de nuestro país, a académicos para que ayuden a otros estudiantes a tener el interés por aplicar sus conocimientos en problemáticas que puedan beneficiar a la sociedad y en general a la sociedad civil para que sirva como base para comprender que la transformación del modelo económico de nuestro país no solo radica en el Estado, sino en las empresas, en el mercado y en el consumidor.

Este trabajo sirve como base para que en el futuro poder profundizar en cada uno de los sectores que componen en PIB y así determinar planes específicos que permitan de manera estratégica desarrollar cada una de éstos en nuestro país.

## BIBLIOGRAFÍA

- ASPE Armella Pedro, "El Camino Mexicano de la Transformación Económica", Fondo de Cultura Económica, México, 1993.
- Banco de México, Informe Anual 1988 – 2000. México
- BLANCHARD Olivier, "Macroeconomía", Prentice Hall, 2000.
- BOX George, JENKINS Gwilym, REINSEL Gregory, "Time Series Analysis: Forecasting and Control", 3r Edition, 1994
- CHATTOE H, "Modelo Dinámico de Colas para la mejora de sistemas de atención", Departamento de Estadística y Estructura Económica, Facultad de Economía, Universidad de Alcala, España, 1995.
- CHATFIELD Chris, "The Analysis of Time Series", Sixth Edition, Ed. Chapman & Hall, United States of America, 1996.
- COBHAM D, "A good political economic account of finance", First Edition, University of St Andrews, United States, 2000.
- Comisión Económica para América Latina y el Caribe, [www.cepal.org](http://www.cepal.org)
- De la Madrid Miguel, "La crisis de la deuda externa", La Jornada, México, 1986.
- Economatca. [www.economatca.com](http://www.economatca.com)
- ESQUIVEL Gerardo, "Macroeconomía", Quinta Edición, México, 2000, Editorial Pearson Educación.
- Exploratory Case Studies, [www.itl.nist.gov/div898/handbook](http://www.itl.nist.gov/div898/handbook)
- Fondo Monetario Internacional, [www.imf.org](http://www.imf.org)
- GARZA Enrique, "La formación Socioeconómica Neoliberal", 1ra Edición, Fondo de Cultura Económica, México, 1999.
- GILBERT Nigel y TROITZCH Klaus G., "Simulation for Social Scientist", First Edition, Open University Press, Unites States of America, 1999.
- GONZALEZ Videgaray MariCarmen, "Modelos de Decisión con Procesos Estocásticos", Primera Edición, México 1990, Secretaría de Personal Académico, División de Ciencias Básicas.
- HUHNS R, SINGHT S. " Special Issue on evolution and learning in multi agent systems", International Journal of Human Computer Studies, 1998.
- Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI), El ABC de de las Cuentas Nacionales en México.
- Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI), Banco de Información Económica (BIE)
- KRAUZE Enrique, "Los riesgos del mesianismo", México, Letras Libres.
- PAVÓN Cuellar Lilianne Isabel, "Macroeconomía aplicada", Primera Edición, México 1999, Editorial Mc Graw Hill.
- LOCKE James, "El Empirismo vs Racionalismo", Vigésima segunda Edición, Fondo de Cultura Económica, México, 1986.
- NAYLOR Thomas H, "Los Modelos de Simulación y las Técnicas Numéricas", Tercera Edición, Editorial Mc Graw Hill, México, 1995.
- OCHOA Jesús, "Los Modelos en las Ciencias Sociales", Segunda Edición, Ed. Thomson, México, 1997.
- O´KEAN José María, "Análisis del Entorno Económico de los Negocios", Instituto de Empresa, McGraw Hill, Madrid España, 1997.

- OTTEMAN John, "Cuadernos del pensamiento Liberal", Cuarta Edición, Unión Editorial, Madrid España, 1986
- VALENTE R, "Simulación de Políticas Económicas", Publicaciones de la Universidad Pública de Navarra, España, 1998.
- RUDIGER Dornbush, "Macroeconomía", 7ª Edición, McGraw Hill, Madrid España, 1998
- SALINAS de Gortari Carlos, "México un paso a la modernidad", Primera Edición, México 2000, Editorial Plaza & Janés Editores.
- SANZ Alonso, "One-dimensional Cellular Automata with Memory in cells of the most recent value", Revista Complex Systems, Universidad Politécnica de Madrid, España, 2003
- SILVA Herzog Jesús, "Diccionario biográfico del Gobierno Mexicano", Segunda Edición, Ed. Fondo de Cultura Económica, México, 1995.
- SILVESTRE Jaime, "Fundamentos de Economía", Tercera Edición, México 1999, Editorial Mc Graw Hill.
- TUCKER Irvin, "Fundamentos de Economía", Tercera Edición, Estados Unidos de Norteamérica, 1999, Editorial Thomson Learning.
- VIDARRI Aguirre Héctor Manuel, "Matemáticas Financieras", Tercera Edición, México 2000, Editorial Thomson.
- WOOLDRIDGE Norman, JENKINS F, "Model Aplicatios", Physical Review Online Archive, University of California, Unites Status of America, 1995.

<b>Cuadro Resumen</b>	<b>Rama</b>	<b>Crecimiento</b>	<b>Modelo</b>	<b>Participación</b>	<b>Observaciones</b>
<b>Sector Industrial</b>	<b>Agropecuaria, Silvicultura y Pesca</b>	1.31	AR(2)	4.12%	Crecimiento mínimo en el periodo de observación y con participación en disminución.
	<b>Minería</b>	1.89	AR(1)	1.39%	Crecimiento nulo en el periodo de observación y con participación en disminución.
	<b>Industria Manufacturera</b>	4.92	SAR(1)	20.07%	Crecimiento pobre en el periodo de observación y con participación creciente.
	<b>Construcción</b>	3.36	SAR(1)	5.12%	Crecimiento importante en el periodo de observación con participación creciente.
	<b>Electricidad, Gas y Agua</b>	3.59	SAR(2)	1.11%	Crecimiento mínimo en el periodo de observación y con participación en disminución.
<b>Sector Servicios</b>	<b>Comercio, Restaurantes y Hoteles</b>	1.31	AR(1)	21.10%	Crecimiento importante en el periodo de observación con participación creciente.
	<b>Transporte, Almacenamiento y Comunicaciones</b>	4.01	SAR(1)	11.03%	Crecimiento importante en el periodo de observación con participación creciente.
	<b>Servicios Financieros, seguros e inmuebles</b>	3.64	SAR(1)	11.99%	Crecimiento importante en el periodo de observación con participación creciente.
	<b>Servicios Comunes, Sociales y Personales</b>	2.19	AR(1)	24.09%	Crecimiento importante en el periodo de observación con participación creciente.