

008813  
205



**UNIVERSIDAD NACIONAL  
AUTONOMA DE MEXICO**

**FACULTAD DE ECONOMIA**

División de Estudios de Posgrado  
Doctorado en Economía

**COMERCIO EXTERIOR DE LOS PRODUCTOS  
PECUARIOS MEXICANOS  
EL CASO DE LA LECHE 1970 - 1991**

**TESIS DE DOCTORADO**  
**Que para obtener el grado de**  
**DOCTOR EN ECONOMIA**  
**Presenta**

**LUIS ARTURO GARCIA HERNANDEZ**

**DIRECTOR DE TESIS:**  
**DR. ANTONIO YUNEZ NAUDE**  
**ASESOR DE TESIS:**  
**DR. ROBERTO ESCALANTE**



MEXICO, D. F.

1995

**FALLA DE ORIGEN**



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.

## **AGRADECIMIENTOS**

Aunque la tutoría de una tesis implica asumir individualmente la responsabilidad de los argumentos, no cabe duda que sin el apoyo de un conjunto de personas sería prácticamente imposible su elaboración.

Mi primer agradecimiento es al para el doctor Antonio Yúnez pues con su ayuda fue posible pasar de una idea muy abstracta y arribar al documento final. El profesionalismo de sus asesorías así como el tiempo que le dedicó a la lectura y corrección de los manuscritos, fueron sorprendentes para mí, lo que me permite afirmar su calidad excepcional como director de esta tesis.

Estoy agradecido igualmente con el maestro Héctor Castillo, quien en la primera fase del documento dedicó gran parte de su tiempo en orientarme sobre la parte estadística y el sector lechero.

Al maestro Fernando Barceinas por su oportuna y precisa asesoría en el modelo económico. Fueron varias las ocasiones en que me ayudó a salvar obstáculos.

Igualmente, quiero manifestar mi agradecimiento al Dr. Roberto Escalante por su valiosa colaboración. Así, también, a los doctores Jaime Matus, Javier Aguilar, Ma. Antonieta Barrón y Pedro Arturo Martínez por sus atinadas observaciones.

Al M.V.Z. Jorge León Dousset por su apoyo desinteresado como Jefe de Área para llevar a feliz término la presente investigación. Así como al Departamento de Producción Agrícola y Animal de la Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Xochimilco.

Creo que siempre existen momentos en la elaboración de una tesis en que uno duda profundamente sobre su continuación y terminación. Ésta no fue la excepción, pero gracias a Estela, mi compañera, fue posible superar esos momentos, críticos, mediante su apoyo, tanto en lo emocional como en lo académico.

## **ÍNDICE**

<b>INTRODUCCIÓN</b>	<b>11</b>
1. El Modelo de producción láctea	11
2. Políticas hacia el subsector Lácteo	13
3. La problemática	14
4. Los objetivos	16
5. La exposición	18
<b>CAPÍTULO I</b>	
<b>LA PRODUCCIÓN MUNDIAL DE LECHE</b>	<b>19</b>
1. Consideraciones generales	19
A) El producto	19
B) El proceso productivo	20
C) Las políticas lecheras	22
2. Oferta de leche descremada en polvo	26
a) Principales países productores/exportadores de LDP	29
b) Dinámica de las exportaciones por países	30
3. Importaciones y precios mundiales de leche	35
<b>CAPÍTULO II</b>	
<b>PRODUCCIÓN LÁCTEA EN ESTADOS UNIDOS</b>	<b>41</b>
1. Panorama de la producción nacional	41
2. Subsistemas de producción láctea	43
3. La producción de leche descremada en polvo	46
4. Las exportaciones de LDP hacia México	48
5. Políticas de apoyo a la producción	49
6. El consumo de productos lácteos	50

<b>CAPÍTULO III</b>	
<b>LA PRODUCCIÓN LÁCTEA EN MÉXICO</b>	<b>53</b>
1. Antecedentes	53
2. Modelos de producción lechera	56
a) El modelo extensivo o de doble propósito	56
b) El modelo de producción intensiva	58
c) El modelo de producción familiar	60
3. Importación, producción y consumo de leche y su relación con la política gubernamental	62
<b>CAPÍTULO IV</b>	
<b>MÉTODO DEL MODELO ECONOMETRICO</b>	<b>67</b>
1. La construcción del modelo	67
1.1 Primera etapa	68
1.2 Segunda etapa	70
1.3 Tercera etapa	74
2. Las series estadísticas utilizadas y construcción del modelo	76
3. Relaciones funcionales	77
3.1 Relación funcional de la cantidad importada de leche en polvo por México	78
3.2 Relación funcional de las exportaciones totales de leche descremada en polvo de EU	81
3.3 Relación funcional de la producción de leche en México	82
<b>CAPÍTULO V</b>	
<b>RESULTADOS EMPÍRICOS Y DISCUSIÓN</b>	<b>87</b>
1. La ecuación sobre los determinantes de las importaciones de LDP mexicanas	88
a) Periodo 1970-1991	88
b) Periodo 1970-1980	92
b1) Periodo 1970-1980 añadiendo una variable <i>dummy</i> de intervención gubernamental correspondiente a la administración de Luis Echeverría	93

c) Período 1981-1991	96
c1) Período 1980-1991 añadiendo una variable <i>dummy</i> de intervención gubernamental correspondiente a la administración de José López Portillo	96
c2) Período 1980-1991 añadiendo una variable <i>dummy</i> de intervención gubernamental correspondiente a la administración de Miguel de la Madrid	99
2. La ecuación sobre los determinantes de las exportaciones norteamericanas; período 1970-1991	100
3. La ecuación sobre los determinantes de la producción mexicana de leche; período 1970-1991	103
CAPÍTULO VI	
CONCLUSIONES	107
Perspectivas	112
BIBLIOGRAFÍA	115
ANEXOS	
I CUADROS	
II GRÁFICAS	
III HOJAS DE RESULTADOS	

vincular la producción de diferentes subsistemas de producción láctea, no obstante estar distanciados por miles de kilómetros. Esto en términos genéricos, puede ser interpretado como una de las tantas articulaciones que construyen la globalización de las economías.

La *revolución ganadera* entendida como un reflejo del desarrollo de las fuerzas productivas, socializa un conjunto de conocimientos y técnicas que conforman un paradigma productivo. Es decir, hasta mediados de siglo, la producción de leche se daba, en términos generales, de una manera empírica, y el conocimiento del productor—basado fundamentalmente en su experiencia personal—, era transmitido a su descendencia. Con el desarrollo de un paquete tecnológico se hace indispensable generar los recursos humanos técnicos que faciliten la adopción y evolución de un nuevo planteamiento productivo de la leche. Ejemplo de ello es la especialización en el conocimiento de la producción animal en cuanto a nutrición, manejo, sanidad, genética, reproducción y administración, que requieren las *nuevas explotaciones*.

Este proceso de socialización tecnológica de la producción lechera se da no sólo al interior de los países fabricantes de dicha tecnología, sino también en los países compradores de ésta. En los últimos se genera una situación particular, ya que la tecnología, además de ser adquirida como un paquete, no está ideada para las condiciones socioeconómicas—y en muchos casos ambientales— diferentes, por lo que su efectividad se reduce.

Si bien existen un sinnúmero de elementos tanto económicos como sociales y políticos que explican la diferencia entre las sociedades desarrolladas y aquellas en vías de desarrollo, situándose desde el análisis particular de la producción de leche, prevalece también una marcada diferencia entre las características de su producción en ambos tipos de sociedades.

En los países desarrollados, en los inicios de la mencionada *revolución ganadera* y hasta la década de los setenta, se elaboraron una serie de políticas gubernamentales para la instrumentación del paquete tecnológico y el estímulo de la producción, mismas que para la década de los ochenta se tradujeron en una sobreproducción de leche y productos lácteos, acarreado con ello una caída de los precios.

En el otro extremo se encuentran la mayor parte de los países en vías de desarrollo, que no han logrado ni incorporar el modelo tecnológico propuesto por los países industrializados ni desarrollar el propio, lo que los convierte en el principal mercado para la colocación de los excedentes de aquéllos, teniendo

el *status* la gran mayoría de ellos de importadores de leche y productos lácteos. Éste es el caso de México, país considerado entre uno de los más grandes importadores a escala mundial.

## 2. Políticas hacia el subsector lácteo

En este contexto de la exposición es importante incluir un elemento adicional al desarrollo tecnológico para entender la interacción entre los subsistemas de producción láctea en el mundo: me refiero a la acción estatal. Los Estados de los diferentes países, mediante sus diferentes gobiernos, han sido los promotores, en primera instancia, de esos subsistemas. En un primer momento la mayoría de los Estados intervienen en las ganaderías lecheras de sus países, ordenando su reubicación por condiciones de salud, puesto que las infecciones asociadas a la descomposición de la leche eran fenómeno frecuente. Sin embargo, en un segundo momento, la acción estatal se amplía y los gobiernos empiezan a intervenir para establecer precios, ya sean "topes" —como los oficiales en México—, o mínimos —como los de "garantía" u "objetivos" en los países industrializados. Aunado a ello, hoy día existen un conjunto de medidas políticas que estrechan los vínculos entre los ganaderos lecheros y sus gobiernos.

Los gobiernos de los países desarrollados, paradójicamente, se encuentran en el punto de tener que desestimar la producción láctea, porque la sobreoferta existente tiende a debilitar los precios. Las medidas que se toman son variadas, la más común es mediante el precio; pero existe también el establecimiento de cuotas de producción; de impuestos a los insumos tecnológicos; de estímulos a la utilización de la leche en el propio establo o granja como alimento animal; así como pagos en efectivo a los ganaderos que se deshagan de animales mediante el sacrificio o la exportación.

Las políticas estatales no solamente actúan en su territorialidad sino que también inciden fuera de ella. La evolución del comercio internacional de alimentos es una expresión de dicha incidencia y el caso de la leche es una fiel representativa. Las condiciones de oferta y demanda del producto por diferentes naciones; el establecimiento de inventarios o *stocks* como parte de una estrategia de seguridad alimentaria interna y de poder externo (*food power*); las "ayudas alimentarias" y los subsidios a la exportación tienen una estrecha vinculación con la posición y con el sistema de acuerdos y alianzas que hacia



## **INTRODUCCIÓN**

*Luis Arturo García*

el interior existe entre el Estado y los productores de leche, incluyendo en estos últimos también a los distribuidores e industrializadores del producto.

Todo lo anterior nos permite hoy llegar al planteamiento de una primera aproximación para poder entender el comportamiento del mercado internacional de la leche: el incremento o decremento de las exportaciones/importaciones en el mundo está vinculado a las medidas que en términos de política lechera toman los países excedentarios del producto.

En un segundo plano de mi análisis detectaré la incidencia de esas políticas en realidades nacionales opuestas: la de los países importadores o no autosuficientes en la producción de leche, esto es, con una alta demanda del producto, como es el caso de México.

### **3. La problemática**

Las elevadas importaciones de leche mexicanas, que corresponden, en lo básico, a leche descremada en polvo (LDP), provienen de países con producciones subsidiadas, por lo que sus precios son más bajos que aquéllos alcanzados por productores que no reciben apoyo gubernamental. De esta manera, un subsidio al productor externo (indirectamente) está implicando un subsidio al consumidor interno mexicano, lo cual no puede ser mal visto. Sin embargo, el problema radica en que esto provoca una desestimulación para los productores nacionales. La política gubernamental seguida en México ha distorsionado de tal manera las relaciones de intercambio, que las condiciones de producción hoy día llegan a ser abismales entre México y los países exportadores de leche. En concreto: el productor nacional al tener un precio oficial "tope" y escasos programas de desarrollo ganadero, ha transferido parte de su ganancia como renta hacia otros sectores, lo que lo ha llevado a la desestimulación cada vez mayor de su producción. En cambio, los subsidios recibidos por el ganadero lechero, tanto en Europa como en EU, durante periodos de tiempo bastante largos, han permitido la capitalización de las granjas, favoreciendo en la actualidad una apertura comercial en el mundo, ejemplo de ello son los avances logrados al respecto en la Ronda de Uruguay y del GATT.

El Estado mexicano por medio de sus diferentes gobiernos ha sido un elemento depresivo al crecimiento productivo y comercial de la leche. Desde el surgimiento de los precios oficiales y del Programa de Abasto Social mediante el cual se han instrumentado en un principio las importaciones

de LDP, la intervención estatal sobre el desarrollo de la lechería mexicana ha sido determinante.

Sin embargo, conforme ha transcurrido el tiempo, dicha política presenta mayores obstáculos para su instrumentación y sostenimiento económico, —sin hablar obviamente de su pérdida de efectividad política. Esto debido a que la situación en el mercado mundial de la leche en polvo es cada día más difícil, pues los países productores están controlando más sus producciones e intentan que el producto alcance el máximo precio posible.

En otras palabras, a la sociedad mexicana le cuesta cada vez más la política de intervención gubernamental sobre el abasto popular de leche, tanto en términos de transferencia de recursos financieros vía impuestos, como de seguridad alimentaria al desestimular y desincentivar la producción nacional que presenta un comportamiento decreciente.

Bajo el contexto descrito inicialmente, es decir, de la *revolución ganadera*, del desarrollo de la industria láctea por las naciones industrializadas y de un esquema de políticas de apoyo hacia el subsector, en el presente documento se pretende estudiar el problema de un cada vez más creciente volumen de importaciones mexicanas de leche descremada en polvo. De manera esquemática el panorama existente es, por un lado, un creciente rendimiento y producción de leche en los países productores como consecuencia de una consistente política hacia el subsector y, por el otro, un país dependiente, como México, que carece de dichos excedentes para cubrir su demanda, pues las políticas que ha orientado hacia el subsector no han tenido la respuesta esperada.

Por ello he pensado en la construcción de un modelo econométrico que considere dos planos, el nacional y el internacional, articulados a través del mercado mundial, con el fin de explicar la dinámica de las importaciones mexicanas de LDP. El manejo empírico de la información se ordenará mediante métodos econométricos que permitan medir el peso de las variables seleccionadas. Como en cualquier investigación, seleccionar una parte de la realidad para explicar *el todo* tiene sus limitantes, pero no existe otra alternativa. En este sentido, llegué a una selección de variables tanto nacionales como mundiales en función de dos criterios: *a)* el lógico-histórico y *b)* el estadístico. Por el primero entiendo el comportamiento mostrado por la variable a través del tiempo. Por el segundo asumo al valor adquirido por esa variable dentro del

modelo econométrico y su significancia en función de un conjunto de pruebas aceptadas para tal efecto.

He seleccionado a la LDP como objeto de estudio, pues si bien los productos lácteos han ido presentando una mayor diversidad en el tiempo (entre los que se encuentran, por mencionar algunos, los quesos, helados, postres, mantequillas, yogures, caseína, sueros y leche en polvo), cada uno de ellos presenta un comportamiento propio en el comercio internacional, por lo que tomarlos a todos en el universo de la presente investigación, resultaría poco práctico e inmanejable. La dificultad se refleja en el hecho de que por sí sola la LDP muestra una gran variedad de situaciones en el mundo,<sup>1</sup> de tal manera que es casi imposible para un solo investigador obtener la misma información sobre todos los productos lácteos y compararlos entre los diferentes países productores, misma cuestión indudablemente interesante para futuras investigaciones.

Por otra parte, la selección de la LDP y no de otro producto lácteo obedeció a la circunstancia de ser un alimento que puede reconstituirse y utilizarse en la elaboración de otros alimentos como la leche líquida, siendo por esto importante en las importaciones mexicanas y reflejándose en la producción nacional.

#### **4. Los objetivos**

Antes de exponer los objetivos de este trabajo es necesario explicitar las limitantes del ponente que tienen que ser reconocidas ante el lector.

Primera, la información recabada sobre un mismo producto no es uniforme, pues éste tiene variantes de acuerdo a su calidad del país de origen y por propios instrumentos para recabar su información por los organismos responsables.

En segundo lugar, se presentan limitantes en cuanto a la confiabilidad de la información, pues en todos los países, inclusive en los desarrollados que se jactan siempre de la veracidad y transparencia, llega a existir discrepancia sobre ciertos datos, y es tan significativa como en los países subdesarrollados.

En tercer lugar, es imposible conocer cómo se refleja cada una de las medidas de política lechera en la producción láctea en general y de LDP en

<sup>1</sup> Por dar un ejemplo, al mismo producto como es la LDP, en Europa se le denomina *skim milk powder* y en EU *nonfat dry milk*.

particular en cada país, por ello se identifica a *grosso modo* la existencia de dichas políticas y se asume una repercusión en la producción.

En cuarto lugar, establecer un precio único mundial del producto representa una dificultad pues depende del mercado y del país de origen si se ve desde el lado de la oferta. Y desde el punto de vista de la demanda, por ejemplo, no es cubierta ésta, en el caso de México, por un solo país, sino por varias naciones y en cantidades diferentes.

En quinto lugar, para el caso de la información sobre México, las importaciones de LDP tienen diferentes fuentes y no llegan a coincidir en las cifras, por lo que decidí tomar la información que es registrada en publicaciones internacionales.

Por último, en lo referente a la producción mexicana de leche, existen diversas fuentes y empatan con la información, por lo que asumí como válida la oficial dada en los informes presidenciales.

Estas consideraciones me condujeron a plantear el problema tanto en términos de volúmenes como de precios.

Tomando en cuenta las limitantes expuestas, los objetivos precisos de mi investigación son los siguientes:

1. Analizar el comportamiento económico del mercado mundial de la leche descremada en polvo, tanto de los países ofertantes como de los demandantes.
2. Revisar el planteamiento y las bases del proceso productivo lechero en EU pues ha sido el principal abastecedor de productos lácteos en el mundo y, concretamente, de LDP para México.
3. Establecer un modelo econométrico para estudiar los determinantes de las importaciones de leche en polvo mexicanas considerando variables internas y externas a su economía.

El planteamiento metodológico para alcanzar dichos objetivos muestra dos dimensiones. La primera es de carácter descriptivo, donde es necesario documentar los hechos que han permitido que la producción de leche se comporte de una manera determinada. En este caso se encuentra que las políticas estatales afectan la producción láctea en el corto, mediano y largo plazos.

La segunda dimensión metodológica corresponde al análisis cuantitativo de las variables que se estudian en la producción y comercio lácteos. En este punto se construyó, ordenó y relacionó la información con el mayor rigor posible. La

intención fue tener una visión cuantitativa de los hechos y establecer su vínculo con las políticas gubernamentales, logrando así tener una explicación más cabal de la dinámica de las importaciones de LDP mexicanas.

Asimismo, el modelo econométrico al que se arribará es, sobre todo, de carácter explicativo o interpretativo hacia los últimos 20 años. Es decir, tiene una limitación en cuanto a la predicción, pues una construcción con estas características variará mucho respecto a la presente propuesta.

### **5. La exposición:**

El método de exposición de nuestros resultados de investigación es el siguiente:

En una primera parte esbozaré los elementos generales de las políticas de apoyo a la producción lechera y la situación del mercado mundial.

En un segundo apartado y por sus condiciones geopolíticas, presentaré las principales características de la producción de Estados Unidos. Este país, aparte de ser el principal socio comercial de México, posee una de las principales ganaderías especializadas de leche en el mundo, por lo que es menester proporcionar una panorámica de su subsector.

En un tercer apartado ubicaré a grandes rasgos las características fundamentales del subsector lechero mexicano. A pesar de una relativa tradición productiva, su incorporación al mercado como tal obedece a una dinámica globalizadora, por lo que se ha reflejado en una modernización de uno de sus polos productivos en los últimos 30 años.

En cuarto lugar, se propondrá un modelo econométrico de carácter explicativo para las importaciones de leche en polvo. En este apartado expondré específicamente las variables utilizadas, el método para llegar a un modelo y las pruebas para insinuar su estabilidad.

En el quinto apartado presentaré los resultados obtenidos del modelo y las particularidades observadas, así como la explicación que tienen éstas dentro del contexto de la producción y mercado mundial.

El sexto apartado es el de las conclusiones.

## CAPÍTULO I LA PRODUCCIÓN MUNDIAL DE LECHE

Los fenómenos espaciales y temporales que explican la dinámica del mercado mundial de leche son tan complejos que hacen difícil proponer una explicación homogénea de su comportamiento. Así pues, la participación de los países productores e importadores de leche descremada en polvo es variable en el tiempo: un país que hoy es un exportador importante de leche, mañana puede convertirse en importador y pasado mañana ubicarse otra vez entre los exportadores. Existen casos, como el de Brasil, en que se han logrado incrementos importantes en su producción para satisfacer su demanda interna, pero sin alcanzar excedentes para su comercialización externa.

Ante esta dificultad metodológica he decidido seleccionar, por una parte, a los principales países productores-exportadores, y por la otra, a los consumidores-importadores más importantes de LDP; lo anterior, para estudiar su comportamiento en el mercado mundial, por lo menos en las últimas dos décadas. De especial interés es la última, pues en ésta México incrementó notablemente las importaciones del producto analizado.

### *1. Consideraciones generales*

#### *A) El producto*

Las mayores tasas de crecimiento en la producción de leche descremada en polvo, coinciden con los países con mayores producciones de mantequilla, y viceversa. Ello encuentra su explicación en que la LDP es un subproducto en la elaboración de la mantequilla. Cuando un país tiene altos niveles de producción en LDP, decrece generalmente su producción de caseína. Ésta es una proteína que se obtiene también de la leche, y tiene un mercado amplio en el mundo y es competitiva de la leche en polvo. Por lo tanto, los países excedentarios en la producción de leche, toman la decisión de producir uno u otro producto. Las excepciones, a lo anterior, han sido Argentina, Australia, Nueva

Zelanda y Francia, que en un tiempo fueron productores y exportadores simultáneamente de ambos productos (FAO, 1961).

La LDP es el ingrediente lácteo más utilizado en la industria de alimentos. Tiene las mismas cualidades que la leche entera en polvo, pero con la característica de poseer una mayor estabilidad en su almacenaje y un menor costo relacionado al mismo.

Existen tres diferentes tipos de LDP en función de su proceso de elaboración asociado a la temperatura. El primer tipo, denominado de "alta temperatura", requiere un fuerte tratamiento de calor para su elaboración y es utilizado primordialmente en la industria panadera y de pastelería, pues tiene la capacidad de una gran absorción de agua a altas temperaturas, lo que representa una cualidad para los procesos productivos mencionados. La de "mediana temperatura" tiene menor sabor en el cocinado, y es utilizado en productos como los helados, donde un parámetro importante es la mezcla que se produce entre el sabor y el agua. Y, finalmente, la de "baja temperatura", es utilizada para la elaboración de bebidas debido a su fácil dispersión y solubilidad en el agua, lo cual es asociado a un excelente sabor. Este producto es el que se utiliza para la producción de leche instantánea en polvo (Mortensen, 1986).<sup>1</sup>

Actualmente la LDP tiene una extensa cantidad de aplicaciones como materia prima en la industria de alimentos, pero cada día se enfrenta a una mayor competencia por parte de los caseinatos y la proteína de soya. Esto es a causa de que estos productos llegan a tener precios relativos más bajos, así como a una preferencia actual de alimentos bajos en grasas.

### **B) El proceso productivo**

Se pueden considerar *a grosso modo* diferentes periodos en el proceso productivo en la ganadería lechera:

a) El primero de ellos, se manifiesta en el periodo de la posguerra cuando EU surge no sólo como una potencia económica y financiera, sino también tecnológica. En la producción de leche se manifestó en un proceso especiali-

<sup>1</sup> En el presente trabajo no se pudieron identificar por separado el volumen de exportaciones e importaciones para cada uno de los productos mencionados, aunque sí para diferentes calidades en función de la cantidad de grasa. De cualquier manera, siempre que se mencione a la LDP, se estará haciendo referencia a los diferentes productos y calidades.

zado. En éste, se diferenciaba la producción de carne de la producción de leche, y el animal se confinaba a un espacio mínimo para su manejo y explotación.

Inglaterra impulsó un modelo opuesto fuera de sus fronteras (Argentina, Uruguay, Australia y Nueva Zelanda), en donde las grandes extensiones de tierra fueron cosechadas por el propio animal, es decir, la vaca recolectaba su propio forraje sin necesidad de disponer de una infraestructura y mano de obra especializada para ello (González, 1977). Por su parte, el modelo norteamericano se desarrolla en su propio territorio mediante la maquinización y la eficiencia de los espacios y el uso del suelo.

b) Un segundo periodo se puede ubicar en las décadas de los sesenta y setenta, donde ocurren una serie de cambios sobre el modelo de producción tecnológico de leche estabulada. Estos son la introducción de ordeñadoras automáticas, la inseminación artificial asociada al mejoramiento genético, y la introducción de equipo para la conservación de la leche, como son los tanques de enfriado y almacenamiento.

c) El tercer periodo se ubica a partir de la década de los ochenta a la actualidad. La introducción de dos avances tecnológicos, van a afectar de tal manera la producción láctea, que en un corto plazo se estimulará la producción a un grado equivalente a lo que se había venido incrementando en décadas.

La primera innovación es la introducción de la microelectrónica al proceso productivo. El desarrollo de la informática y la creación de *software* ha vuelto más eficiente la producción. Hoy día, en los países desarrollados, los productores de leche tienen casi literalmente una vaca con su computadora al lado, registrando un conjunto de parámetros productivos, que les permiten identificar una diversidad de desórdenes y corregirlos de manera inmediata. Simultáneamente, pueden comunicarse a cualquier parte del mundo para comentar o asesorarse respecto de sus problemas utilizando el correo electrónico.

Además, el desarrollo de la microelectrónica permitirá, en muy poco tiempo, que la ordeña sea totalmente automática. Esto reducirá el número de horas-hombre-por-vaca-por-año: de 50 actuales a 30 o 35. También, significará que la vaca, en vez de ser ordeñada 2 veces diarias, lo será hasta 3 y 4 veces, incrementándose la productividad entre 15 y 20 por ciento (Schelhaas, 1986).

El segundo avance tecnológico se ha dado en la biotecnología, con la introducción de hormonas sintetizadas artificialmente. Es el caso de la Hormona Bovina del Crecimiento que aún no ha sido autorizada para su uso por los departamentos de salud de diferentes países, ya que es necesario elaborar una



**CAPÍTULO I: LA PRODUCCIÓN MUNDIAL DE LECHE**  
**Luis Arturo García**

legislación al respecto (Green Group, 1993). En el caso de Europa, la Comisión Económica ha recomendado extender hasta el año 2000 la comercialización y uso de la hormona, ya que puede incrementar la producción hasta en 20 por ciento; reconoce que los requerimientos de calidad, eficiencia y seguridad están cubiertos, mas no los socioeconómicos pues existe el temor de reducir el número de granjeros pequeños e incrementar la concentración de animales en los establos grandes (USDA, 1993).<sup>2</sup> Sin embargo en EU fue aprobada para su venta a partir del 5 de febrero de 1994 por la Food and Drug Administration (USDHHS, 1993).<sup>3</sup> Dicha hormona permitirá el incremento en la productividad por animal con la misma cantidad de alimento, hasta en 30 por ciento (Van der Heide, 1991). En otras palabras, existirá un costo por la hormona pero éste generará un ingreso marginal mayor.

Este conjunto de medidas se han reflejado sobre todo en los países industrializados—como EU y de Europa— en una sobreproducción de leche y en una disminución del hato lechero, lo que implica un aumento en los rendimientos. Europa ha disminuido su inventario ganadero de 1986 a 1992 en 7.6 por ciento (de 25.5 a 23.7 millones de cabezas) y la cifra será aún mayor pues la reunificación alemana ha sumado la ganadería oriental, incrementado dicho inventario; y los rendimientos por animal han aumentado en el mismo período en 9.4 por ciento (de 4 276 a 4 680 kilogramos-animal) (USDA, 1989, 1990, (b)1991, (c) 1992). Al ser la LDP un producto que ha eliminado la característica de caducidad de la leche cruda, la sobreproducción se canalizará de esta manera, por lo que su producción e inventario crecerán.

Lo anterior se expresa en términos del panorama mundial, como un incremento en la producción de leche y en las exportaciones de LDP, con un alto riesgo de la caída del precio por una sobreoferta. En este sentido, y como veremos en el próximo apartado, las políticas lecheras tomadas por los países productores, tienden a desalentar la producción.

### **C) Las políticas lecheras**

Las políticas lecheras que se instrumentan en los países productores a partir de los años ochenta, tienen una serie de variantes, lo que hace difícil encontrar

<sup>2</sup> United States Department of Agriculture.

<sup>3</sup> United States Department of Health and Human Services.

una sola política que con las mismas características se repita simultáneamente en dos o más países. Lo que sí existe es un elemento común a todas ellas, y es en términos generales, sus objetivos, mismos que, *a grosso modo*, pueden ser identificados como:

I. Inhibir la sobreoferta del producto lácteo.

II. Mantener a precios razonables los productos lácteos para el consumidor.

III. Mantener el ingreso rural en niveles paralelos al ingreso urbano-industrial. Cabe mencionar que las políticas hacia el subsector anteriores a la década de los ochenta, se orientaban hacia la estimulación de la producción mediante la modernización de la unidad productiva así como para el sostén de un precio de garantía de la leche. Sobre este último, era común que estuviere por encima del precio internacional pues lo importante era sostener un ingreso decoroso para el productor, garantizar el abasto alimentario y mantener al sector agrícola como fuente de trabajo y de insumos (Documentación Europea, 1992). En este tenor fueron creados organismos que compraban los excedentes lácteos durante las épocas de gran oferta para estabilizar los precios en el mercado. Pero todo ello, en el transcurso del tiempo, ha conducido a aumentar considerablemente los recursos o subsidios en virtud de los incrementos productivos de los granjeros, lo que se ha reflejado en un alto costo de la deuda para los gobiernos (Neff, 1991).

Para poner en práctica dichos objetivos, los instrumentos con que cuentan las políticas lecheras pueden identificarse como:

1) Aquéllos que primeramente se relacionan con la producción de leche. Estos pueden subdividirse en:

1.1 Medidas sobre los precios, presentando diversas características, a saber:

1.1.1 Aquéllas que afectan directamente el precio de la leche, como es el establecimiento de su precio o las compras que puede garantizar el gobierno; y,

1.1.2 Aquéllas que afectan indirectamente el precio, como son los subsidios a la producción o los impuestos de corresponsabilidad.<sup>4</sup>

1.2 Medidas sobre los insumos para la producción de leche (fertilizantes) o subsidios para la construcción de infraestructura.<sup>5</sup>

4 Este último se aplica en algunos países, y consiste en un impuesto sobre los excedentes a las cuotas de entrega preestablecidos, depositados en un banco gubernamental.

5 En Nueva Zelanda se dan precios preferenciales a los productores de leche, o inversamente, en Noruega, Suiza y Finlandia se han subido los impuestos a los insumos que incrementan la productividad de la leche, especialmente cierto tipo de suplementos alimenticios.

1.3 Medidas sobre los productos, como es el establecimiento de cuotas de producción globales, regionales o individuales (ver cuadros 1 y 2 del Anexo Estadístico), el pago por el sacrificio de animales o el cambio de actividad productiva.

2) Aquéllos que se relacionan con el comercio internacional; y,

3) Aquéllos que se relacionan con el consumo o el uso de la leche y los productos lácteos.

Los instrumentos de política también pueden tener el carácter de estacionalidad como los incentivos durante el estío debido al incremento en los costos de producción, por ejemplo (ABARE, 1991).

En lo que se refiere al sistema de cuotas de producción, tenemos que ante la continua sobreoferta de leche, muchos países han decidido establecer un control en su producción, mediante cuotas, fundamentalmente para la leche que se denomina industrializada, ésta es la que se destina como insumo para la elaboración de otros productos lácteos.

Los gobiernos garantizan un precio de compra para una cantidad entregada. Si ésta llegara a excederse, pueden tomarse diferentes salidas: aplicar un impuesto de corresponsabilidad (*infra*), o, dejar que se ofrezca un precio menor por el producto en el libre mercado. En algunos países el sistema de precios es tan rígido, que es suficiente para no establecer el sistema de cuotas.

El sistema de cuotas puede tener dos variantes: el que se denomina "entero" o "whole", que abarca al conjunto de productores, o el individual. En el caso de Europa, en la reunión de julio de 1983 de la Comisión Europea, se envió un comunicado al Consejo de Ministros de Agricultura (*Council of Agricultural Ministeries*, CAM), en la cual sugiere la adopción de cuotas de producción para cada planta de leche sobre la base de las entregas de 1981, lo cual reduciría el precio de la leche en el ciclo 1984-1985 en por lo menos 12 por ciento (Petit, 1987).

El sistema de cuotas de producción en Europa se creó considerando cuatro elementos:

1. Establecer una garantía para la cantidad entregada por las granjas de cada país miembro a partir de las entregas de 1981 más 1 por ciento. Las cantidades garantizadas constituyen más de 95 por ciento del total de la cuota. Las cuotas básicas fueron reducidas en 1987-1988 en 6 por ciento, y en 1988-1989 en 2.5 por ciento más, pensando que algunas reducciones serían temporales.

2. Generar una cantidad adicional conocida como cuota de reserva, la cual se otorga a países con menor desarrollo del subsector como han sido Irlanda, Luxemburgo y el Reino Unido (para Irlanda del Norte). A España se le otorgó una reserva a principios de 1987-1988.

3. Las ventas directas de las cuotas son ubicadas por los granjeros que venden parte de su producción de manera directa a los consumidores sobre los industriales. La cuota se basa en las cantidades directas vendidas en 1981 más 1 por ciento. Una provisión también se ha incluido para mantener el contacto entre las ventas directas y la entrega a industriales de manera que no se excediera el total de la cuota.

4. La Corte de Justicia de la CE decidió en 1988 que algunas cuotas adicionales deberían ser ofrecidas a los granjeros que las habían perdido en 1984. La denominada cuota de SLOM (*slacht en omschakeling*) se extendió a 500-600 mil toneladas. En este esquema se escogieron a los granjeros que se habían retirado a finales de los años setenta y estuviesen de acuerdo en producir nuevamente bajo un esquema más estricto (Neff, 1991).

Finlandia establece en 1981 el sistema, y Noruega lo hace experimentalmente entre 1977-82, pero con la variante de que es voluntario y que una reducción en 25 por ciento de la producción deriva en un premio gubernamental. En Austria se estableció el sistema de cuotas individual en 1978, a partir de 93 por ciento de la entrega de cada productor. En Suiza se instrumenta en 1977 como una medida de emergencia porque el sistema de impuestos establecido 20 años antes no cubría el crecimiento en la oferta. En Noruega, el sistema de cuotas se introduce apenas en 1983 y es de carácter individual, fijándose de acuerdo a las entregas de los tres años anteriores y es calculado como un porcentaje (OCDE, 1983). El sistema canadiense de cuotas es el más complejo, pues maneja criterios federales y estatales (provinciales) tanto para la leche líquida como para la industrial (Canadian Dairy Commission, 1991).

Dentro del conjunto de estas medidas, debe ser considerada también, aquélla que promueve la "no salida" del producto de la granja, esto es, que no debe constituir parte de la oferta, y por lo tanto, no repercutir en el precio de la leche. El instrumento para ello, ha sido el establecimiento de premios para los productores que utilicen la leche en la alimentación de cerdos o aves en su propia granja. Esto ha sucedido en Japón, Suiza, Australia y Finlandia.

Otro conjunto de medidas similares que se han tomado consisten en el control de número de animales. Los ganaderos enfrentan nuevos límites sobre

el tamaño de sus hatos en función de ayudar a reducir el daño sobre el ambiente causado por la alta intensividad de la explotación bovina (Madell, 1993). Estas medidas pueden ser de tres tipos: primero, enviar vacas al rastro o exportarlas a otros países, entre los que se encuentra México; segundo, regular el tamaño de la granja; y, tercero, proporcionar financiamiento para que el productor cambie de línea productiva, básicamente hacia la carne.

En Europa esta medida ha tenido relativamente poco impacto. Ha afectado tan sólo a 10.8 por ciento del *stock* y fue llevada a cabo solamente en ciertos países durante la década de los setenta: Irlanda, Bélgica, Francia y el Reino Unido. Esta medida depende mucho de las condiciones particulares de cada país. Por ejemplo, en Irlanda no tuvo una amplia aceptación pues las alternativas de producción son nulas; en Bélgica el ganado es de doble propósito, y la estructura de la tierra lo dificulta. Mientras que en países como RFA se aceptó ampliamente a través del Programa de Sacrificio y Reconversión (SLOM slacht en omschakeling) iniciado en los años ochenta, lo que permitió ubicar a los granjeros en otra actividad más rentable (USDA(c), 1992). En Japón se apoyaba al productor que sacrificara vacas entre los 2 y 6 años de edad.

Dentro de los países de la OCDE, el porcentaje de granjeros que dejaron la actividad durante la década de los ochenta, puede observarse en el cuadro 3.

En lo que respecta al tamaño de las granjas, tenemos como ejemplo el caso de Finlandia, país que estableció en 1979, la medida de no permitir los establos con hatos mayores a las 30 cabezas; la finalidad fue evitar el establecimiento de unidades con características industriales. El ejemplo contrario es el australiano, en donde en un primer momento se instrumentó el "Marginal Dairy Farms Reconstruction Scheme" (1970-1974), mediante el cual se facilitaba la absorción de las unidades más pequeñas por las más grandes. Sin embargo, paradójicamente para 1974 se introduce el "Dairy Adjustment Programme", con el cual se proporcionaban créditos preferenciales a los ganaderos que aún laboraban, para capitalizar su producción. Sobre esto volveremos más adelante.

## 2. Oferta de leche descremada en polvo

La producción mundial de leche de vaca, muestra un crecimiento de 45.23 por ciento de 1961 a 1991, aun cuando de 1988 a 1991 decreció la producción en 16.26 por ciento (ver gráfica I-1). Sin embargo, aun en el mejor de los casos,

las tasas de incremento anual no llegan a rebasar 3.5 por ciento. El volumen que actualmente se produce es del orden de las 460 mil millones de toneladas.

La Comunidad Europea ha sido el más grande productor de leche en el mundo (1993-1994) con un volumen total estimado en 110.7 millones de toneladas, es decir, dos tercios más que EU. Alemania y Francia producen prácticamente la mitad de la producción europea desde 1984, que es cuando se introduce el sistema de cuotas de producción (USDA (a), 1993).

La producción de leche en polvo, representa un porcentaje pequeño de la producción total de leche: de 5.2 por ciento a 6.5 por ciento para la última década. En términos comparativos y aun cuando la leche en polvo es un subproducto de la leche fresca, su producción presenta un mayor dinamismo. En el periodo comprendido entre 1970 y 1991, mientras la producción de leche fresca creció en 26.76 por ciento, la de LDP lo hizo en 33.60 por ciento (ver gráfica I-2).

Cabe mencionar que el ritmo de la producción de LDP es muy diferente al de sus exportaciones. En términos generales las exportaciones representan la mitad de la cantidad producida de LDP, con una media de 57.67 por ciento, aunque los rangos han estado entre 40 y 60 por ciento durante la década de los setenta, incrementándose entre 60 y 70 por ciento en la década de los ochenta. Durante el año de 1987 los precios internacionales del producto se incrementaron sustancialmente, llegándose a exportar 82 por ciento de la producción. También se puede decir que, desde 1984, la proporción de la exportación es de 60 por ciento superior de lo producido (ver gráfica I-3).

Las exportaciones de LDP son las que han crecido más abruptamente y su comportamiento ha sido más errático (ver gráfica I-4). Las exportaciones de LDP han crecido en el periodo comprendido entre 1961 y 1991 en cuatro veces. Si se considera el periodo comparativo de 1971 a 1991, lo han hecho en 81.65 por ciento. Cabe mencionar que los incrementos o decrementos anuales de las exportaciones tienen un comportamiento más errático que el de la producción de leche fresca y de LDP (ver gráfica I-5). Esto puede ser explicado por los precios internacionales del producto, así como por la oferta de los países productores.

Se espera que para el año productivo de 1993-94 la producción de LDP de la Comunidad Europea (CE) se establezca en 1 200 millones de toneladas, lo que representa una disminución de 20 por ciento respecto al año anterior pues en 1992 alcanzó los 1 500 millones de toneladas. Ello se debe a que la leche se

destinará primordialmente para la elaboración de productos frescos y caseína. Para disminuir la presión sobre el mercado de LDP la CE redujo el subsidio para elaborar leche descremada en polvo en 10 por ciento, en febrero de 1993, así como el contenido mínimo destinado a la alimentación de becerros para carne. Hay que recordar que en 1991, 80 por ciento de la producción europea se beneficiaba de este programa, disminuyendo en 1992 a cerca de 70 por ciento de la producción que son aproximadamente 805 mil toneladas, aunque parece ser que las perspectivas de utilizar más suero en la alimentación animal son mayores.

Los inventarios públicos de la CE se han reducido drásticamente durante el año de 1992 de 482 a 274 mil toneladas, y para finales de 1993 tan sólo alcanzaron las 137 mil toneladas, lo que ha permitido mantener alto el precio interno de la leche. Se espera que las exportaciones disminuyan 276 mil toneladas a causa de los bajos niveles con que cuenta el inventario europeo (USDA (a), 1993).

Por primera vez desde 1991, la CE ha disminuido el subsidio para la LDP de exportación de 111.3 dólares (70 ECU) a 103.35 dólares (65 ECU) por cada 100 kilogramos, debido a la hermeticidad del mercado y a su baja utilización durante el verano. No por ello ha dejado de subsidiar la exportación de 275 000 toneladas en el año de 1992 (USDA (c), 1992).

Finalmente es necesario dar contexto a algunos elementos. La producción de LDP no es por sí misma un objetivo del subsistema pecuario lechero, sino que es un mecanismo de salida para la sobreproducción de leche fresca. Por la alta caducidad del producto, la elaboración de un subproducto, como es la leche en polvo, se permite su comercialización en otra dimensión del tiempo.

En segundo lugar, y como ya expuse, cada país productor excedentario de leche tiene una política definida en cuanto al fomento de su producción, ubicándose un conjunto de estímulos (financiamiento, precios, asistencia técnica, etcétera), así como de limitaciones a la producción (cuotas de producción). Todo esto conduce a que en un determinado periodo, los excedentes lácteos se presenten en diferentes momentos en el mercado mundial de leche como un subproducto, manifestando entonces un comportamiento muy errático.

Por último, los países productores mantienen simultáneamente un *stock* o inventario de su producción, lo cual les permite ofrecer su producto sobre el supuesto de un mejor precio, aunque en la realidad presenten una disminución de su producción láctea. Por ello, ante esta perspectiva, decidí elaborar una selección de los países considerados tradicionalmente como exportadores de LDP.

*a) Principales países productores/exportadores de LDP*

Como ya he señalado, la producción se concentra sobre todo en las economías industrializadas, siendo los países considerados en la presente investigación como los principales productores y exportadores de LDP: Canadá, EU, Bélgica-Luxemburgo, Inglaterra, Francia, Alemania, Dinamarca, Holanda, Irlanda, Australia y Nueva Zelanda.

La oferta mundial de LDP ha cambiado en el transcurso del tiempo. Durante la década de los cincuenta, EU era el principal exportador con aproximadamente 75 por ciento de la oferta (FAO, 1961). La introducción de la Política Agrícola Comunitaria (Common Agricultural Policy) en Europa en 1957; de los precios de apoyo en Canadá; así como la situación mundial de los precios de la caseína, produjeron un cambio dramático en las producciones de leche y en las exportaciones de LDP de los países seleccionados.

Basándonos en datos tomados de la FAO para 1991, dichas economías exportaron 4 510 millones de dólares (FAO, 1991), es decir, 88.64 por ciento sobre el total exportado. En términos de volumen representó 84.93 por ciento (ver cuadro 4). Esta proporción se ha modificado mínimamente en los últimos años, pues en 1985 era aún mayor (90.64 por ciento).

Cabe hacer mención, que de los 11 países seleccionados, siete se localizan en la Comunidad Económica Europea, la cual, si bien deficitaria en la década de los setenta, logra reactivar su subsector ganadero en producción láctea alcanzando una alta productividad mediante la PAC y llegando a desplazar últimamente a países como Australia y Nueva Zelanda. Logra ese aumento no sólo mediante alimentación animal sustentada en concentrados o por mejoras biotecnológicas, sino por la inclusión de medidas de apoyo a la producción rural.

Si se observa el volumen total de exportaciones de LDP de los países seleccionados en los últimos 31 años, vemos que existe un incremento en los años de 1965 a 1973, en los que se alcanza un máximo de exportación de 2 464 millones de toneladas métricas. Posteriormente, sucede una caída hasta el año de 1975, en que se vuelve a observar una recuperación en 1984, cayendo la exportación levemente para los años posteriores sosteniéndose alrededor de los 1 500 millones de toneladas métricas (ver gráfica I-6). Considerando el mismo periodo, existe una ligera tendencia al incremento de las exportaciones, mostrando en los últimos años una gran estabilidad (ver gráfica I-7).



**b) Dinámica de las exportaciones por países**

En esta dinámica se observa una contradicción esencial entre las naciones productoras-exportadoras y consumidoras-importadoras de LDP. Como ya se ha mencionado, las primeras corresponden a países desarrollados, y en el caso de las segundas, en su mayoría son países subdesarrollados. Creo que en el caso de la LDP, ésta perdiendo importancia como producto de exportación pues el precio comparativo con otros productos lácteos cada vez es menor, tal es el caso de los quesos y yogures. Sin embargo como ya se mencionó, al ser la LDP un subproducto en la producción de mantequilla y ser los excedentes tan voluminosos, sigue implicando un producto que permite estabilizar los precios internos. Si analizamos a los países integrantes de la oferta exportadora de LDP de manera individual, se observarán diferencias entre ellos: algunos tienden a disminuir sus exportaciones, mientras otros las están incrementando.

EU, en primer lugar, de haber mantenido una oferta exportadora de LDP durante la década de los sesenta en donde alcanzó sus niveles máximos, —alrededor del medio millón de toneladas—, presenta una brusca caída de 1965 a 1974. Posteriormente, se van dando incrementos anuales en las exportaciones hasta el año de 1987, en que vuelven a caer sus exportaciones hasta niveles prácticamente inexistentes (ver gráfica I-8). Cabe mencionar que entre 1986 y 1987 la combinación de la reducción de los precios de apoyo (*support prices*) aprobado en el Acta de Alimentación y Seguridad en 1985 ( Food and Security Act) aunado a las medidas aplicadas del "Dairy Termination Program", como las relacionadas con las compensaciones a productores que restringieran de manera voluntaria la producción, permitió la disminución de las compras gubernamentales anuales de aproximadamente 4 500 toneladas métricas que representaron 8 500 millones de dólares (USCGAO, 1993). Así, mediante el Dairy Termination Program durante 1986-1987 se sacrificaron y exportaron vacas lecheras a cambio de subsidios. El caso de Estados Unidos será estudiado en detalle en un capítulo especial.

Las exportaciones de LDP de Canadá demuestran tres fases en los últimos 30 años. La primera desde finales de los cincuenta a mediados de los años sesenta, se caracteriza por niveles de exportación bajos. Una segunda fase, hasta mediados de los años setenta, con grandes volúmenes de exportación, para, posteriormente, entrar en una tercera fase de exportación moderada hasta la actualidad (ver gráfica I-9). En el largo plazo se detecta una tendencia al decrecimiento de sus exportaciones de LDP.

Las exportaciones de Francia tienden también a disminuir. A mediados de la década de los sesenta, el volumen de exportación sobrepasaba el medio millón de toneladas; cantidad que decrece a principios de los años setenta, para mantenerse desde entonces alrededor de 200 millones de toneladas (ver gráfica I-10). En los últimos cinco años, se ha convertido en uno de los principales proveedores de México.

Irlanda se ha mantenido como uno de los principales países exportadores de Europa. Desde inicios de los años setenta, se puede observar un incremento brusco a pesar de haber eliminado casi una cuarta parte de su inventario ganadero (26.3 por ciento, OCDE, 1983). Paulatinamente, sus exportaciones crecieron hasta el inicio de la década de los ochenta, donde vuelve a caer su exportación, para en los últimos cinco años mantenerse sobre un rango de 90 mil a 150 mil millones de toneladas (ver gráfica I-11). Para el último año (1992), es el segundo país exportador de LDP en el mundo. México ha sido un cliente de este país a través de los años. Como se ha mencionado líneas arriba, Irlanda ha tomado menos medidas sobre el control de la producción láctea en el conjunto europeo, pues las alternativas de producción son escasas para sus granjeros.

La República Federal de Alemania, —hoy la Alemania Reunificada—, es el principal país productor de LDP, llegando a alcanzar en 1988 volúmenes de exportación superiores a las 800 mil toneladas métricas. Su producción en 1992 es tan sólo una quinta parte de lo que fue en 1983, lo cual en parte se explica por la reunificación que ha implicado la caída en las entregas de leche de lo que fue el lado Occidental en 5 y en el Oriental en 18 por ciento. El año de 1991 fue crítico para la comercialización de LDP pues disminuyeron en 75 mil toneladas de las cuales 35 mil dejaron de ser compradas por México debido a la competencia con EU. También las exportaciones de leche entera en polvo disminuyeron sobre todo a la Rusia en formación ya Argelia (USDA(c), 1992). Actualmente se mantiene entre el rango de las 300 y 400 mil toneladas y presenta una tendencia franca al incremento de sus exportaciones (ver gráfica I-12).

Holanda ha mantenido un ritmo creciente en el volumen de sus exportaciones de LDP, aunque éstas disminuyeron drásticamente en el año de 1991. Si ha mediados de los sesenta el volumen estaba cercano a las 50 mil toneladas, desde los setenta hasta hoy día se mantiene en el rango de las 100 a 200 mil toneladas (ver gráfica I-13). Lo que es de llamar la atención en este país, es que simultáneamente es el principal importador de LDP en el año de 1992.

Bélgica-Luxemburgo tienen una tendencia decreciente en sus exportaciones. Si a finales de la década de los sesenta mantenían volúmenes de exportación por encima de las 150 mil toneladas, desde mediados de la década pasada sus exportaciones han disminuido a poco menos de 90 mil toneladas (ver gráfica I-14).

Dinamarca ha dejado de ser un buen país exportador de LDP, sin embargo lo he considerado en la selección porque en el pasado su oferta mundial fue importante. Desde mediados de la década de los sesenta hasta mediados de los setentas, sus exportaciones son relevantes, y no es sino hasta inicios de los años ochenta, cuando declina su participación pues 20 por ciento de los productores sobre un total de 20 mil abandonaron la actividad. Su tendencia en el largo plazo es a la disminución (ver gráfica I-15).

La Gran Bretaña ha ido incrementando sus exportaciones desde la década de los sesenta, alcanzando un lugar importante durante los años ochenta, pero a partir de 1987, sus exportaciones han empezado a caer (ver gráfica I-16). La tendencia en el largo plazo aparece como positiva, pero se puede asumir que el cambio sufrido en los últimos 5 años es a la baja.

En términos generales, hasta aquí, se puede considerar que los países europeos tienen una participación más o menos constante en la exportación mundial de la leche durante los últimos 25 años. Esta fluctúa entre 60 y 75 por ciento sobre el total de los países seleccionados, aunque en el año de 1979 se llegó a incrementar hasta 80 por ciento (ver gráfica I-17). Es de hacer notar que hacia el interior del conjunto europeo existen diferencias en las producciones y exportaciones, como quedó documentado líneas atrás. En términos de tendencias, se observa que aunque la producción disminuye en el largo plazo, esta tendencia es comparativamente menor a la que muestra el conjunto de los países seleccionados.

En términos generales Australia y Nueva Zelanda muestran un comportamiento similar en sus exportaciones de LDP. Desde mediados de la década de los sesenta y hasta 1973 incrementan sus exportaciones, para luego reducirlas en 1974-1975. Esto fue causado por una caída en las ventas, un incremento en la producción de los países exportadores, una disminución en el consumo de los países importadores y a grandes cantidades almacenadas; para Nueva Zelanda implicó por primera vez, exportar menos de 100 mil toneladas métricas (New Zealand Dairy Board, 1975-1976). Vuelven a incrementarlas en los siguientes dos años (76 y 77), para caer sus exportaciones de 1978 a 1981,

si bien la disminución que sufre Nueva Zelanda es menor que la de Australia (ver gráficas I-18 y I-19). Posteriormente, presentan una franca recuperación de los volúmenes de exportación. Las tendencias ofrecen una perspectiva al incremento. Se puede pensar que el comportamiento tan paralelo de ambas naciones, es motivado por condiciones similares en la producción, pues sus sistemas productivos basados en el pastoreo o consumo de forrajes, ofrecen costos similares en términos económicos, así como condiciones ambientales también muy parecidas, lo que les ha permitido establecer un acuerdo de libre comercio (ABARE (a), 1991).

En términos particulares, en Australia coincide la caída de sus exportaciones con la instrumentación de los ya mencionados "Marginal Dairy Farms Reconstruction Scheme" (1970-74) y el "Dairy Adjustment Programme" (1976-78) (*supra*) así como la pérdida del mercado británico que representó el destino de aproximadamente 80 por ciento de sus exportaciones. En la actualidad, 14 por ciento de las unidades rurales tienen vacas que generan ingresos por 16 por ciento. El número de vacas cayó en una tercera parte durante los años setenta y el de los hatos lo hizo en 57 por ciento de los programas mencionados, sin embargo los altos rendimientos por animal se empiezan a manifestar a causa del mejoramiento en las prácticas de manejo así como de nutrición animal que han permitido una mayor utilidad (ABARE (a), 1991). Ha disminuido también el consumo *per capita* de 1974-1975 de 107 litros a 1989-1990 a 101 litros. En resumen, la disminución en el inventario, número de granjas y consumo de leche por un lado, y por el otro, los incrementos en los rendimientos y producción, han generado un excedente comerciable sobre todo para exportación que representa aproximadamente 40 por ciento de su producción nacional.

La reducción de los establos lecheros fue principalmente de aquellos destinados a la producción para leche "industrial". Paralelamente se ha dado un proceso de "reestructuración y racionalización": las industrias procesadoras de lácteos cayeron de 404 en 1970, a 280 en 1980. Ha coincidido también una fuerte sequía a finales de la década. El sistema de precios se establece a partir de dos tipos: el de la leche líquida, determinado por cada autoridad estatal o *board*, y el de la leche industrial o de exportación. Para el segundo, el gobierno garantiza (*underwriting*) 95 por ciento del ingreso de los productos lácteos considerando el promedio de los últimos tres años en función de los contenidos de grasa para cada uno de los productos lácteos (OCDE, 1983).

Dentro del denominado Grupo Cairns, el cual está constituido por Argentina, Australia, Brasil, Canadá, Chile, Colombia, Hungría, Indonesia, Malasia, Nueva Zelanda, Filipinas, Tailandia y Uruguay (McMichael, 1992), Nueva Zelanda ha presentado el mayor crecimiento en el comercio por producto en lo que a leche en polvo se refiere. Su ganadería puede considerarse en dos extremos: la denominada oferta láctea de provincia (*town milk supply*), la cual produce fundamentalmente leche de tipo industrializada. Y la ganadería "estacional", que abarca 90 por ciento del inventario y es la que provee la materia prima para la LDP. Esta es la que tiene los costos mundiales de producción más bajos, pero su dependencia sobre el clima es lo que determina un gran volumen de producción-exportación de un año a otro.<sup>6</sup>

El valor real de las exportaciones de Nueva Zelanda de leche en polvo creció más rápidamente que el mundial y sus exportaciones crecen a precios por arriba del porcentaje mundial. El incremento al que crecen las exportaciones de leche en polvo entre 1965 y 1987 fue de 409 por ciento (de 85 mil toneladas pasó a 348 mil). Es el producto de exportación que más ha crecido en ese periodo en términos de volumen (Lattimore, 1990).

El procesamiento está en manos de los productores de leche, como un apéndice de la estructura cooperativa de la "New Zealand Dairy Board", la cual es responsable de exportar toda la producción láctea. Desde los inicios de los años setenta, Nueva Zelanda ha expandido grandemente la manufactura especializada de leche en polvo y queso. En 1979, se estableció un sistema de precios de garantía denominado "Supplementary Minimum Price", con el cual el gobierno garantizaba un ingreso mínimo para la producción. Así, dos organizaciones, una gubernamental: la "Dairy Products Prices Authority", y la otra, no gubernamental: la "New Zealand Dairy Board", intervienen en la fijación de precios. La primera, establecía cada año los valores básicos para la grasa y los sólidos no grasos, y la segunda, permite a productores negociar los precios básicos del producto. Este procedimiento demuestra la importancia de las exportaciones en la fijación del precio doméstico.

Ahora bien, el esquema tenía dos posibilidades: a) establecer que las variaciones en grasa no excedieran en 10 por ciento en el contenido de la leche,

<sup>6</sup> Comunicación personal con el Dr. Neil Gow, Lincoln University, Nueva Zelanda.

y b) determinar que cuando se llegara a rebasar dicho límite, los excedentes monetarios fueran depositados en el "Reserve Bank".<sup>7</sup>

Los criterios para fijar esa política fueron los siguientes:

1) El estado actual y prospectivo de la industria láctea y su estabilización contable;

2) Los precios corrientes de realización y perspectivas de mercado para la próxima estación;

3) La necesidad de mantener la eficiencia de la industria láctea, y por último;

4) Cualquier otro factor relevante. (OCDE, 1983).

Este esquema sirve para interpretar el comportamiento de las exportaciones de LDP hasta el año de 1984 en el que es introducida una reforma económica de carácter neoliberal.

Por lo tanto, en una primera aproximación se puede decir por lo expuesto, que los volúmenes de exportación de LDP de los países seleccionados como los principales oferentes del mismo, no muestran una tendencia al incremento. Los elementos que se han proporcionado para explicar dicha problemática se orientan sobre todo en el efecto que han tenido las políticas lecheras sobre la producción y en consecuencia en la estabilidad de la oferta mundial. Dichas políticas han tendido a partir de la década de los ochenta, a controlar la oferta del líquido pues ésta se encuentra en el punto de inflexión en que puede generar una caída del precio. Los gobiernos de las naciones industrializadas y por lo tanto de los principales productores de leche, de una manera no acordada pero sí vista a partir de la situación del mercado mundial, han instrumentado una variedad de políticas hacia el subsector lácteo con el fin de equilibrar la oferta en función de la demanda internacional, de sostener un precio en el largo plazo que permita la rentabilidad de la actividad para el productor y de diversificar la producción rural sobre los productos con mayor valor agregado.

### *3. Importaciones y precios mundiales de leche*

Si establecer una dinámica para la oferta de las exportaciones de LDP ofreció una gran dificultad por la cambiante situación mundial, aún más difícil es

<sup>7</sup> Este es el banco central o de "segundo piso" de Nueva Zelanda.

proponer una homogeneidad en el comportamiento de las importaciones o demanda. A diferencia de las exportaciones, en donde unas cuantas naciones son las principales oferentes, en las importaciones ocurre lo contrario, ya que existe un conjunto de países bastante amplio que demanda el producto. Los principales 10 países importadores en el mundo de LDP, importaron en promedio entre 1979 y 1991, de 46 a 56 por ciento del total. Al paso del tiempo se observa también un cambio en algunos de los países importadores.

En la pasada década, hay cuatro países que destacan por sus importaciones de LDP: Holanda, Italia, Japón y México (ver cuadro 5). Estos cuatro países —a excepción de México— se caracterizan por ser desarrollados, y en el caso de Holanda, éste es considerado de manera simultánea como exportador del producto. Cabe mencionar que también para la década de los ochenta, México se convierte en un gran importador del producto.

Un segundo grupo de países entre los que se encuentra Malasia y Filipinas, tienen volúmenes de importación no muy altos, pero se han mantenido de manera constante en las estadísticas internacionales.

Hay países que adquieren una importancia temporal durante el periodo considerado. Es el caso de Alemania (RFA), que es un exportador de LDP, pero durante los años de 1982 a 1986 se convierte en un considerable importador. Venezuela fue un importador constante hasta el año de 1985 en que deja de comprar leche en el exterior, y por otra parte, aparecen como importadores Arabia Saudita en 1981 y Argelia a partir de 1983.

Cabe hacer una observación de carácter metodológica: las importaciones de LDP durante las décadas de los cincuenta y sesenta, fueron por lo general *donaciones* de los países excedentarios, como en el caso de EU, que bajo la Ley Pública 480 (Agricultural Trade Development and Assistance Act o Public Law o PL-480) destinó gran parte de sus excedentes alimentarios, como ayuda a otros países. Aunque esta ley, aprobada en 1954, permitió fundamentalmente la exportación de granos, otros productos también se beneficiaron de la misma. Con ella se permitió vender alimentos a crédito a los gobiernos extranjeros en condiciones atractivas como fue el pago en moneda nacional hasta 1971 (Warman, 1988). En la actualidad, parte del intercambio de LDP, se sigue haciendo bajo este rubro, pero la mayor parte se hace en términos comerciales. México importó bajo dicho programa de 1984 a 1988 173 mil toneladas métricas de LDP (62 millones de dólares)(Suárez R., 1994).

En la gráfica I-20, se observará que el comportamiento de las exportaciones e importaciones de LDP es más o menos simétrico, manteniéndose las exportaciones sobre las importaciones de 1961 a 1974, e invirtiéndose esta relación de 1976 en adelante. Si se observan las tendencias de la relación se verá que las importaciones crecerán más que las exportaciones. *A grosso modo* esto se puede interpretar en términos de que al existir una sobreoferta de LDP en el mercado mundial, la producción excedente se mantiene como *stock* para ser exportada en los años siguientes en condiciones más favorables.

Si se comparan las exportaciones e importaciones de LDP con respecto a la producción de leche de vaca, como ya se mencionó líneas arriba, éstas representan apenas 4.5 por ciento de lo producido, y para los años de 1988 en adelante se nota una disminución en las exportaciones-importaciones de LDP de aproximadamente 400 mil toneladas, que coincide con una disminución en la producción.

En términos relativos, puede observarse que los volúmenes de importación de Holanda, son muy superiores al resto de los países, con excepción de Italia y México (ver gráfica I-21).

Si se observan las tendencias, las importaciones de Holanda, México, Italia y Japón, se concluirá que el primer país ocupa el primer lugar no solamente en volumen, sino también en cuanto a la tendencia de sus importaciones. En segundo y tercer lugar se encuentran México e Italia, respectivamente, con una diferencia mínima, y en cuarto lugar Japón, el cual mantiene una gran estabilidad en el comportamiento de sus importaciones, pero ello es debido a que el producto se destina para alimentación animal pues sólo la leche fresca producida en su interior es la que se consume por el hombre.

Es de llamar la atención que Holanda sea el principal importador de leche en el mundo, tomando en cuenta que su producción interna es importante y que el número de habitantes no es muy amplio, sin embargo esto se explica por ser uno de los principales países exportadores del producto, siendo Bélgica y Luxemburgo básicamente de donde importa la LDP. La balanza comercial holandesa en este producto es generalmente deficitaria a excepción del año de 1980 para el periodo estudiado. Como puede observarse en la gráfica I-22, Holanda importa aproximadamente la mitad del volumen que exporta, y esta tendencia se va abriendo cada vez más con el transcurso del tiempo.

No es lo mismo el caso de Italia, pues esta nación es una importadora neta del producto, a semejanza de la mayoría de los países importadores (ver gráfica I-23).



Como se apreciará, es a partir de 1966 cuando empiezan a crecer sus importaciones hasta el año de 1972, en que rebasa las importaciones holandesas, para disminuir en 1976 y volverse a incrementar en los cuatro años posteriores, manteniéndose el volumen ya sobre un rango de entre 200 y 250 mil toneladas.

En este contexto, se puede observar que México se encuentra generalmente entre los principales cinco países importadores de LDP, y sólo en el año de 1991 cae su volumen, debido aparentemente, a grandes importaciones llevadas a cabo en los dos años anteriores (1989-1990), buenas temporadas de lluvias y al efecto del Programa de Transición Hacia la Autosuficiencia Lechera. En el año de 1992, vuelve a recuperar sus ritmo de importación (ver gráfica I-24). El caso de México será tratado en un capítulo especial por ser mi foco principal de investigación.

Japón es un país tradicionalmente importador de LDP durante los últimos 30 años, mostrando la característica de una homogeneidad en sus importaciones. Éstas tienen generalmente un destino industrial, pues la leche reconstituida no es un producto consumido en Japón para el consumo humano, sino animal.<sup>8</sup> (ver gráfica I-25).

Sobre los países asiáticos seleccionados, Filipinas, Malasia y China, éstos muestran un incremento paulatino en sus importaciones, y no es sino hasta el segundo quinquenio de los años setenta cuando rebasan la barrera de las 50 mil toneladas. Para el segundo quinquenio de los ochenta sobrepasan también la barrera de las 100 mil toneladas (ver gráficas I-26 a I-29).

El caso de Argelia muestra una dinámica muy particular, pues rebasa por mucho a los países asiáticos, y es a partir de los años ochenta cuando empieza un acelerado periodo de aumento en sus importaciones (ver gráfica I-30).

En la demanda de LDP de los principales países, se hizo un corte de 1979 a la fecha, pues es en ese lapso cuando México aumenta sus volúmenes de importación de LDP.

Para concluir este apartado señalo una breve referencia al problema de los precios mundiales de la LDP. Existen dos mercados básicos en el establecimiento de los precios de la leche en polvo. El primero es el de Holanda, y el segundo el de Nueva York. Cada mercado alimentario tiene su precio promedio, pero los citados son los que tienen una injerencia directa para Europa y América.

<sup>8</sup> Comunicación personal del Dr. Nobuhiro Suzuki, National Research Institute of Agricultural Economics, Ministry of Agriculture, Forestry and Fisheries, Tokio, Japan.

Se establece un promedio sobre el precio pues este fluctúa diariamente, por lo que al término del año se propone un promedio del precio.

Como ya se mencionó al inicio del presente capítulo, existe una diferente calidad en los productos de la LDP, por lo que se asumen básicamente tres precios. Los dos primeros se establecen en Holanda: el primero corresponde a la leche de vaca entera en polvo; y el segundo, a la leche desnatada en polvo. Para el caso de EU se está considerando sólo el último producto.

En la gráfica I-31, se observa que los precios de exportación tuvieron un ascenso inicial desde la década de los setenta hasta 1980. Decrecieron ligeramente los cinco años siguientes para volver a crecer en el periodo de 1986 a 1988-1989 y reducirse en 1990 y 1991.

Los precios en el mercado europeo mostraron un mayor crecimiento que en el norteamericano, pero su comportamiento fue más errático, a diferencia de la estabilidad presentada en EU.

## CAPÍTULO II PRODUCCIÓN LÁCTEA EN ESTADOS UNIDOS

La bovinocultura norteamericana especializada en producción láctea es un ejemplo de un proceso de revolución tecnológica y apoyo gubernamental. La estructura de la producción láctea cambió a partir de 1950, pues antes de este año, la producción en las granjas se dedicaba básicamente al autoconsumo y tenía una orientación con doble propósito. El cambio consistió en varios aspectos:

- 1) El traslado de ciertas actividades efectuadas antes en la granja, pasan a ser realizadas en empresas no agrícolas especializadas;
- 2) La sustitución de la mano de obra por procesos mecanizados; y,
- 3) La especialización del conocimiento en la producción láctea.

### *1. Panorama de la producción nacional*

La granja lechera es un elemento central en la economía de la agricultura norteamericana. Hace cinco décadas, existían 6.1 millones de granjas en EU, de las cuales, 4.7 millones (76%) se clasificaban como lecheras. En el censo de 1987 se registra una caída de 2.1 millones de granjas. Aproximadamente 10 por ciento del total (202 000) poseen vacas lecheras, siendo clasificadas 138 000 como lecheras en el censo mencionado. Aun cuando se tiene una producción diversificada (agricultura y cría de otros animales), la leche funge como la principal fuente de ingresos, representando más de 50 por ciento del total. Para 1992 se estimaron un total de 131 509 granjas lecheras, y en 1993 fueron 124 945, es decir, hay una diferencia de menos 6 564 granjas (Olson, 1993). Los ingresos por esta actividad excedieron los 19 mil millones de dólares y representaron 12 por ciento de los ingresos en efectivo para el año de 1989 (USDA, 1991). Aunque este ingreso se incrementa hasta los 20 279 millones de dólares en 1990, disminuye para el año de 1991 a 18 138 millones de dólares

(USDA (a), 1992). Más de 90 por ciento de las vacas lecheras censadas se ubican en este tipo de granjas.

La reducción en el número de granjas lecheras ha estado asociada a una brusca caída en el tamaño del *stock* lechero y a su concentración en algunos estados de la Unión Americana. Durante la década de los cuarenta y principios de los cincuenta, el número de animales lecheros estaba entre 20 y 25 millones. En el año de 1945, EU poseía 27.77 millones de cabezas de ganado lechero en producción, presentándose durante los siguientes 30 años una caída de la producción, para llegar a estabilizarse el inventario alrededor de los 11 millones de cabezas, a partir de la década de los setenta. Para los últimos años de los ochenta, el inventario se ha estabilizado entre 10.1 y 10.3 millones de cabezas (USDA, Agricultural Statistics, 1992) (ver gráfica II-32). En el año de 1992 se estima el *stock* en 9.835 millones de vacas (USDA (b), 1994), y cerca de la mitad se concentra en granjas lecheras con más de 100 animales (Pérez, 1994).

Los bruscos descensos en el número de animales han estado asociados, siempre, a fuertes incrementos en el rendimiento y la producción. En cuanto al primero, por ejemplo, en 1940 se tenía un rendimiento promedio por animal de 2 086 kilogramos, incrementándose a cerca de 6 259 kilogramos para finales de la década de los ochenta (Novakovic (n), 1991), siendo calculados para 1992, 6 993 kilogramos (ver gráfica II-33), aunque estados, como California, mantienen un rendimiento promedio de 8 650 kilogramos; Wisconsin 6 641; Nueva York 7 013; Minnesota 6 772; y, Pennsylvania 7 177 kilogramos (USDA, Agricultural Statistics, 1993). Rendimientos que están asociados a los cambios tecnológicos que ya hemos mencionado en el capítulo inicial.

La producción total no ha sufrido cambios tan bruscos en el inventario y el rendimiento, ello en función al sostenimiento de los precios ante una oferta determinada. En 1950 se producían 52 889 776 de toneladas métricas de productos lácteos, incrementándose hasta el año de 1992 a la cantidad de 63 831 270, es decir, 30.14 por ciento más (ver gráfica II-34). Si se establece la comparación con el inventario ganadero, éste disminuyó en 60.28 por ciento entre 1940 y 1992, y el rendimiento se incrementó entre 1950 y 1992 en 190 por ciento (ver gráfica II-35, normalizada). En esta gráfica se demuestra que ante una caída en el inventario, la respuesta en la producción ha sido errática pero ascendente, y que, por su parte, el rendimiento ha respondido de manera homogénea y con tendencia constante al incremento.

## 2. Subsistemas de producción láctea

Son cinco los estados que producen casi la mitad de la producción láctea del país: Wisconsin produjo en el año de 1992, 10 933 mil millones de toneladas métricas de leche, lo que representó 15.88 por ciento sobre la producción total; le siguió California con 10 017 mil millones de toneladas (14.55%); el estado de Nueva York con 5 253 mil millones de toneladas (7.63%); Minnesota produjo 4 469 millones de toneladas (6.49%) y Pennsylvania generó la cantidad de 4 701 mil millones de toneladas (6.8%). En conjunto, esta producción representó 51.35 por ciento del total nacional, el cual sumó 68 831 270 millones de toneladas (USDA, 1992) (ver cuadro 6).

El incremento en la producción de leche en 1992, con respecto al año anterior, fue de tan sólo 2.2 por ciento, que viene a ser relativamente bajo si lo comparamos con el obtenido en 1990, respecto a 1989, que ascendió a 2.7 por ciento. Éste fue el mayor incremento desde 1985 (Novakovic, 1990). La producción por estados creció sólo en dos estados: California (3.16%) y Pennsylvania (2.55%).

Con respecto al inventario ganadero tenemos que en 1992, aproximadamente la mitad (49.85%) se concentra en cinco estados: Wisconsin con 1.675 millones de animales, California con 1.160 millones, Nueva York con 755 mil cabezas, Minnesota con 675 mil y Pennsylvania con 673 mil cabezas. El único estado que manifestó un crecimiento en su población animal fue California, pues el resto han ido disminuyendo su inventario. Mientras California lo ha incrementado en 0.86 por ciento de 1991 a 1992, en Wisconsin ha disminuido 5.09, en Nueva York 2.58 por ciento, en Minnesota 2.17 por ciento y en Pennsylvania 1.89 por ciento. Estos cambios se siguen presentando a finales de 1992 con respecto a febrero de 1993 (Cropp (a), 1993), pues la caída de la producción y del inventario es como se muestra en el cuadro 7.

Y un hecho curioso: mientras que en la década de los ochenta ha ido disminuyendo el número de establos en el noreste, algunos condados con fuerte influencia menonita y amish (ambos de origen alemán) han incrementado los establecimientos; es el caso de Nueva York, en los condados de Yates y Seneca (Jack, 1991).

En términos de rendimiento, para el año de 1992, los cinco principales estados son: Nuevo México con 8 875 kilogramos anuales, Washington con 8 809 kilogramos, California con 8 650 kilogramos, Arizona con 8 271 kilogramos y Nevada

con 8 005 kilogramos. Como puede apreciarse, únicamente el estado de California se mantiene simultáneamente dentro del grupo anterior y como el principal productor de leche a partir de agosto de 1993 (Crop (b), 1993) ya que para el resto, sus inventarios son bajos, y por lo tanto, sus producciones no son tan notables.

En Wisconsin, Nueva York, Minnesota y Pennsylvania, la mayor parte de la producción es generada por numerosas y pequeñas granjas familiares. Los hatos son también pequeños y los granjeros poseen la tierra necesaria para mantenerlos, realizando ellos todo el trabajo y sólo contratan ocasionalmente mano de obra externa. Este tipo de empresario tiene una lógica diferente a la del gran propietario capitalista, pues su objetivo principal es lograr la reproducción de la granja familiar en el largo plazo. Esta ganadería se basa, en general en sistemas de producción estacional lo que implica producir cantidades menores de leche durante el invierno, tendiendo a cerrar las fábricas que utilizan dicha leche como insumo. La producción no es 'moderna' en términos de integrarse verticalmente, de operar a gran escala, de utilizar el capital intensivamente, de estar organizadas de manera burocrática y de tener poco control sobre los sistemas de distribución (Chandler, 1977).

Por otro lado, en California se ha desarrollado una producción lechera intensiva. Ello es consecuencia de la presión urbana que se ejerció sobre los productores del condado de Los Ángeles. De tal manera, concentraron y capitalizaron su producción, pues el dinero obtenido por sus tierras lo invirtieron en el paquete tecnológico resultado de la revolución ganadera (Gilbert, 1988). Este sistema requiere por su misma intensidad, de la contratación de fuerza de trabajo, y su esquema de reproducción económica se mueve bajo la óptica de la mayor rentabilidad.

En resumen, en EE. UU. hay dos modelos de granja: *a)* la familiar o tipo Wisconsin y, *b)* la empresarial o tipo California. La diferencia, en términos de la cantidad de establos, se ha ido ensanchando. Mientras que en Wisconsin han decrecido en tres cuartas partes (73.2%), en California la disminución ha alcanzado 82.2 por ciento del total entre 1950 y 1992. Sin embargo, el número de vacas descendió en el primer estado, en 7.8 por ciento, mientras que en California creció en 96.2 por ciento. Así, en 1950 por ejemplo, en este último estado, el número de vacas por establo era de 44 animales, representando cerca de tres veces la proporción que se tenía en Wisconsin (16 animales). Para el año de 1982 el promedio de animales creció en California a 484 animales por establo, cuando

en Wisconsin lo hizo a 53 cabezas. Esto nos da una diferencia de casi nueve veces (9.1) entre unos establos y otros.

Un segundo indicador de la divergencia entre los dos subsistemas, es el valor de los productos vendidos por granja o establo. En 1950 el promedio del valor vendido por granja en California, es cerca de cuatro veces el valor de Wisconsin, llegando a incrementarse a 11 veces (10.9) para el año de 1991. Y en tercer lugar, para este mismo año, las granjas californianas emplearon en promedio cuatro trabajadores de tiempo completo, mientras que en Wisconsin no llegaba a uno. Esto ha representado una situación contradictoria dentro del sistema productivo, pues mientras que por un lado, la mano de obra contratada incrementa los costos y la producción, por otro reduce la flexibilidad de operación. En cambio en las granjas de carácter familiar, al no existir una relación contractual entre los miembros de la familia, que son los que aportan su fuerza de trabajo, permite una flexibilidad, por ejemplo, en el pago de salarios.

La diferencia entre ambos modelos de producción no se circunscribe a lo económico y social, sino también a lo ambiental: el clima es el más obvio indicador. En Wisconsin los inviernos se caracterizan por ser severos, lo que implica tener que hacer cuantiosas inversiones en la infraestructura de estabulación, así como en las instalaciones para la conservación de alimentos (silos). Por otro lado, es mucho más fácil manejar grandes rebaños en climas cálidos que sobre la nieve, amén de considerar que la calidad de los forrajes es menor. Otro factor relevante es la topografía, pues resulta ser más accidentada en Wisconsin que en California, lo que favorece la utilización de una maquinaria más grande.

Cabe mencionar que el desarrollo de la industria lechera, está influenciada y diferenciada estructuralmente por patrones en el uso de los recursos. Por lo tanto, las políticas lecheras difieren en cada uno de los estados productores de acuerdo a la influencia de diversos grupos de interés existentes (DuPuis, 1993).

Finalmente es necesario apuntar que ambos sistemas se encuentran en permanente interacción, y es común observar la salida de productores de la actividad debido a diferentes causas. Entre ellas podemos mencionar la presión de urbanizar el espacio ganadero, inadecuada y/o escasa oferta de tierra, impuestos a la propiedad excesivos, leyes locales que restringen la operación de las granjas, escasez de buena mano de obra, retraso en infraestructura para servicios de apoyo y de vivienda para los trabajadores; a esto habría que sumar

las causas económicas, las cuales tienen un gran peso en la expulsión de granjeros de la actividad láctea (Hirschil, 1993).

### 3. La producción de leche descremada en polvo

Se puede observar en los últimos 30 años, que la producción de LDP en EU tiende a decrecer (ver gráfica II-36). Por lo tanto, no se establece una relación directa entre la producción de leche y la de LDP, es decir, que a mayor producción de leche no existe una mayor producción de leche en polvo (ver gráfica II-37). Como se mencionó en el capítulo anterior, durante la década de los cincuenta, EU eran los principales oferentes en el mercado mundial con 75 por ciento de la oferta. Su producción nacional para finales de esa misma década era aproximadamente de más de 700 mil toneladas métricas. Durante el primer quinquenio de los sesenta, alcanzan los máximos niveles de producción, sobrepasando el millón de toneladas en 1963, para empezar a sufrir una drástica caída hasta la década de los años setenta, representando hacia el final casi 60 por ciento (59.41%). Al comienzo de la década de los ochenta, existe un repunte ligeramente significativo: la producción rebasa las 600 mil toneladas. Sin embargo, para inicios de los noventa, vuelve a bajar situándose en 395 mil toneladas en 1992 (USDA, Agricultural Statistics, 1993). Entre 1963 y 1971 la producción de LDP en EU cae en 60.81 por ciento.

En este momento de la exposición es necesario apuntar que las exportaciones de LDP de EU se dividen en dos categorías: *a)* donde se consideran únicamente las exportaciones comerciales, y *b)* las exportaciones de asistencia o "ayuda alimentaria". En la década de los años cincuenta, las exportaciones correspondieron fundamentalmente al segundo tipo, convirtiéndose a comerciales con el transcurso de los años (ver gráfica II-38). Las exportaciones se hacen mediante subsidios con la Credit Commodity Corporation mediante el Programa de Incentivos a la Exportación Lechera (Dairy Export Incentive Program, DEIP), y en el año de 1993, por ejemplo, se dio asistencia a contratos para exportar 54 100 toneladas de LDP (USDA, 1993).

Junto con la producción de LDP es necesario considerar los *stocks* o inventarios del mismo producto. En EU se mantiene un inventario del producto respondiendo a una política de seguridad alimentaria. Inventario que se va sustituyendo conforme pasa el tiempo, y se venden ciertas cantidades de acuerdo a una situación favorable en los precios internacionales del producto.



A finales de los años cincuenta, el *stock* se mantenía arriba de 100 mil toneladas, duplicándose para inicios de los años sesenta. Caen los inventarios en la primera mitad de los setenta, coincidiendo con un periodo en que el intercambio alimentario adquiere rasgos eminentemente políticos de hegemonía mundial: el *food power*. No es sino a partir de la segunda mitad de los años setenta, cuando se empieza nuevamente a incrementar el inventario, hasta llegar en 1984 a una cifra récord.

A partir de esa fecha, los inventarios caen drásticamente debido a la situación favorable en el año de 1988, ya que se alcanza un precio considerable en el mundo en tan sólo pocos meses. De aquí que el *stock* haya caído abruptamente desde la segunda mitad de la década de los años ochenta. Si en 1984 se tenían almacenadas 637 mil toneladas métricas aproximadamente, para el 1 de enero de 1992 tan sólo se tenían 25 578 (ver gráfica II-39).

Otro punto importante a considerar en las exportaciones de LDP, es la producción de caseína. Como ya mencioné, un país que es buen productor de LDP no lo es de caseína e inversamente. EU realiza considerables importaciones de dicho producto dentro del subsector lácteo, siendo superadas solamente por las de queso. Las compras estadounidenses de caseína en el mercado mundial tienen una tendencia creciente a su incremento. Si en el año de 1953 se importaban tan sólo 27 mil toneladas, en los años 1986-1987 se superan las 100 mil toneladas (74.9%), disminuyendo para 1991 a 85 mil toneladas (USDA (a), 1991)(ver gráfica II-40).

En relación con los países seleccionados como los principales exportadores de LDP en el mundo indicados en el capítulo anterior, EU participa con una pequeña proporción como se observa en la gráfica II-41. Como se explicó líneas arriba, en los años de 1973-1974 la exportación es casi nula. No es sino a partir de 1980, cuando EU tiene una participación superior a 10 por ciento, para llegar, en algunos años, a 20 porcentuales de la oferta mundial. Más tarde, hacia 1987 esta participación ha caído drásticamente. Esto en otro sentido nos muestra que para inicios de los años noventa, los países europeos y Nueva Zelanda, vienen a ser los principales ofertantes del producto.

Existe una situación peculiar si se analiza la producción de LDP por estados con referencia a la situación nacional. En primer lugar, los que eran los principales estados productores hace 30 años, hoy tienen producciones raquíticas. Por ejemplo, Minnesota de producir 286 mil toneladas anuales, para 1992 tan sólo produce 5 861 toneladas; y Wisconsin, que al inicio de los años sesenta llegó

a producir 231 mil toneladas, en 1992 decreció a 10 000. En el periodo comprendido de 1960 a 1992, Minnesota produce 2 por ciento de entonces, Wisconsin 4.32, Nueva York 14.67, Michigan 34.5, y Iowa 34.14 por ciento (ver gráfica II-42). En cambio, el estado de California es el único que mantiene un crecimiento sostenido en la producción de leche en polvo, y para el periodo referido, el incremento fue de 476 por ciento. Cabe remarcar aquí que este crecimiento se ha dado también en el número de animales y producción, como ya he mencionado. Por otro lado, a pesar que California tenga un buen volumen de producción: alrededor de 163 mil toneladas, todavía se encuentra lejana a las producciones récord que algún día obtuvieron Minnesota y Wisconsin.

#### 4. Las exportaciones de LDP hacia México

México ha sido un importador tradicional de los productos lácteos de EU, en general, y de la LDP en particular, siendo en los últimos años el principal cliente en este rubro. Las cantidades adquiridas sobre el total exportado de EU representa entre 11 y el 30 por ciento aproximadamente, a excepción de 1989 en que fue casi la mitad de la exportación (ver gráfica II-43).

En términos de LDP, México ha mantenido su demanda que tradicionalmente se surte de la producción de EU. El comportamiento de la importación ha sido errático, pues han existido años en los que tan sólo se han importado unas cuantas toneladas y otros en que el volumen de importación rebasa las 160 mil toneladas, como ocurrió en 1983 (ver gráfica II-44). En un periodo de 27 años, esto es, de 1965 a 1991, sólo en dos años, México importó más de 80 por ciento de sus importaciones totales de EU. Generalmente, el porcentaje de las importaciones procedentes de este país, se mantiene en el rango de 20 a 40 por ciento (ver gráfica II-45).

Como se puede apreciar en las gráficas mencionadas, existen dos años, 1973 y 1974, en que las importaciones son prácticamente nulas. Ello parece obedecer a una situación coyuntural, pues las exportaciones totales de EU para dichos años son bajas (3 038 y 4 715 T.M. respectivamente), mientras que la producción alcanzó niveles del millones de toneladas (916 570 y 1 019 916 para los años respectivos). Esta producción se destinó a su almacenamiento más que a la exportación, pues el *stock* de situarse en niveles relativamente bajos en 1973, esto es, alrededor de las 44 875 T.M., creció en 1 500 por ciento, hasta el año

de 1977 en que el *stock* alcanza 677 886 T.M., y llegar a rebasar el millón de toneladas en la primera mitad de la década de los ochenta, como ya lo he mencionado. En resumen, se puede establecer que EU es un abastecedor importante para México de LDP, pero no tiene una posición oligopólica dentro del mercado mundial.

Ahora bien, México sí es un buen cliente para EU. Desde la década pasada, nuestro país ha sido el principal comprador de LDP norteamericana, con excepción de los años de 1986 y 1987, en que Brasil compra una mayor cantidad que México. Éste fue desplazado sólo al segundo lugar en importancia (ver cuadro 8). Como se podrá observar en el mismo cuadro, demandante constante es Filipinas. Por su parte, el resto de los países parece ser que no mantienen una demanda permanente como en el caso de México y Filipinas.

#### 5. Políticas de apoyo a la producción

El productor lechero norteamericano ha recibido diversos apoyos de tipo federal o estatal. Estas políticas pueden ubicarse en el largo o corto plazos. Un ejemplo de las primeras es el "Dairy Support Program", que es un instrumento de apoyo del "Federal Marketing Program" y opera por medio de la Commodity Credit Corporation. Su trabajo fundamental ha sido la adquisición de los excedentes de LDP, queso y mantequilla que no pueden adquirirse a un precio mínimo establecido, estabilizándose así el precio en el mercado interno (USDA (a), 1994). En la actualidad existe una cuota para los productos lácteos de aproximadamente un millón de toneladas. Esto permite a los productores mantener el precio arriba de los mundiales (Swedwel, 1991). Al igual que en Europa, han existido problemas por la sobreproducción y la consiguiente dificultad de colocarla en el mercado, por lo que se ha reformado su intervención. Recuérdese que en la medida que aumenten los excedentes se reduce el precio de intervención (Muñoz, 1991).

Dentro de las políticas a corto plazo, podemos mencionar también las de carácter coyuntural, como es el caso del "Dairy Termination Program". En éste se propusieron, a productores medidas que restringieran de manera voluntaria su producción, destacando las compensaciones (USCAO, 1993). Así, durante 1986-1987, se sacrificaron y/o exportaron vacas lecheras a cambio de subsidios, retirándose de la actividad 14 mil productores y 1.55 millones de vacas.

A las medidas anteriores, se suma la intervención gubernamental mediante pagos directos para apoyar el equilibrio de ingresos y subsidios de los insumos; subsidios al consumo; medidas fronterizas que influyen en las importaciones o exportaciones (aranceles, cuotas, subsidios, licencias), mismas que pueden manejarse individualmente o por combinaciones. Así se establece el manejo de la oferta y se permite el monopolio sobre el comercio.

En resumen, es el ganadero lechero quien recibe el Equivalente de Subsidio al Productor más alto de entre todos los productores norteamericanos, sean agrícolas o pecuarios, ascendiendo a 66 por ciento sobre el ingreso del producto (Haen, 1990).

#### 6. El consumo de productos lácteos

El consumo *per capita* de productos lácteos para 1991 en EU fue de 129.201 kilogramos, correspondiendo al consumo de leche fresca 105.6 kilogramos (81.8%).<sup>1</sup> Este consumo se ha reducido, pues si en 1951 el consumo por persona ascendió a 158.7, para 1991 se situó en los 105.6, es decir, 53.1 kilogramos menos (USDA, 1968-1992). La reducción se explica por un conjunto de factores, entre los que destaca la preocupación actual por el consumo de grasa en la dieta. Aquí cabe aclarar que si bien ha disminuido el consumo de grasa animal, se ha incrementado paralelamente el consumo de las grasas vegetales. Desde 1960, el de la primera ha disminuido en 2.8 kilogramos (34%), mientras que el de las segundas ha aumentado en 9.4 (77%). Es de hacer notar que el consumo total de grasa se ha incrementado en 6.6 kilogramos (32%) *per capita* (Graf, 1986).

El decremento en el consumo de leche fresca obedece también a otros factores, tales como: el crecimiento de la edad promedio de la población consumidora, quien demanda menos este alimento; el incremento en la competencia con las bebidas gaseosas y jugos de frutas, fundamentalmente en el estrato juvenil; la competencia con los sustitutos de leche; y por último a un conjunto de cambios en el estilo de vida del consumidor (Holmes, 1982). En Europa la situación se ha invertido. Según el Scotland Business Research, el consumo de bebidas lácteas

<sup>1</sup> El consumo de mantequilla fue de 1.905 kg (1.47%), el de queso de 11.43 kg (8.84%), el de leche evaporada y condensada de 1.406 kg (1.08%), el de helado de 7.438 kg (5.75%), el de leche entera en polvo de 154 gr (0.12%) y el de leche descremada en polvo de 1.179 kg (0.91%) según USDA, 1992.

representa dos terceras partes del total de las ventas de bebidas en general, contra una tercera parte correspondiente a las de los jugos y bebidas gaseosas denominadas "asépticas de anaquel" (Lieb, 1988). En EU, la producción de bebidas lácteas en 1987 es de 50 a 60 millones de bebidas, contra 2.1 a 2.5 billones de bebidas asépticas.

En síntesis, se observa en EU un alto desarrollo tecnológico en la producción lechera en las últimas cinco décadas, manifestándose en los rendimientos anuales por animal, en la disminución y concentración del hato ganadero y en la sobreproducción láctea. Este proceso no fue homogéneo pues existió un contexto económico y social diferente entre los principales estados productores de leche, que de manera esquemática puede representarse de un lado por la producción californiana y del otro, los estados del noreste.

Ahora bien, al incremento productivo y a la diferenciación contextual se sumó el apoyo gubernamental mediante políticas de precios, investigación y apoyo a la exportación. Paralelo a ello ha existido una decreciente demanda de la población por los productos de origen animal, concretamente de grasas. El resultado es una sobreoferta de productos lácteos, y aquí es preciso ubicar que el principal cliente para la mayoría de ellos es México.

## CAPÍTULO III LA PRODUCCIÓN LÁCTEA EN MÉXICO

### 1. Antecedentes

La introducción del ganado productor de leche data de la conquista española y el abasto lechero es un fenómeno fundamentalmente urbano. En México, así como en toda América Latina, la actividad lechera se estableció durante la Colonia situándose sobre los altiplanos. Las condiciones eran muy semejantes a las españolas, utilizándose el mismo tipo de ganado y forraje, con la particularidad de que se introduce el maíz en la dieta de los animales.

Lo anterior coincidió con el surgimiento de los asentamientos urbanos, pues la proximidad era importante para la distribución de este producto, caracterizado por ser altamente perecedero. Hasta principios de este siglo, esa cercanía no presentaba mayor problema y los establos fueron en incremento. Sin embargo, para septiembre de 1914, se expide el decreto sobre "Expedición de Patentes para la Venta de Leche en el Distrito Federal y Condiciones que Deben de Llenar los Expendios". En éste se establecieron requerimientos sanitarios y de organización, así como medios para el control y cumplimiento de dicho reglamento. Estas cuestiones limitaron la producción de leche de manera significativa, al estipular las condiciones del local o expendio, su aseo y las características de la leche alterada (Liconsa, 1987).

Aunque el origen de la producción lechera mexicana se remonta a la llegada de los españoles y ha estado presente en mayor o menor medida desde ese entonces, no es sino hasta este siglo cuando se desarrolla, integrándose al sistema lácteo mundial.

El denominado "modelo de desarrollo estabilizador" trajo consigo una serie de implicaciones para la producción lechera. En primer término, se empieza a gestar un proceso de diferenciación económica y social más claro entre el campo y la ciudad; es decir, el sector agropecuario asumía como una de sus funciones la de proveer de insumos y alimentos a una población creciente en las ciudades. En segundo lugar, se puede asegurar que, anterior a dicho

modelo, la demanda de leche era perfectamente satisfecha por el subsistema ganadero, sólo que al empezar a crecer el sector industrial y, en consecuencia, la población obrera y de servicios, se incrementa a su vez el ingreso, y existe la posibilidad de mejorar la dieta mediante la demanda de productos pecuarios, particularmente de leche. Esto da pauta al surgimiento de los modelos intensivos de producción animal, los cuales coinciden con la *revolución ganadera* y el denominado "Proceso de Ganaderización", el cual se dará de manera contradictoria ya que marginalmente existirán las denominadas ganaderías familiares, de traspatio o semiintensivas.

Al arribar México a la década de los sesenta el proceso de diferenciación ganadera (especializado *versus* no especializado) se agudiza por el asentamiento de las grandes compañías transnacionales de insumos pecuarios. Pero el proceso no llega a su máxima expresión sino hasta la década de los setenta, ya que no sólo el capital transnacional es el impulsor de un modelo ganadero tecnificado, pues se auna el capital financiero a través de diversos mecanismos como son los gubernamentales. El resultado en la actualidad se observa en la aplicación de las políticas ganaderas las cuales se diseñan considerando en mayor medida al subsistema de producción intensiva sobre los restantes. Pero, a fin de cuentas, destaca la vulnerabilidad del intensivo a pesar del apoyo recibido, pues no se ha logrado librar de su dependencia tecnológica y escasa competitividad.

Si bien he hecho ya mención del "Proceso de Ganaderización" y de la *revolución ganadera* de manera general en la introducción y primer capítulo de mi trabajo, es necesario retomarlos aquí, por cuanto ambos van a ser determinantes en la actual configuración de la producción pecuaria, y particularmente lechera, en nuestro país.

La denominada *revolución ganadera* se gesta en EU, basándose en un avance técnico-científico de la producción animal, mismo que permite imponer un nuevo modelo de producción intensiva, el cual será extendido fuera de su territorio. La caracterización, a grandes rasgos, de dicho fenómeno se resume en:

1. Cambios en la producción ganadera: mayor intensidad de capital por hectárea y el cambio de la alimentación a partir de granos.
2. Cambios en los sistemas industriales: manejo de un volumen reducido de capital de giro, aprovechamiento de subproductos y fortalecimiento de las redes de colocación y financiamiento.

3. Cambios en los mecanismos de intermediación y venta: en redes de transporte, mejora de la infraestructura, sistemas de refrigeración y preservación de la leche, concentración de las unidades productivas en pocas, grandes y eficientes unidades, aparición de nuevas redes de comercialización al menudeo (supermercados) (Reig, 1980).

A la expansión de dicho modelo de producción intensiva de ganado fuera del territorio de EU, apoyado con recursos financieros propios, se le ha denominado como "ganaderización". La expansión del modelo americano de explotación y consumo ganaderos se extendió en un principio hacia los países desarrollados en Europa y Japón, sin embargo países como España, Grecia, Marruecos, Irán, México y Brasil entre otros, se verán influidos por ese modelo hacia los años sesenta. En el caso de México se acentúa más de finales de los sesenta a mediados de la década siguiente (García, 1989).

Por lo tanto, puedo afirmar que desde su origen, el sistema lácteo intensivo mexicano se vinculó al sistema mundial de leche. La explicación se encuentra en que el sistema es oriundo y ha sido desarrollado —como hemos visto— por EU, Canadá, Nueva Zelanda, Australia y en el continente europeo. Cabe aclarar que la reproducción del sistema lácteo en México se ha realizado en condiciones diferentes a las de los países de origen, pues éstos localizan la actividad en zonas templadas, en tanto que en el nuestro se ha desarrollado tanto en climas templados como en regiones tropicales. Salvo el caso de la India, hasta este siglo no existía la tradición de producción especializada de leche en ambientes tropicales, pues no formaba parte de la dieta de los habitantes nativos. La investigación organizada sobre producción de leche en el trópico data de esa época, sobre todo a partir de la II Guerra Mundial (Claverán, 1991).

Por lo anterior México se ubica en una difícil situación pues se halla en la necesidad de satisfacer una demanda creciente del producto, presentándosele tres disyuntivas: a) elevar los rendimientos de leche por vaca; b) reducir los costos de producción, fundamentalmente los de alimentación; y c) incrementar las importaciones de productos lácteos asumiendo una desventaja comparativa. No se ha inclinado en profundidad por ninguna de ellas, lo que implica que las tres las ha abordado superficialmente dando lugar a una dinámica en que el sector nacional se ve cada vez más débil ante las ganaderías del resto del mundo. Esto en el largo plazo reducirá al subsector con la consecuente dependencia alimentaria respecto al producto, y a un incremento paulatino en las importaciones del exterior con salida de divisas.



## 2. Modelos de producción lechera

Existen tres modelos en la producción láctea mexicana:

- 1) El de ganadería tropical extensiva con doble propósito, esto es, tanto para la producción de carne como para la producción de leche;
- 2) El de ganadería intensiva en capital y recursos; y
- 3) El de ganadería familiar o semiespecializado (Altos de Jalisco), cuya presencia es significativa y está ligado a la auténtica pequeña propiedad y al ejido.

Se estimó el inventario ganadero bovino para 1989 según la Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos (SARH), la Confereración Nacional Ganadera (CNG) y el Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática (INEGI) en 31 394 000 cabezas, de las cuales, 25 484 000 corresponden a carne, y el resto, 5.91 millones (19%) a leche, cifra por cierto muy alta (Torres, 1991). De 1987 a 1989 disminuyó el hato de 950-900 mil cabezas a menos de 700 mil el de tipo especializado, mientras que el de doble propósito disminuyó más de 2 millones de cabezas (Enríquez, 1991).

Según el Fondo Instituido en Relación a la Agricultura (FIRA), del total del hato lechero mexicano, 67 por ciento (3 959 700) corresponde a la lechería tropical; 25 por ciento (1 477 500) lo constituye la ganadería familiar; y sólo 8 por ciento (472 800) es de tipo especializada (Torres, 1991).

### a) El modelo extensivo o de doble propósito

La ganadería de doble propósito nace derivada de la producción de carne, ya que la leche es considerada un subproducto del proceso (SARH-INIP, 1985), y solamente se ordeñan las vacas que el dueño identifica como sobresalientes. Las condiciones de rusticidad e incomunicación son extremas, aunque en los últimos años han mejorado. Tanto así, que compañías como la Nestlé, hoy día recolectan 19 por ciento de la producción de leche en las zonas más alejadas y aisladas de los estados de Chiapas, Tabasco y Veracruz; 51 por ciento se destina a la producción artesanal de quesos y 28 por ciento se vende como leche *branca* (Muñoz, 1994). Por otra parte se tiene también el establecimiento de una planta procesadora de 50 millones de litros anuales de leche *branca* proveniente de 2 500 unidades en el estado de Tabasco (Torres, 1991).

Una definición de la producción de doble propósito es hecha por Salomón (1985): la rejería tradicional, es aquella en que el productor ordeña las

vacas identificadas como *mejores*, y las inversiones o transformaciones son mínimas o nulas. Y la rejería mejorada, es donde se ordeñan todas la vacas, contando con manejo y vacas más especializadas, y con mayor volumen de inversión.

El ambiente tropical requiere de resistencia genética a las condiciones ambientales. Ésta se ha obtenido mediante cruza con razas cebuinas o criollas, seleccionadas por siglos para esa resistencia; fundamentalmente es ganado resultado de la cruz de suizo con cebú y criollo. Al mismo tiempo, se ha buscado obtener una mayor productividad lechera incorporando razas europeas como han sido las Pardo Suizo y Holstein. Hasta ahora, la productividad animal en este tipo de condiciones y la eficiencia biológica de los sistemas de producción han sido reducidos (Peralta, 1991).

Su alimentación se basa fundamentalmente en un pastoreo directo de gramíneas nativas o pastos cultivados, y ocasionalmente la utilización de complementos alimenticios como pueden ser mielaza, pasta de coco o aquellos subproductos de carácter agroindustrial.

Las condiciones ambientales bajo las que se desarrolla la ganadería de doble propósito corresponden al trópico, ya sea de tipo húmedo o seco. El primero se estima en una superficie que abarca 19 estados de la República, con 30 millones de hectáreas y representa 15 por ciento del territorio nacional. Por otro lado, el trópico húmedo se extiende en 10 estados y ocupa 9 por ciento de la superficie del país.

Del total de la superficie ocupada por el trópico húmedo y seco, se estima que 26.6 millones de hectáreas se destinan a actividades agropecuarias. De éstas, 50 por ciento corresponden a agostaderos; 25 por ciento a praderas inducidas; y el resto es dedicado a cultivos agrícolas. En el trópico encontramos aproximadamente 16 millones de cabezas de bovinos, que representan alrededor de 44 por ciento del inventario ganadero (Peralta y Ramos, s/f). Según el FIRA, 67 por ciento del total nacional del hato lechero se localiza en el trópico, representando su producción aproximadamente 30 por ciento del total nacional. Para 1990 fueron producidos en el trópico 1 750 millones de litros de leche (Torres, 1991). El Rendimiento Medio Anual (RMA) en este tipo de ganadería es de 563 litros y aporta 46 por ciento de la producción total del país (Del Valle, 1991). Aunque el rendimiento medio varía según los autores y la región; Torres (1994) señala para Veracruz, 900 litros.

Considerando exclusivamente la superficie de los seis estados del Golfo de México con lechería tropical, Ramírez (1983) estimó que existen más de ocho millones de unidades animal, asumiendo que son vacas de doble propósito y con potencial para producir más de mil litros de leche al año; el autor mencionado concluyó que existen suficientes nutrimentos para alimentar más del doble de las unidades animal que se tienen. Ésta es una visión errónea, pues en lugar de pensar que la misma cantidad de animales eleve su productividad mediante una mejor calidad en el alimento (como vimos que se ha hecho en los países desarrollados), se piensa en incrementar la producción mediante un aumento en el número de cabezas, con la consiguiente degradación y subutilización de los recursos naturales del trópico, que hoy son verdaderamente alarmantes.

La problemática se puede resumir como una ganadería con una baja eficiencia en el aprovechamiento de sus recursos, poco uso de las tecnologías avanzadas, gran número de intermediarios en la comercialización y poca infraestructura para el acopio y proceso industrial de los productos generados, universo de productores atomizados, heterogéneo, individualista y con poca capacidad empresarial (Ávalos, 1994). La única ventaja manifiesta son sus costos de producción pues son de 16.8 centavos de dólar por litro, siendo superado tan sólo por Nueva Zelanda (FIRA, 1994).

Por lo general los productores en este sistema, tienen un acceso muy limitado al crédito y a los servicios asistenciales, y es común que las unidades de producción sean reducidas extensiones de tierra.

#### **b) El modelo de producción intensiva**

En el otro extremo existe una ganadería especializada y de producción intensiva de leche, misma que con tan sólo 13.5 porcentuales de la población bovina, contribuye con 54 por ciento de la producción y con un RMA de 4 246 kilogramos, cuando el promedio de la ganadería tropical es de sólo 1 108 kilogramos (Ramírez, 1983).

Como ya señalé, los datos del FIRA para el mismo estrato, consideran un hato que representa solamente 8 por ciento sobre el total, sin embargo, participa con 25 por ciento de la producción total, aportando en 1990, 1 458 millones de litros aproximadamente (Torres, 1991).

A pesar de que los rendimientos de este modelo productivo son los más altos en el país, su productividad es inferior en 59 por ciento a la obtenida en el mismo tipo de sistema en EU, lo que se explica por una mayor tecnología y las prácticas de manejo más eficientes de los estadounidenses.

La conjugación de una serie de factores, como el costo de la mano de obra, agua —que ya no es subsidiada— y luz, así como las economías de escala, posibilitan la producción de leche a costos competitivos mundialmente. Por ello, en condiciones de estabulación con producción integrada de forrajes, los productores nacionales registran costos similares al de EU e inferiores a los de Alemania y Canadá. Sin la producción integral de forrajes no se establece la competencia en costos (Muñoz, 1991). En otras palabras, es necesario que los establos en la propia unidad productiva consideren la producción de forrajes ya que es una manera de reducir los costos de alimentación los cuales en relación a los totales son los más altos. Y ello es debido a que la fluctuación del precio del forraje en el mercado es muy amplia ya que se suman condiciones de estacionalidad y de siniestros; por lo tanto, una manera de reducir este costo en términos competitivos implica integrar a la producción láctea la producción del forraje.<sup>1</sup>

Este tipo de ganadería se ubica en las zonas áridas y semiáridas del norte, sobre extensiones comparativamente reducidas pero bien irrigadas, y con una producción moderna y de carácter industrial. En la mayoría de las explotaciones el ganado ha sido mejorado genéticamente y es de la raza Holstein; muchos de estos animales han sido importados de EU o Canadá, y en algunas ocasiones aprovechando los programas de reducción de los inventarios. Generalmente el espacio se asocia al cultivo de alfalfa, aunque ello implica una problemática especial. Sucede que la calidad de la alfalfa depende de una serie de condicionantes biológicas, por lo que en algunos casos es importada especialmente por los ganaderos del norte, lo que determina que vendan su alfalfa de menor calidad a los ganaderos del centro y sur del país, fundamentalmente a los de Jalisco que es un buen productor lechero y presenta un déficit en la producción y abastecimiento de forraje (Soto, 1988).

<sup>1</sup> Una alternativa factible para mantener costos de producción competitivos será a partir del TLC, pues la importación de granos forrajeros como el maíz o el sorgo podrán ser adquiridos por los ganaderos mexicanos a precios relativamente bajos.

**CAPÍTULO III: LA PRODUCCIÓN LÁCTEA EN MÉXICO**  
*Luis Anuro García*

Los ganaderos bajo este sistema están organizados corporativamente en la CNG, ésta a su vez les permite formar parte de uniones de crédito o tener un fácil acceso al crédito bancario. Generalmente cuentan con cooperativas de consumo lo cual facilita manejar economías de escala. Es el caso de Alpura, que cuenta con 65 mil vientres, a través de sus socios le permite a sus empresas, de servicios, proporcionar éstos al costo. Con ello a su vez ha logrado apoyar programas científicos con empresas de Israel (Tajal) para incrementar la productividad láctea, o con la Texas A&M University para instrumentar un programa sanitario.

Cabe hacer notar que este sistema aporta entre 80 y 90 por ciento de la leche pasteurizada que se consume en los centros urbano-industriales. Esto desde el punto de la investigación tiene una seria implicación. Primero en la demanda, pues se asume que la demanda urbana y estratificada es la nacional. En segundo lugar, en términos de política gubernamental ha tenido una seria consecuencia pues las acciones sobre el sector ya sea para incrementar su producción, rendimientos, repoblamiento de hatos o precios por dar algunos ejemplos, no se ha considerado al resto de la ganadería y sólo ha sido la de carácter intensivo o especializada, la beneficiada de dichas acciones.

*c) El modelo de producción familiar*

Existe un tercer modelo, el cual no coincide con ninguno de los dos anteriormente expuestos y cuya participación es considerada vital en términos cualitativos (Escudero, 1987). Se ubica fundamentalmente en la zona centro occidental del país, siendo el principal productor el estado de Jalisco, alrededor del cual gravitan las zonas aledañas. Su singularidad es la tradición de la actividad lechera.

Generalmente, la producción agrícola se complementa con la actividad lechera, participando en ambas casi la totalidad de los integrantes de la familia. Esto les ha permitido sobrevivir pues ante los altos costos por concepto de alimentación y los bajos ingresos percibidos se compensa su economía con la utilización de la mano de obra familiar. En muchas ocasiones, la actividad agrícola se remite a la producción de forrajes para la alimentación del ganado. Estas explotaciones son el producto de ganaderías formadas aproximadamente hace 100 años.

El sistema de producción comúnmente utilizado es el semiestabulado, siendo la mayoría de ellas de pequeña y mediana propiedad, por lo cual la

localización espacial corresponde a pequeñas extensiones de terreno. Cada productor posee en promedio 10 vacas, con una media de producción de 12 litros diarios por vientre.

La estacionalidad es un elemento importante, puesto que en época de lluvias se llega a generar tal excedente del producto lácteo, que resulta difícil su comercialización. No cuenta con equipo de enfriamiento, el control sanitario es mínimo y la capacitación técnica es baja.

El mejoramiento técnico consiste en el genético, al importarse cantidades significativas de vacas, sementales y semen. Aunque en el caso del último, la inseminación artificial ocurre tan sólo en 50 por ciento de los animales. A pesar de que se ha dado una cierta mejoría técnica, ésta avanza muy lentamente, llegando a existir métodos rudimentarios para algunas de las fases del proceso productivo como es la ordeña manual.

El ganado utilizado es resultado de cruza entre Holstein, Suizo y Criollo, predominando el primero. La alimentación se fundamenta en esquilmos agrícolas con maíz molido, un poco de concentrados y el pastoreo natural.

El estado de Jalisco es un ejemplo típico de este tipo de ganadería. Aporta 18 por ciento de la producción lechera nacional y sólo la zona de Los Altos de Jalisco contribuye con 12 por ciento. Antecedida solamente por las cuencas de La Laguna y del Estado de México.

En la región de Jalisco existían para 1989, aproximadamente 800 mil cabezas de ganado, tanto de doble propósito como especializado, en manos de 18 000 productores. La producción se estima entre 800 mil y 1 millón de litros diarios. Dicha producción ha sido captada por Liconsá, Nestlé, Sello Rojo, la Campiña y Alpura, así como por pequeños y medianos industrializadores de quesos y lácteos. En el año de 1987 se colectaron en la zona más de dos mil millones de litros de leche, bajando el siguiente año a 900 millones de litros. Los empresarios del ramo han mencionado que para el primer año referido se capturaban 560 mil litros diarios y para 1988 solamente 390 mil litros. Esto explica el porqué de cinco embotelladoras de lácteos, quedan solamente tres (Jácome, 1989).

Al igual que el ganadero de doble propósito, el acceso al crédito bancario es limitado así como a los servicios en general.

*3. Importación, producción y consumo de leche y su relación con la política gubernamental*

El sistema de leche, en conjunto, registró un coeficiente de dependencia alimentaria de 38 por ciento en 1992, cuando el año anterior había sido de 23 por ciento (SARH-SECOFI-BANXICO, citado por Muñoz, 1994). El producto por sí sólo absorbió 12 por ciento de las importaciones alimentarias y 50 por ciento de las importaciones del subsector ganadero en 1989 (Jácome, 1989). El volumen de importaciones fue de 279 mil toneladas de LDP con un valor de 554.5 millones de dólares en 1990. Para 1991 disminuyó el volumen a 58 mil toneladas, pero en 1992 se incrementó a 213 275 toneladas y en 1993 se importaron 232 089 toneladas (Bancomext, 1994).

Aproximadamente 50 por ciento de la producción de leche que se vende en el país se hace por medios informales. Dentro de la economía formal se importa entre 31 y 32 por ciento de la producción nacional de leche (Enríquez, 1991).

México presentó una disminución significativa en su producción de leche a lo largo de la década pasada. De tal manera que para el año de 1989 la producción de leche fresca se estimó en 5 577 millones de litros, cuando al inicio de la década (1980), la producción ascendía a 6 741 millones de litros. Esto significa una reducción de 17 por ciento (Marín, 1992).

Por su parte, según el inventario ganadero, el hato lechero se ha reducido en un millón de cabezas. Al inicio de la década se estimaron 6.5 millones de cabezas, observándose posteriormente un estancamiento sobre todo en la ganadería familiar y de doble propósito, ya que en 1985 la ganadería especializada es la que presenta un mayor hato, alcanzando para el año siguiente el más alto nivel de producción de leche en los últimos 20 años (ello por el efecto del rezago), producción destinada en su mayor parte al consumo industrial. No obstante, en términos globales el hato se reduce y para 1988 el inventario nacional contaba con 5.5 millones de animales, cifra que incluye los tres sistemas de producción referidos en el párrafo anterior. Los productores atribuyeron esta reducción a la política de subsidio al consumidor, que significó un control en el precio de la leche pasteurizada al productor y al consumidor frente a los altos costos generados por la crisis (Del Valle, 1992).

Aunque por otro lado se han estado importando vacas lecheras en los últimos cuatro años por un volumen total de 418 621 cabezas repartidas de la

siguiente manera: 1990 con 91 216, 1991 con 256 575, 1992 con 41 033 y 1993 con 29 797 (SECOFI, 1994). Es obvio que éstas se han destinado a la ganadería intensiva.

Así pues si en 1985 y 1986 México empezó a producir más leche ya que por cada peso que gastaba el productor en alimentar una vaca, recibía 2.50; para 1988, por cada peso que le costaba alimentar al animal, el productor recibía 94 centavos. En 1989, por cada litro en la ciudad de México se pagaba 940 pesos, pero sólo el flete tenía un costo promedio de 110 pesos, y el empaque fluctuaba entre 120 y 300 pesos, lo que volvía la actividad poco rentable. Por ello, de 114 plantas pasteurizadoras quedaron únicamente 44. Respecto a la relación entre el precio de la leche y el de la carne, vemos que era completamente desequilibrada: 4.5 a 5 veces el precio de la carne sobre el de la leche (Enríquez, 1991).

Así, la política de control de precios es un hecho significativo en el proceso de reducción del hato y de producción de leche fresca para consumo directo. A partir de 1989 la producción alcanza un volumen de 5 700 millones de litros y en 1990 se estimó en 6 100 millones de litros, alcanzando en 1992 los 6 974.2 millones de litros. De la producción total se estima que 25 por ciento lo aporta la ganadería especializada, el 45 la lechería familiar y 30 por ciento la lechería tropical con producciones durante 1990 de 1 743, 3 138 y 2 092 millones de litros respectivamente (SARH, 1993).

De acuerdo al Instituto Nacional de la Nutrición, la demanda mínima necesaria de leche fresca tiene un déficit de 3 272.7 millones de litros al año, pues el consumo recomendable es de 337 mililitros diarios por persona (Del Valle, 1991). Si se sigue la propuesta de la FAO, el déficit es mayor, alcanzando la cantidad de 8 100 millones de litros anuales. Si se toma en cuenta sólo la demanda efectiva, el déficit es de 2 536 millones de litros, poco más de la tercera parte de la producción nacional, según su comportamiento en 1990. La disponibilidad nacional de leche (producción más importaciones) llega hasta niveles de 27 y 30 por ciento en los últimos tres años y por el alza en los precios de adquisición que sufren un aumento de 76.4 por ciento en 1988 y de 53.3 por ciento en 1989.

A diferencia de EU, Canadá y la CEE, en México la leche ha sido el producto con mayor castigo por las políticas gubernamentales. Durante el segundo quinquenio de los ochenta, el estímulo de subsidio al productos (ESP) es negativo pues llegó a 59.85 por ciento, lo que quiere decir que ha funcionado



más como impuesto que como subsidio,<sup>2</sup> orillando a los productores nacionales a vender el producto por abajo del precio que recibían los ganaderos externos. De 1980 a 1988 cayó la producción de leche en 10 por ciento, debido a la baja rentabilidad como consecuencia de las políticas erráticas de precios, de fomento y de importaciones. Entre estas últimas destaca —como ya señalé— las compras de leche en polvo, cuyo precio no refleja la estructura de costos del país de origen, y sus crecientes adquisiciones han reducido sustancialmente la demanda al productor nacional (SARH, 1990) (ver cuadro 9).

Como ha quedado expuesto en los capítulos anteriores, existen en el exterior ventajas relativas en lo que concierne al bajo costo de los alimentos, los subsidios a productores y las diferencias en los esquemas de industrialización y de comercialización. En un análisis comparativo de los costos del sistema intensivo de producción de leche, al considerar un repunte en los precios de la leche mexicana en 1989, el costo por litro era de 0.24 USD, cuando en EU era de 0.22 y en Nueva Zelanda de 0.14 (SARH, 1989). Se debe considerar en lo expuesto, que el caso de Nueva Zelanda así como el de EU y Europa se enmarcan en diversas condiciones ambientales, que difieren de las mexicanas.

Se alcanzó una producción de 6 900 millones de litros de leche en 1992, cifra superior a la de los dos últimos años, pero aun así el déficit de leche alcanzó un total de 2 mil millones de litros. Se pretende llegar a una autosuficiencia en esta actividad para 1995.<sup>3</sup>

Ahora bien, la producción nacional de leche empieza a mostrar signos de recuperación durante 1990 y 1991. En este año se alcanzó el nivel que se tenía al inicio de los ochenta: 6 717 millones de litros. De manera simultánea y como ya señalé, se empieza a observar una recuperación del hato lechero nacional desde hace cinco años. La reactivación reciente del subsector, parece tener origen en la actualización de precios ocurrida a partir del año de 1988, que ha propiciado la recuperación de los márgenes de rentabilidad y con ello ha impulsado la producción del fluido (Marín, 1992).

Esta recuperación se ha dado paralelamente a la puesta en marcha del "Programa de Transición hacia la Autosuficiencia Lechera", iniciado en 1989

2 "Quince años para la desgravación de la leche piden los productores". Diario *La Jornada*, México, 9 de febrero de 1992.

3 "México tiene un déficit de más de 2 mil millones de litros de leche. Invia Hank a abatir el rezago en tres años". Diario *La Jornada* México, 29 de febrero de 1992, p.28.

por una iniciativa del sector privado industrializador de productos lácteos, a partir de un compromiso entre éstos, los ganaderos y el gobierno. En dicho programa se les ha prestado capital a los productores para repoblar su hato, adquiriendo el compromiso de entregar toda su producción a la industria lechera. El crédito se paga en especie —en cinco años máximo—, la industria descuenta al productor 3.5 litros diarios por vaca adquirida por medio del programa. El resultado ha sido positivo aunque parcial, ya que si bien se registraron aumentos de 10 en 1990 y de 4 por ciento en 1991, la recuperación del sector primario lechero, estuvo basada principalmente en el sistema especializado (SARH, 1989).

Por otra parte, el aumento en la producción de leche procedente del sistema intensivo, se ha destinado mayormente —como vimos— hacia la industria de lácteos. En 1989 se destinaba a las deshidratadoras 23.6, y para 1990 aumentó a 30 por ciento. Las pasteurizadoras reducen su participación de 24 a 19.5 por ciento respectivamente, mientras que el consumo de leche bronca se ha reducido de 52.4 a 50.5 por ciento (Del Valle, 1992).

De esta manera se ha observado que la producción interna de leche se destina fundamentalmente hacia dos mercados: el primero es el de la leche bronca, en el que no existen controles de precios ni sanitarios, en el que participa mayormente la producción del sistema familiar y de doble propósito, se dirige al consumo en las zonas rurales y que ha ido decreciendo en términos absolutos, aunque en términos relativos siga siendo importante.

Y el segundo mercado, en ascenso y orientado hacia la producción de productos lácteos con valor agregado y consumo urbano estratificado en los niveles de altos ingresos. Este tipo de productos son los quesos, helados, postres y yogures, entre otros. En este último rubro existe un especial interés de los productores norteamericanos pues poseen un conjunto de ventajas comparativas que se manifiestan en una alta competitividad (National Dairy Board, 1991).

Sin embargo, respecto al mercado urbano de estratos medio y popular, el Estado ha preferido continuar subsidiándolo a partir de importaciones de leche en polvo en el exterior, por cuanto la producción de leche pasteurizada interna ha ido decreciendo. Cabe mencionar que el Programa de Abasto Social de Liconsa ha ido en aumento y está deteriorando la rentabilidad de la lechería familiar, ya que la demanda que tiende a satisfacer esta producción entra en competencia con la parastatal mediante los intermediarios convencionales o mediante la venta directa. La diferencia entre los precios de la LDP y de la leche

*bronca* alcanzan 200 por ciento en favor de Liconsa, por lo que es obvio que a la lechería familiar le cuesta más competir en este terreno.

Como nota al margen cabe aclarar que lo descrito en el párrafo anterior se refiere al sistema semiintensivo, y no a la ganadería de doble propósito. Esta última tiene un problema en el consumo de leche por el uso de determinadas razas, me refiero a las cebuinas –las más adaptadas al clima tropical– pues su sabor no es aceptado por el común de la gente, sobre todo en las ciudades. En cambio las razas utilizadas en los sistemas intensivo y semiintensivo, fundamentalmente la Holstein, tienen un sabor ampliamente aceptado por el consumidor.

En ese sentido, el sistema de producción y el mercado interno de la leche presenta cada día una mayor polarización. Por un lado, tenemos a los grandes productores especializados e integrados al sistema industrial, cuyo hato y producción va en ascenso; y por el otro, a los pequeños productores familiares ligados al consumo rural de leche bronca, con mayores problemas cada día para sostenerse en la actividad por cuanto la crisis económica ha tocado profundamente el ingreso rural. Entre ambos encontramos a los medianos productores ligados al consumo urbano de leche fresca, tendientes a desaparecer entre la alternativa de ligarse a los circuitos industriales, difícil de lograr por sus bajos rendimientos o salir del sector y dedicarse a otra actividad.

En resumen, se observa que la problemática lechera mexicana se puede analizar desde dos perspectivas. La primera de carácter económico, donde se consideran precios, costos, impuestos, subsidios y aranceles. El fenómeno de la globalización económica en el largo plazo hará que las diferencias entre los parámetros mencionados tiendan a disminuir, pero repercutirán en un alto costo social para los países más ineficientes. Por ejemplo, un subsidio a la producción tiene diferentes aristas, lo que depende del espacio de su aplicación, y retirarlo hoy día no representará lo mismo para el productor en Europa, EU o México.

La segunda perspectiva es de carácter técnico-ambiental y conduce a una división internacional del trabajo. Las condiciones de desarrollo tecnológico y de carácter ambiental en países desarrollados, favorecen la alta productividad y la producción. Un país como México, caracterizado por tener una parte importante de su territorio bajo condiciones de clima tropical, provoca un desbalance productivo, debido al cual, por más que se mejoren los volúmenes y la calidad de los pastos, el costo económico y ecológico, estará siempre en desproporción con aquéllos de los países industrializados.

## **CAPÍTULO IV MÉTODO DEL MODELO ECONÓMTRICO**

El objetivo principal de este apartado es exponer la forma en que construí el modelo econométrico para estudiar los determinantes de las importaciones de leche en polvo mexicanas. El modelo se alimenta de datos sobre los factores relevantes al estudio, y tienen que ver con fenómenos internos y externos al país. A continuación expongo las características de una serie de pruebas estadísticas para analizar tales datos<sup>1</sup> que fueron base de la formulación del modelo definitivo, también discutido en el presente capítulo.

### *1. La construcción del modelo*

Aparte de las referencias teóricas sobre lo que podría determinar las importaciones, exportaciones y producción de LDP, tomé en cuenta los desarrollos históricos expuestos en los capítulos previos y, por supuesto, el componente empírico. Además, la definición precisa de la ecuación fundamental —me refiero a la que determina las importaciones mexicanas de LDP— provino de una serie de pruebas estadísticas previas. Así pues, inicialmente, propuse una función para tales importaciones que, en términos generales considerara la producción nacional, los precios de importación, el precio nacional del producto y el inventario ganadero. Con el fin de estudiar su validez empírica seguí una estrategia metodológica en dos etapas. La primera tuvo la finalidad de buscar las variables que, estadísticamente, tenían una mayor influencia sobre las importaciones de LDP mexicanas durante el período de estudio, que cubre 22 años: de 1970 a 1991. En la segunda construí un modelo con tales variables, con el objetivo de optimizarlo a partir de la obtención de estimadores estadísticos.

<sup>1</sup> En el capítulo siguiente presento detalles de los resultados más relevantes al respecto.

### 1.1 Primera etapa

Cabe aclarar inicialmente que los ejercicios relativos a las hojas de resultados 1 y 2, no aparecerán en el capítulo correspondiente a los resultados, ya que forman parte del método. Es decir, me permitieron depurar la información con el objetivo de proponer un modelo y en consecuencia en el capítulo siguiente sólo expondré resultados directamente vinculados con el mismo.

Realicé un primer ejercicio para identificar empíricamente las variables y el peso que tienen en la explicación de las importaciones mexicanas de LDP. Las consideradas surgen de tomar en cuenta las que, en teoría, determinan las importaciones, así como las especificidades del caso mexicano. Estas fueron las siguientes: la variable dependiente fue el volumen importado de LDP (VOILDLP) y las independientes fueron seis: el valor de dichas importaciones (VAILDP), el precio de garantía de la leche (PREDOM), el precio ponderado internacional al cual compró México al extranjero LDP (PREPOIN), la producción nacional de leche (PRONALE), el volumen de vacas lecheras especializadas importadas (VOVAI) y el valor de dichos animales importados (VAVAI).

Para poder determinar el peso que tiene cada una de ellas en el volumen de importaciones, el ejercicio consistió en obtener los valores de sus medias, de sus desviaciones estándar, sus sumas y los valores mínimos y máximos (ver hoja de resultados núm. 1, p. 1). A partir del ejercicio obtuve los coeficientes de correlación de Pearson, lo que me permitió establecer de una manera gruesa el peso que tiene cada una de las variables independientes respecto a la dependiente, y entre sí.

Como se podrá observar en la hoja de resultados, el coeficiente más alto corresponde al valor de las importaciones (VAILDP), pero considerarlo resultaría tautológico. Pensar que el volumen importado está en función del valor, es pretender explicar el fenómeno a partir de sus elementos intrínsecos. Por otro lado, en términos estadísticos, considerar el valor y volumen de las importaciones simultáneamente, nos conduce a un fenómeno de autocorrelación serial y a una matriz singular. Por ello sólo tomé al volumen, pues con él no tendría problemas con sus valores actuales o reales.

Los coeficientes que indicaron mayor importancia en las importaciones de LDP fueron el precio de garantía (PREDOM) con un valor de -0.55 y la producción nacional de leche (PRONALE) con uno de 0.46. Cabe mencionar a esta altura que el primer coeficiente (PREDOM) manifestó un valor alto, pero

cuando se complejizó la ecuación al agregar las variables de índole externo, perdió peso por lo cual ya no la consideré en el modelo.

En esta primera fase extendí el análisis, ampliando la estimación de las correlaciones simples que acabo de exponer. Esto con el fin de conocer que tanto la variable dependiente y una de las variables independientes están vinculadas después de haberse interrelacionado con las otras variables independientes. El modelo se puede definir como:

$$Y_1 = \beta_1 + \beta_2 X_{21} + \beta_3 X_{31} + \mu_1$$

De esta manera, el coeficiente de correlación parcial entre  $Y$  y  $X_2$  puede ser definido como la medida del efecto de  $X_2$  sobre  $Y$  sin considerar las otras variables en el modelo. De forma más específica, el coeficiente de correlación parcial es calculado por la eliminación del efecto lineal de  $X_3$  sobre  $Y$  (así como el efecto lineal de  $X_3$  sobre  $X_2$ ). A este procedimiento de regresión lineal se le conoce también como "regresión hacia adelante por pasos o *stepwise*".

En la hoja de resultados 2 (pp. II-VIII) se puede observar el paso núm. 1 (p. III) en que la variable inicialmente incluida es el precio doméstico (PREDOM), y en el paso núm. 2 (p. III), se agrega la variable de la producción nacional de leche (PRONALE). Como dije, ambas se están incluyendo en el análisis de correlación simple de las variables nacionales por ser significativas a un nivel de 0.1.

En la misma hoja de resultados puede observarse el análisis de la congruencia de los datos que también realicé. Calculé pues el coeficiente de variación entre las series corriendo el modelo y, mediante los residuos estudentizados (con un rango que va de 2.5 a -2.5 o mayores a 2.5 en términos absolutos), eliminé las observaciones aberrantes en las series de las variables que consideré más importantes. Por ejemplo, en el apartado I (p. VI), la observación número 9 indica un residuo estudentizado de 3.5929. Como es mayor a 2.5 lo eliminé, por lo que en el apartado II (p. VII), ya no están las 19<sup>a</sup> observaciones originales sino 18. Con ello la  $R^2$  subió de 0.70 (p. V) a 0.83 (p. VI). Para mejorar el modelo volví a eliminar la observación número 9, aunque ya no tenía un residuo estudentizado mayor a 2.5 pues tan sólo es de 2.16, sin embargo observé (ver apartado III, p. VIII), que la  $R^2$  se incrementó a 0.87, aunque con sólo 17

2 Cabe hacer notar que el número de observaciones que usé al inicio del trabajo fue menor con el que terminé. Ello se debe a que al ir transcurriendo el tiempo de elaboración de la tesis he podido añadir nuevos datos de años más recientes. Por ello se observa a este nivel del documento la referencia sobre 19 observaciones, cuando finalmente terminé con 22.

observaciones. Sin embargo, continúa apareciendo un residuo mayor a 2.5 que es el número 12 con un valor de 2.70. En resumen, al identificar los valores aberrantes en cada una de las observaciones, pude valorar su influencia sobre la  $R^2$ . Observé que en algunas series se podían eliminar hasta 4 datos del total de observaciones.<sup>3</sup>

A partir de los ejercicios anteriores pude valorar de manera empírica el peso que tienen cada una de las variables independientes sobre la variable dependiente considerando la  $R^2$  más alta, así como su coeficiente de Durbin Watson.

Para ello usé series estadísticas rezagadas pues, en el caso de la producción láctea, el conjunto de acciones que inciden sobre su producción o comercialización, no se suceden de manera simultánea en el tiempo, sino que tienen un efecto retrasado. Por ello, incluí rezagos de un año. La expresión del modelo propuesto es el siguiente:

$$Y_t = a + b_0 X_t + b_1 X_{t-1} + b_2 X_{t-2} + \dots + u_t$$

En donde  $a$  representa la intercepción,  $b$  el coeficiente de la variable independiente ( $X$ ) y  $u_t$  el rezago anual para dicha variable.

En resumen, la primera etapa me sugirió que las variables nacionales de mayor peso en las importaciones mexicanas de LDP, fueron la producción nacional de leche (PRONALE) y el precio de garantía (PREDOM). Aunque éste último en el modelo final en que incluí variables externas, perdió importancia por lo cual no lo consideré.

### 1.2 Segunda etapa<sup>4</sup>

En esta segunda etapa realicé la selección del modelo con base a un conjunto de pruebas econométricas que, aunque pueden disminuir la robustez del modelo, le dan un mayor rigor metodológico.

Con el método mencionado en la página previa (es decir, a partir de la valoración del peso que tienen cada una de las variables independientes sobre la dependiente, considerando la  $R^2$  más alta, así como su coeficiente Durbin Watson), inicialmente calificué a las variables independientes en función de sus coeficientes, así como del valor de la  $T$  estadística. Para considerar los valores era necesario que fueran superiores al indicado en las tablas para 17

<sup>3</sup> En ocasiones el comportamiento de las variables puede enfatizarse si se eleva al cuadrado, del tal manera que el ejercicio también lo realicé con los valores al cuadrado, pero no hubo mejoría en los estimadores.

<sup>4</sup> Como he mencionado, en el capítulo siguiente presentaré los resultados de las pruebas realizadas en esta sección.

grados de libertad. Estos son el resultado de usar 22 datos (de 1970 a 1991) para cada serie de variables menos 5, que es el número de variables independientes.<sup>5</sup> Junto a ello: valoraba la F cercana a cero como una indicación que la hipótesis nula es verdadera; indagaba que el error estándar estuviera entre 10 y 15 por ciento del porcentaje de la media de la variable dependiente y me aseguraba que el coeficiente de correlación fuese lo más alto posible. Por último, y a pesar que la prueba Durbin-Watson no es significativa cuando se utilizan series rezagadas y a que sólo capta autocorrelación de primer orden, sólo la usé como un indicador.

Una vez que tenía el conjunto de modelos a seleccionar, observé la distribución de los residuos, y en el caso que estos salieran de la banda de confianza, busqué la explicación histórica del porqué se salía la observación del comportamiento respecto al conjunto analizado.

La siguiente fase consistió en efectuar un conjunto de pruebas sobre los residuos recursivos, con el objeto de identificar la confiabilidad de los modelos. En este método, la ecuación es estimada repetidamente, usando siempre los subconjuntos más grandes de los datos muestrales. Si existen  $k$  coeficientes a ser estimados en el vector  $b$ , las primeras observaciones de  $k$  son utilizadas para estimar  $b$ . La siguiente observación es sumada al conjunto de datos y el resto de las observaciones ( $k+1$ ), son usadas para calcular el segundo estimador de  $b$ . Este proceso es repetido tantas veces, digamos  $n$ , como datos hayan existido en la muestra, alcanzando  $(n-k)$  estimadores del vector  $b$ . A cada paso, el último estimador de  $b$ , puede utilizarse para predecir el próximo valor de la variable dependiente. De esta manera se define al residuo recursivo como el primer error pronosticado y adecuadamente medido.

Las ventajas que ofrece la utilización de esta técnica es que permite, primero, seguir los cambios en el estimador a través del tiempo y, segundo, generar un conjunto de residuos que no están correlacionados cuando el modelo satisface sus premisas básicas. Este conjunto de residuos puede utilizarse con los obtenidos mediante la técnica de Mínimos Cuadrados Ordinarios (MCO) para asegurar la viabilidad de la especificación del modelo.

Una alternativa para empezar a obtener los residuos recursivos con un estimador de  $\beta$  basado en las primeras observaciones de  $k$ , es empezar con  $t = 0$  y con

<sup>5</sup> Las variables independientes son LLDPCAL, LENLDPUS, LENLDPIR, LPRONALE y LPREDUS2; ver páginas 76-77.



un valor arbitrario para  $\beta_0$ , es decir  $\beta_0 = 0$ . La matriz que da como resultado el "cruzamiento" de los productos puede ser identificada como  $(X_0'X_0)^{-1}$ , en donde el conjunto es igual a  $kI$ , porque  $k$  es el número más grande. Una vez que se tiene a la primera observación se puede proceder a obtener el cálculo de la recursión. Como  $\beta_0$  es arbitrario, cuando se obtienen  $k$  iguales a las medias de los números más grandes, el efecto sobre los estimadores y los errores es insignificante una vez que  $k$  observaciones han sido procesadas. En otras palabras,  $\beta_1$  y  $(X_1'X_1)^{-1}$  están muy próximos a los valores que se podrían haber obtenido por medio del cálculo directo de las cantidades. Si la multicolinealidad está presente en las variables independientes, el producto del cruce en la matriz  $X'X$ , puede estar muy cerca de la singularidad, es decir, cercano a uno (Harvey, 1981).

Las pruebas que se realizaron fueron: *a)* la de residuos recursivos, *b)* la de los coeficientes de los estimadores recursivos, *c)* la de suma acumulativa, *d)* la de suma acumulativa de los cuadrados y *e)* la de pronóstico para la prueba de  $F$ .

*a)* En la primera prueba se grafican éstos en torno a una línea con valor de cero. El rango de la banda de confianza es un valor aceptado y estará entre más o menos dos errores estándar para cada uno de los puntos. Los residuos que estén fuera de la banda de confianza, sugerirán inestabilidad en los parámetros de la ecuación.

*b)* La segunda prueba denominada como la de los coeficientes de los estimadores recursivos, en la cual se grafican cada uno de los coeficientes obtenidos en el modelo. Con ella es posible seguir la evolución del coeficiente al irse agregando más observaciones a la muestra. Si el coeficiente muestra una mayor variación al agregarse más observaciones, es una fuerte indicación de inestabilidad. En algunas ocasiones la gráfica puede mostrar fuertes saltos, pero éstos pueden ser absorbidos por el conjunto de datos. Igual que en la prueba anterior, la banda de confianza se establece en más o menos dos errores estándar.

*c)* La tercera prueba (la de la suma acumulativa), se basa en la siguiente estadística:

$$W_t = W_{t-1} + \epsilon_t \quad t=k+1, \dots, n$$

Esta técnica muestra la relación entre el error estándar de la regresión para cada uno de los puntos de la muestra.  $W_t$  es visto como su suma acumulativa y es graficado contra  $t$ . Si permanece constante  $\beta$  de un periodo a otro periodo,  $E(W_t) = 0$ , pero si  $\beta$  cambia,  $W_t$  tenderá a diferenciarse del valor de cero que representa la línea en el gráfico. El nivel de significancia para cualquier salida

desde cero, tiene como referencia un par de líneas que se irán incrementando en amplitud conforme aumente  $t$ . En el gráfico se mostrará que la zona entre las líneas representa 5 por ciento de significancia, y un movimiento de  $W$ , fuera de la zona limitada es sugerencia de inestabilidad del parámetro.

d) La cuarta prueba es la de la suma acumulativa de los cuadrados. Sus resultados se pueden graficar y en esta representación aparecen líneas que proporcionan la banda de significancia a 5 por ciento de manera ascendente. El punto de partida en el gráfico de la línea que representa los residuos recursivos es cero, y su notación es  $t=k$ , y finaliza en el valor correspondiente a uno, lo que se nota como  $t=n$ . La línea que aparece teóricamente en la zona comprendida entre cero y uno y con significancia de 5 por ciento ( $\pm 0.25$ ), tiene un valor promedio para cada uno de los valores esperados, el cual se muestra bajo la hipótesis de un parámetro constante como:

$$E(s_t) = t-k + n-k$$

La significancia de la desviación de  $s_t$  respecto a su valor esperado, representado en la línea, se evalúa mediante la distancia existente respecto al par de líneas paralelas alrededor de la propia línea esperada. La prueba gráfica  $s_t$  contra  $t$  muestra los valores medios en la línea así como las líneas críticas a 5 por ciento. Cuando en la gráfica aparece un movimiento de  $s_t$  fuera de los límites mencionados, se está sugiriendo una inestabilidad en el parámetro.

e) Los resultados de la quinta prueba—denominada la prueba de pronóstico de  $F$  en una etapa—, también pueden graficarse; en la parte superior de la gráfica se representan los residuos recursivos. La diferencia respecto a la prueba previa es que en la porción inferior se representa la probabilidad para los puntos de la muestra en que la hipótesis nula puede ser rechazada a los porcentajes de 5, 10 y 15 por ciento. Las probabilidades altas para la presentación de residuos por fuera de la banda de confianza, no son mostradas.

Además de los ejercicios anteriores realicé una prueba para el diagnóstico de normalidad, que consiste en la obtención del índice de Jarque-Bera, así como los de curtosis y de heterocedasticidad. Con el primero se prueba la bondad del ajuste, es decir, qué tan cerca están de una distribución normal los residuos obtenidos. Para ello es necesario obtener el coeficiente de sesgo ( $C_s$ ) y el de curtosis ( $C_k$ ), los cuales se calculan de la siguiente manera:

$$C_s = E \{ (X-\mu)^3 \} / E \{ (X-\mu)^2 \}^{3/2}$$

$$C_k = E \{ (X-\mu)^4 \} / E \{ (X-\mu)^2 \}^2$$

En donde  $\bar{E}$  representa la sumatoria,  $X$  el valor de las observaciones y  $\mu$  es la media.

Cabe mencionar que el primer coeficiente nos indica qué tan simétrica es la distribución, en este caso de los residuos. Si el sesgo es de tipo positivo, indica que la *cola* del lado derecho es más larga, entonces la media será mayor a la mediana y ésta a la moda. En el caso de estar sesgada negativamente, la cola izquierda es más larga, por lo tanto la moda > media > mediana. Si estos tres valores son iguales, la distribución será simétrica o unimodal.

En el caso del segundo coeficiente, el de curtosis, nos indica qué tan aguda o *achatada* es la curva de distribución. El modelo ideal de curva se denomina mesocúrtica, y el valor del coeficiente es de 3.

Entonces se puede definir el coeficiente de Jarque-Bera como:

$$J = n [ C_3/6 + (C_4 - 3)^2/24 ]$$

Si la hipótesis nula es verdadera, el coeficiente obtenido será pequeño no rechazándose  $H_0$ ; para ello se obtiene el valor en tablas de  $\chi^2$  de 1-alfa.

Finalmente realicé la prueba H-Durbin para diagnosticar autocorrelación serial, pues cuando se utilizan variables rezagadas la estadística de Durbin-Watson es insuficiente. La prueba estadística se define de la siguiente manera:

$$h = (1 - DW + 2) [ T + 1 - T (Var \beta) ]^2$$

De donde  $DW$  representa la prueba de Durbin-Watson,  $T$  es el número de observaciones y  $Var \beta$  es la varianza de beta, la cual no puede ser mayor que uno ya que no es válido obtener una raíz cuadrada de un número negativo.

Durbin demostró que cuando la  $h$  estadística de manera aproximada tiene una distribución normal con varianza igual a uno, puede realizarse el diagnóstico de correlación serial de primer orden de manera directa utilizando una tabla de distribución normal. En términos generales, cuando se rechaza la hipótesis nula se concluye que existe correlación serial de primer orden (Pindyck, 1991).

### 1.3 Tercera etapa<sup>6</sup>

La siguiente fase en la construcción del modelo fue analizar su comportamiento en función a periodos de tiempo. El modelo, hasta este momento, mostró

<sup>6</sup> Al igual que en la etapa anterior, en el capítulo siguiente presento los resultados.

cierta estabilidad, pero se hizo necesario saber si su comportamiento mejoraría si no eran consideradas las 22 observaciones para cada una de las variables. El criterio que se utilizó fue dividir el modelo en dos partes, correspondiendo cada una de ellas a 11 observaciones. La primera parte comprendió el periodo de 1970 a 1980 y la segunda de 1981 a 1991. Aunque la división puede parecer una coincidencia, las importaciones de México de LDP tienen un comportamiento diferente según estas dos décadas. Como se mencionó en el capítulo respectivo, las cantidades importadas para la década de los setenta no rebasaron las 100 mil toneladas métricas anuales, lo que sí sucede a partir de los años ochenta. Por lo tanto, la división propuesta tiene una justificación en términos de la historia de las importaciones mexicanas.

Una vez dividido el modelo en dos periodos se utilizaron variables *dummy* para identificar la participación gubernamental y para estudiar si la diferencia en los valores de la serie de las importaciones de LDP tenían que ver con tal intervención. Así pues, definí una variable *dummy*, que tomó el valor de 1 para representar la existencia de intervención gubernamental y de 0 en su ausencia. Las variables *dummy* son particularmente importantes para introducir a la información consideraciones cualitativas. Su representación es (Pindyck, 1991):

$$Y_i = \beta_1 + \beta_2 X_i + \mu_i$$

En donde  $X_i$  puede tener los valores 1 o 0. Uno representa la acción del gobierno y cero su ausencia.

Ahora bien, no se aplicó uniformemente el valor de 1 de la variable *dummy* a lo largo de todo el periodo, sino que se trató de diferenciar a qué periodo administrativo correspondía. De esta forma en el modelo, que consta de 22 observaciones (años), consideré cuatro administraciones: Luis Echeverría (1971-1976), José López Portillo (1977-1982), Miguel de la Madrid (1983-1988) y Carlos Salinas (1989-1992). Es necesario hacer notar que la influencia de los periodos administrativos no es inmediata, es decir, una política instrumentada por una administración tiene influencia un tiempo después de haber empezado y concluido sus funciones. Tomando esto en cuenta, en el estudio econométrico considero que la administración echeverrista cubrió el periodo de 1973 a 1979 y la de López Portillo de 1979 a 1982. Debido a que la última observación es para 1991, las administraciones de Miguel de la Madrid y de Salinas de Cortari se unieron en un solo periodo, de 1983 a 1991.

## 2. Las series estadísticas utilizadas y construcción del modelo

Las series estadísticas que he construido se pueden clasificar de la siguiente manera.

1. *Básicas.* Contienen la información fundamental. Están subdivididas en dos y en términos de la información existente; a saber, variables mexicanas sobre la producción nacional y variables de fuentes de información extranjera sobre producción y comercio mundial.

La información de las primeras está en el cuadro 10, y las siglas usadas son:

1. VOILDLP: volumen de importaciones mexicanas de leche descremada en polvo en toneladas.<sup>7</sup>

2. PRONALE: producción nacional de leche en millones de litros.<sup>8</sup>

3. PRELECH: precio de garantía de la leche en México en pesos por litro.

4. PRELECR: PRELECH en términos reales (base 1978).

5. PMRA: precio medio rural de la alfalfa en pesos por tonelada.

6. PMRAR: PMRA en términos reales (base 1978).

7. PMRS: precio medio rural del sorgo en pesos por tonelada.

8. PMRSR: PMRSR en términos reales (base 1978).

Los datos de las variables del resto del mundo están en el cuadro 11 y las siglas utilizadas son:

9. EXLDPUSA: exportación de LDP de EU en miles de toneladas.<sup>9</sup>

10. LDPCALIF: producción de LDP del estado de California, EU en toneladas.

11. TODISUSA: consumo civil total de LDP en EU en toneladas.

12. PRELDUS2: precio dólares por tonelada de LDP producido por EU (FOB) de fábrica.

13. LDPPRO2: producción de leche descremada en polvo en toneladas de EU.

14. STOKLDP2: inventario de LDP en EU al 1º de enero en toneladas.

15. EXLDPIRL: exportación de LDP de Irlanda en miles de toneladas.

16. PREIN102: precio promedio de la tonelada de LDP en dólares en el mercado de Nueva York.

7 Como se recuerda, ésta es la variable dependiente de la ecuación básica, y el resto son, en principio las independientes salvo mención contraria.

8 Esta es la variable dependiente en la 3ª ecuación que propondré (Cf. *infra.*, p. 82-84).

9 Esta es la variable dependiente en la 2ª ecuación (Cf. *infra.*, p. 81-82).

Cabe mencionar la existencia de un conjunto de precios promedio para la leche descremada en polvo. Entre ellos destacan el de los mercados de Holanda y Nueva York, el precio ponderado internacional al cual México ha adquirido sus importaciones y el de producción en los estados centrales de EU.

En el caso de algunas series se utilizó el rezago como una forma de encontrar la correlación entre los diferentes tiempos de las series.

*II. Series de apoyo.* Estas permiten actualizar las series básicas pues son índices de cambio o de precios útiles para la deflacción y elaboración de precios reales. Se enlistan a continuación sus siglas:

17. IPC: índice de precios al consumidor.
18. IPA: índice de precios implícitos del sector agropecuario.
19. INDWHO: índice de precios sobre el total de productos lácteos en EU.

*III. Series logarítmicas.* Las que se obtuvieron a partir de las básicas como parte del método para la construcción del modelo.

20. LVOILD: logaritmo de VOILD.
21. LPRONALE: logaritmo de LPRONALE.
22. LPRELECR: logaritmo de PRELECR.
23. LPMRAR: logaritmo de PMRAR.
24. LPMRSR: logaritmo de PMRSR.
25. LEXLDPUS: logaritmo de LEXLDPUS.
26. LLDPCAL: logaritmo de LDPCALIF.
27. LTODISUS: logaritmo de TODISUSA.
28. LPREDUS2: logaritmo de PRELDUS2.
29. LSTOKLDP: logaritmo de STOKLEDP2.
30. LLDPPRO: logaritmo de LDPPRO2.
31. LEXLDPPIR: logaritmo de EXLDPPIR.
32. LPREI102: logaritmo de PREI102.

### 3. Relaciones funcionales

Con base a las consideraciones expuestas, a continuación propongo las relaciones funcionales que integrarán al modelo.

He considerado tres: la primera para las importaciones de LDP por México, la segunda para las exportaciones de LDP de EU y la tercera para la producción de

leche de vaca en México. Presentaré cada una de ellas, mediante una descripción de las variables independientes propuestas y las razones de su selección, para llegar a la forma funcional definitiva que es, la que se estimará. Asimismo, en lo que sigue discuto el tipo de signo y relación esperada entre la variable dependiente e independientes de cada ecuación, y su sustento empírico.

Cabe mencionar que una vez establecidas las relaciones funcionales, propuse ecuaciones expresadas logarítmicamente pues son más apropiadas para la regresión y construcción de modelos. Esto por varias razones. En primer lugar, los logaritmos permiten considerar cambios porcentuales. La segunda ventaja es su capacidad de expresar relaciones entre las variables y sus cambios proporcionales en las mismas. Por ejemplo, si se regresiona el logaritmo de  $Y$  sobre el logaritmo de  $X$ , el coeficiente será el porcentaje de cambio en  $Y$  por un cambio unitario en  $X$ , lo que en otras palabras es el concepto de elasticidad. Por último, los logaritmos facilitan transformar una función no lineal en lineal.

### *3.1 Relación funcional de la cantidad importada de leche en polvo por México*

Las primeras variables incluidas para explicar las importaciones mexicanas de LDP fueron el volumen y dinámica de las exportaciones de LDP de EU y de Irlanda. La inclusión del primer país es obvia, por su vínculo comercial tradicional y porque uno de sus estados, California, es en la actualidad el estado más importante en la producción estadounidense del bien y porque lo exporta a México. También tomé en cuenta las exportaciones de Irlanda porque ha sido un abastecedor tradicional de LDP a México.

EU ha sido el principal socio comercial de México, incluyendo en años recientes a los productos lácteos (USDA, 1994). La actividad lechera en ese país está considerada entre las más competitivas del mundo, pero no tiene una homogeneidad productiva. Existen estados con mayores rendimientos y producciones que otros. California es el que muestra un mayor dinamismo en los últimos tiempos, reflejándose en su producción de leche fresca, así como de LDP. Desde el mes de agosto de 1993 es el principal estado productor de leche de EU, al desplazar al de Wisconsin (Cropp (b), 1993). La producción excedentaria es canalizada hacia el exterior como productos industrializados de la leche mediante el apoyo del "Dairy Export Enhancement Program", el cual ha favorecido el precio de exportación, sobre todo de la LDP (Cropp (a), 1993). Además, México se ubica como su principal comprador. Se espera pues, que con una tendencia positiva en la producción de leche en polvo descremada en

las condiciones actuales del mercado norteamericano, habrá un excedente difícilmente realizable en el mercado interno, por lo que la vía externa será la más adecuada para su comercialización.

Como dije, la LDP es un subproducto en la elaboración de la mantequilla. Será ésta en primera instancia, la que dé origen a los excedentes que se canalizarán hacia la exportación, ya sea como ayuda alimentaria o comercial. La exportación estadounidense depende de su producción, *stock* y precio en el mercado. Como EU influye los precios mundiales del producto, una mayor cantidad producida, repercutirá en un precio menor y en mayores compras de los países importadores. Por otro lado hay que tomar en cuenta que el volumen de exportación en el tiempo no ocurre simultáneamente a la producción, sino que esta última se concentra en el *stock* y, de acuerdo a las condiciones del mercado mundial, se determinará a partir de éste el volumen de exportación. Por tal motivo, la variable de exportación de LDP de EU tendrá un rezago de un año.

Las exportaciones de LDP de Irlanda representan una condición *sui generis*. Primero, y a pesar de su relativa lejanía, ha sido un país tradicionalmente abastecedor de LDP de México, junto a EU y Canadá. Irlanda, dentro del conjunto europeo, es uno de los países con mayor atraso económico y social. Desde otro punto de vista, esta situación la ha favorecido al permitirle manejar más flexiblemente los subsidios destinados a la agricultura y exportar LDP a precios bastante competitivos, lo cual le facilita a México comprarle mayores volúmenes de LDP. Cabe agregar que México ha mantenido su abasto de LDP diversificado entre varios países, entre los que destacan, regionalmente, EU y Canadá, y, del resto del mundo, Irlanda. Consideré un rezago anual en las exportaciones de EU e Irlanda, pues éstas son posteriores a las producciones.<sup>10</sup>

Es importante considerar dentro del modelo a la producción mexicana de leche fresca, pues en teoría, tiene un efecto negativo sobre las importaciones. Se espera que a un mayor precio doméstico (de garantía) de la leche,<sup>11</sup>

10 Cabe recordar que no he incluido a Canadá en el análisis, debido a que por la instrumentación de una política lechera ha decidido proteger más a su ganadería e industria. Tan es así que no ha sido signatario del Tratado de Libre Comercio en el rubro de leche y productos lácteos.

11 No consideré en las ecuaciones el precio de garantía o doméstico de la leche de vaca en México pues a pesar que en las primeras regresiones que efectué obtuve valores estadísticos satisfactorios, al agregar las variables de índole externo perdió importancia (ver *supra* página 69). Por lo tanto, se deduce que en la ecuación de importaciones propuesta, tal precio no contribuye de manera significativa en su explicación.



corresponde una oferta mayor del lácteo y por tanto las importaciones disminuirán. El signo esperado entre el volumen de importaciones de LDP y la producción doméstica es, pues, negativo. No obstante, se puede considerar que la relación existente es mínima pues el destino de las importaciones es canalizado a la población de escasos recursos y, por lo tanto, el volumen importado es independiente de la producción nacional.

Es necesario hacer una observación sobre el conjunto de variables seleccionadas hasta este momento, que están medidas en cantidad. Mis consideraciones implícitamente suponen que las curvas de oferta y demanda son función de precios y cantidades, por lo que la cantidad producida es un reflejo de su precio e inversamente. Esto me permite considerar sólo los excedentes de los países que los tienen como la parte exportable.

La última variable seleccionada es un precio internacional para la LDP. Existe un conjunto de ellos, entre los que están: el precio de producción (FOB) de los principales estados productores de EU, los precios promedio en los mercados de Holanda y Nueva York, los precios promedio de exportación y hacia México de LDP procedente de EU y el precio ponderado internacional pagado por México a sus abastecedores. Este último tiene una especial dificultad para su uso pues se requieren de diversos índices inflacionarios, ya que el abastecimiento a México proviene de varios países. Aunque seleccioné para el estudio el primero, es decir, el precio de producción de los principales estados productores de los EU (FOB), el del mercado neoyorkino tuvo un comportamiento muy similar durante el periodo estudiado. El precio seleccionado se deflactó con el índice de precios para el conjunto total de productos lácteos proporcionado por el Departamento de Agricultura de EU.

Así pues, propongo que la cantidad importada de leche en polvo descremada de origen bovino en términos logarítmicos (LVOILDLP), para el periodo 1970-1991, es una función del logaritmo del volumen de la leche descremada en polvo producida en el estado de California (EU) (LIDPCAL), del logaritmo de las exportaciones totales del mismo producto de EU retrasadas un año (LEXLDPUS), del logaritmo del volumen exportado por Irlanda de LDP retrasado un año (LEXLDPIR), del logaritmo del volumen producido de leche en México (LPRONALE) y del logaritmo de los precios de producción vigentes en dólares por tonelada de leche descremada en polvo en EU.

Los signos esperados son positivos entre LVOILD<sub>P</sub> y las siguientes variables: LLDPCAL, LEXLDPUS y LEXLDP<sub>IR</sub>. Se esperan relaciones negativas de LVOILD<sub>P</sub> con las variables LPRONALE y LPREDUS<sub>2</sub>.

En resumen, la relación funcional que se propone es la siguiente:

$$\text{LVOILD}_P = f [\text{LLDPCAL}, \text{LEXLDPUS}(-1), \text{LEXLDP}_{IR}(-1), \text{LPRONALE}, \text{LPREI102}]$$

### 3.2 Relación funcional de las exportaciones totales de leche descremada en polvo de EU

Como argumenté con anterioridad existe una vinculación muy estrecha entre las exportaciones estadounidenses de LDP y el inventario existente del mismo producto con un año de retraso. Reitero: ante una buena oportunidad en el mercado, la disposición de LDP es a partir del *stock* y no de la producción. Esta última se enfoca sobre todo hacia la satisfacción de su mercado interno, por lo cual es difícil observar un cambio en el aparato productivo orientado hacia la demanda del mercado internacional en la mayoría de los productos lácteos, con excepción del queso. A ello se han sumado décadas de aislamiento del mercado internacional del sector lechero norteamericano (USDA, 1988). O sea que, EU exporta los excedentes de LDP y, por tal razón, no incluyo los precios internacionales en la ecuación para el estudio de las determinantes de las exportaciones de EU de LDP.

El precio de la LDP tiene una relación inversa con el *stock*: a un mayor precio, sobre todo el mundial, habrá una disminución en el inventario. Es decir, y como puede observarse en las estadísticas, un precio más elevado provoca un costo de oportunidad favorable. De manera contraria, ante un mal precio es preferible almacenar el producto para que la oferta y la demanda corrijan el precio hasta un nivel aceptable. En este sentido, el Programa de Apoyo al Precio de la Leche (Dairy Price Support Program), mediante la Commodity Credit Corporation dependiente del Departamento de Agricultura de EU, ha creado un tipo de préstamo para el almacenamiento de productos lácteos —entre ellos el queso, la mantequilla y la LDP— como un anticipo a los cambios en las condiciones de mercado. Los términos del préstamo son de nueve meses en general, dependiendo del producto el cual se podrá liquidar en cualquier momento una vez que el productor haya vendido su mercancía (Knutson, 1993).<sup>12</sup>

<sup>12</sup> Cabe mencionar que en el supuesto de un excedente, en el inventario, éste será canalizado como "ayuda alimentaria" hacia los países más pobres, manejándose paralelamente el criterio de un máximo beneficio. Ello puede ser contratado mediante el Programa de Incentivos para la Exportación Láctea (Dairy Export Incentive Program) (USDA, 1993).

**CAPÍTULO IV: MÉTODO DEL MODELO ECONÓMETRICO**  
**Luis Arturo García**

Así pues, la disposición estadounidense de LDP para su exportación está en función de la producción excedentaria, una vez que se ha cubierto el consumo doméstico del producto. Se ha dicho que la LDP es un suplemento utilizado ampliamente en la industria alimenticia de EU, a diferencia de México en que se utiliza un mayor porcentaje en su reconstitución para beberse.

En conclusión, propongo que las determinantes de las exportaciones estadounidenses de LDP son función del logaritmo de su producción de LDP (LPRODUSA), del logaritmo del inventario existente del bien al 1º de enero con un año de retraso (LSTOKLDP), del logaritmo del precio por tonelada de LDP promedio nacional anual de EU (LPREDUS2) y del logaritmo del consumo civil total del producto en tal país (LTODSIUS).

Los signos esperados son positivos para LPRODUSA y LSTOKLDP, y negativos para LPREDUS2 y LTODSIUS.

En términos formales la relación funcional que propongo es la siguiente:

$$\text{LEXLDPUS} = f [\text{LPRODUSA}, \text{LSTOKLDP}(-1), \text{LPREDUS2}, \text{LLDPPRO2}]$$

### *3.3 Relación funcional de la producción de leche en México*

Como es bien conocido, en México continuamente se establece una lucha por incrementar el precio de garantía de la leche, cuestión que tiene más un matiz de índole político que técnico.<sup>13</sup> Por ejemplo, es común leer en los periodos críticos de México el argumento de los ganaderos de que, a falta de rentabilidad de la actividad lechera, canalizan sus animales al rastro. Con esta base propongo que, ante un incremento en el precio de garantía de la leche, haya en los siguientes meses una respuesta positiva en la producción de leche en México.

Otra variable que influye en la oferta doméstica de la leche es el precio de los insumos, pues estos constituyen, para el caso de la alimentación, uno de los principales rubros en los costos de producción. Por esto he considerado a los precios medios rurales de la alfalfa y el sorgo —el forraje verde y grano más utilizados en la lechería mexicana— como uno de los componentes en la determinación de la producción mexicana del producto. Así pues, un pronunciado aumento en

13 Esto se entiende mejor con el ejemplo canadiense, en donde la determinación del precio de apoyo de la leche se hace por medio de un muestreo de los productores más eficientes y, a partir de sus costos de producción, una comisión determina el precio vigente durante el año productivo. En el caso de México, es común ver que la determinación del precio de garantía se haga por medio de un acuerdo entre las confederaciones ganaderas, diversos sectores sociales (obreros, burócratas) y gobierno, en donde los costos de producción poco tienen que ver.

este componente de los costos de producción, significa una reducción de la ganancia del productor, por lo cual los empresarios ejercerán presión para mantenerlos separados de los costos de producción, pues de ello depende su utilidad.<sup>14</sup>

A lo anterior, es necesario añadir que la producción láctea implica períodos productivos largos, por lo que las inversiones tomarán tiempos prolongados para recuperarse. Paralelo a ello, el ciclo de madurez de un animal para obtener el clímax de su producción es también largo, por lo que empatar el ciclo biológico con el económico en función del precio de mercado no es algo que se dé mecánicamente. Por lo tanto, el productor —en función de ciertos signos en el mercado de la leche—, ejecutará acciones que respondan a un buen precio, pero bajo tiempos diferentes. Desde el punto de vista económico esto puede tomarse en cuenta a partir de series rezagadas.

En síntesis propongo que la producción mexicana de leche es una relación funcional del logaritmo del precio de garantía retrasado un año (LPRELECR), del logaritmo del precio medio rural real de la alfalfa retrasado un año (LPMRAR), del logaritmo del precio medio rural real del sorgo (LPMRSR) y del logaritmo de la producción doméstica retrasada un año (LPRONALE)(Fonseca, 1991).

Los signos esperados son positivos entre LPRONALE y LPRELECR y LPRONALE rezagada un año. Son negativos en el caso de LPMRAR y LPMRSR.

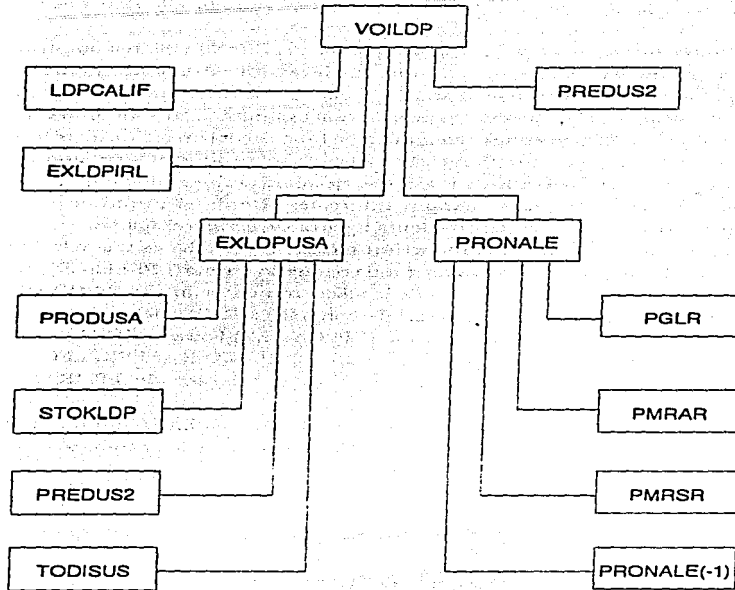
El rezago de la producción doméstica de leche se ha introducido con el objetivo de expresar la respuesta de los productores ante los cambios en las demás variables.

La relación funcional propuesta es la siguiente:

$$\text{LPRONALE} = f[\text{LPRELECR}(-1), \text{LPMRAR}(-1), \text{LPMRSR}, \text{LPRONALE}(-1)]$$

Se puede esquematizar el conjunto de las relaciones funcionales propuestas mediante el siguiente diagrama:

14 En diversos estudios sobre costos de producción citados por Fonseca (1988), se muestra que entre 50 y 70% de los costos totales en la producción de leche corresponden a la alimentación del ganado, por lo que el productor tomará fundamentalmente una decisión en relación a este rubro.



Así pues propongo que la estructura econométrica del modelo consta de tres ecuaciones.

Hay una ecuación de comportamiento o estructural para cada variable endógena en el sistema. El conjunto de ecuaciones para el modelo propuesto es entonces el siguiente:

1.  $LVOILD P = \beta_{10} + \beta_{11} LLDPCAL + \beta_{12} LEXLDPUS(-1) + \beta_{13} LEXLDPIR(-1) + \beta_{14} LPRONALE + \beta_{15} LPREDUS2 + \mu_1$
2.  $LEXLDPUS = \beta_{20} + \beta_{21} LPREDUS2 + \beta_{22} LTODISUS + \beta_{23} LDPPRO2 + \beta_{24} LSTOKLDP(-1) + \mu_2$
3.  $LPRONALE = \beta_{30} + \beta_{31} LPRELECR(-1) + \beta_{32} LPMRAR(-1) + \beta_{33} LPMRSR + \beta_{34} LPRONALE(-1) + \mu_3$

En un principio *corrí* el modelo usando el método de los Mínimos Cuadrados en Tres Etapas (MCTE), pero no existieron las condiciones suficientes para considerar las variables y las ecuaciones utilizadas. Es decir, establecer una condición de simultaneidad no implica que tan sólo la variable "a" esté en función de "b" e inversamente; las variables que observaron dicha condición tan sólo fueron dos, por lo que considerar a todo el modelo como simultáneo implicaba forzarlo en contra de su estabilidad. Por ello consideré que para el conjunto de variables seleccionadas era mejor aplicar el Método Ordinario de Mínimos Cuadrados (MOMC) para cada una de las ecuaciones: con ello mejoró la eficiencia de los estadísticos.

Con excepción de los errores, el resto de las variables que integran el modelo son consideradas como exógenas o predeterminadas, lo cual significa que sus tres ecuaciones no son simultáneas. De esta manera se tienen los siguientes supuestos simplificadoros:

1. La forma funcional de las relaciones entre variables endógenas y exógenas es logarítmica.
2. Las variables endógenas son aleatorias.
3. Las variables exógenas o predeterminadas no están determinadas por el sistema de ecuaciones.
4. Los errores aleatorios son del tipo aditivo y tienen una distribución normal con media igual a cero, varianza finita y sin correlación temporal.

## CAPÍTULO V RESULTADOS EMPÍRICOS Y DISCUSIÓN

En términos generales, la propuesta discutida en el capítulo anterior (de una ecuación) para explicar cuantitativamente las importaciones mexicanas de leche descremada en polvo (LDP) durante el periodo de 1970 a 1991, tiene como base el volumen producido de LDP en el estado de California, el volumen exportado a México de LDP rezagado un año por EU e Irlanda, el volumen de leche de vaca producido en México, los precios de producción de EU y la intervención gubernamental mexicana.<sup>1</sup>

En el modelo he considerado implícitamente a los volúmenes disponibles en el mercado mundial —en particular los de EU e Irlanda— como la parte explicativa de los precios, suponiendo que lo que se exporta es igual a lo que se importa. Asumo pues, que hay un equilibrio en el mercado internacional.<sup>2</sup>

Los coeficientes de correlación múltiple ( $R^2$ ) obtenidos mediante el modelo son altos pues la mayoría de ellos están por arriba de 89 por ciento y en algunos casos alrededor de 97%. Podría decirse que la excepción es el periodo comprendido de 1981 a 1991 pues el coeficiente desciende a casi 74%. Sin embargo mejora notablemente al agregar la variable *dummy* que captura la intervención gubernamental.

1 Ver ecuación en el capítulo IV, p.85.

2 Las importaciones mundiales de LDP ascendieron en 1991 a 2 731 843 toneladas, de las cuales el destino de la mayor proporción 35.57% (971 737 T.M.) fue Asia, siguiendo Europa con 29.5% (806 058 T.M.) incluyendo el comercio intereuropeo, continuando África con 16.17% (441 934 T.M.) y finalmente Oceanía con 0.4% (10 839 T.M.) pues fundamentalmente es exportador del producto. México importó 2.12% sobre el total mundial de las exportaciones, lo cual fue un porcentaje muy bajo por haber hecho grandes compras el año anterior. Sobre estas importaciones, EU participó con 1.8%, cantidad muy baja si se consideran años anteriores. De sus exportaciones, México fue el principal cliente al adquirir 46.96% (23 122 T.M.), Centroamérica con 5% (2 460 T.M.), Sudamérica con 0.2% (135 T.M.), Asia con 27.18% (13 385 T.M.), Europa con 2.8% (1 398 T.M.), Oceanía con 0.3% (163 T.M.) y África con 16.53% (8 141 T.M.). Hay que pensar que las exportaciones de LDP de EU se han incrementado sustancialmente en los años de 1992-93 en 74%, pero estos años no han sido considerados en el modelo. Es de hacer notar que existe una disminución tanto de las importaciones como exportaciones en los últimos años, lo cual tiende a estabilizar el precio mundial del producto.

Respecto a los estadísticos *t*, por lo general se ubican en niveles de significancia en que los estimadores son distintos de cero a 1 por ciento, en algunos casos a 5 por ciento, y en muy pocos el valor es más alto.

El modelo econométrico en la mayoría de las pruebas realizadas, fundamentalmente las que se refieren a los residuos recursivos discutidas en el capítulo anterior, tienen un comportamiento que permite calificarlo de estable. Sin embargo, en algunas de las pruebas pude observar datos fuera de las bandas de confianza establecidas, pero son observaciones aisladas y no comportamientos recurrentes ni del conjunto que permitan aseverar la inconsistencia sobre la totalidad del modelo.

#### 1. La ecuación sobre los determinantes de las importaciones de LDP mexicanas<sup>3</sup>

Como se observa en las hojas de resultados 3 a 5 y 12 a 14, la ecuación se aplicó a tres periodos: a) 1970-1991, b) 1970-1980, y c) 1981-1991; los dos últimos lapsos con y sin la variable *dummy* de intervención gubernamental.

##### a) Período 1970-1991

Sobre los resultados de la primera ecuación —que se refiere a las importaciones de LDP en el periodo 1970-1991— cabe mencionar inicialmente que el periodo comprende 22 observaciones, lo que facilita la construcción del modelo. Sin embargo, en otro sentido lo restringe pues la situación del mercado mundial es demasiado fluctuante en periodos tan largos de tiempo como consecuencia de múltiples factores, ya sean estructurales o temporales.

Como he mencionado la variable dependiente es el volumen de las importaciones mexicanas de leche descremada en polvo. En la hoja de resultados 3 (p.Dx) se observa un coeficiente de correlación aceptable de 89.58. Los estadísticos *t* con niveles de significancia a los cuales los estimadores son estadísticamente distintos de cero a 1 por ciento son todos a excepción del intercepto.<sup>4</sup>

3  $LVOILD P = \beta_{10} + \beta_{11} LLDPCAL + \beta_{12} LENLDPUS(-1) + \beta_{13} LENLDFIR(-1) + \beta_{14} LPRONALE(-1) + \beta_{15} LPREDUS2 + \mu_1$

4 Hay que recordar que son 22 observaciones y en la ecuación se consideran 5 variables independientes por lo que los grados de libertad a manejar son 17 (ver *supra*, p.71), y los valores en tablas para la distribución de *t* son: 1) a 1% de 2.898, 2) a 5% de 2.110 y 3) a 10% de 1.740.



En la gráfica V-46 se muestran los residuos recursivos. Cuatro de ellos tienen un comportamiento brusco, en los años de 1980, 1982 y 1983, que corresponden a un periodo crítico de la economía mexicana. El otro caso es el año de 1987, que es cuando los precios mundiales de la LDP se incrementan por una sobre demanda del producto (ver *supra*, p. 72).

De la gráfica V-47 a la V-52, se muestran las estimaciones recursivas para cada uno de los cinco coeficientes de las variables independientes, y en todos ellos se observa un comportamiento que permite inferir una buena estabilidad (ver *supra*, p. 72).

En la gráfica V-53 se muestra la prueba de la suma acumulativa de los residuos recursivos para el modelo propuesto, el cual es muy estable pues los valores de los coeficientes están entre el rango de 1.36 y -1.71 (ver *supra*, pp. 72-73).

La misma prueba, pero realizada con los cuadrados, está representada en la gráfica V-54, y también ofrece una estabilidad aceptable (ver *supra*, p. 73).

El último ejercicio del conjunto de pruebas de residuos recursivos es el que corresponde a la prueba de pronóstico de F en una etapa. El resultado es también el de un valor aceptable, como se ve en la gráfica V-55 (ver *supra*, p. 73).

Se utilizó la prueba de Jarque-Bera para identificar evidencia en contra de la normalidad (ver *supra*, pp. 73-74). No existió y la conclusión surge del hecho de que el valor del estadístico es de 0.69, inferior a 32.0 según valor en tablas de  $\chi^2$  para 17 grados de libertad (ver hoja de resultados 3, p. IX).

Finalmente los valores de la prueba para el diagnóstico de autocorrelación serial mediante el coeficiente de H-Durbin, no indican su presencia en ninguna de las dos series rezagadas (ver *supra*, pp. 74).<sup>5</sup>

En relación a los coeficientes de la ecuación estimada sobre las importaciones mexicanas de LDP (ver hoja de resultados 3), los resultados indican que el de mayor peso es la producción nacional de leche. Ésta además tiene el signo esperado (negativo, de -5.6), lo cual se mantiene en un esquema lógico pues a una mayor producción nacional, una mayor oferta y, en consecuencia, una menor importación.

5 En el caso de las exportaciones de EU [LENLDPUS(-1)], el valor obtenido fue -0.90, y en el de las exportaciones de LDP de Irlanda [LENLDIR(-1)] fue de -0.46; según el valor en tablas, es indicativa la presencia de autocorrelación serial para una prueba con 22 observaciones si el valor de la H-Durbin supera 1.717. Así pues, ambos valores están por abajo (ver hoja de resultados 3, p. IX).

La segunda variable que tiene un coeficiente alto es la de los precios de producción de LDP de EU. El signo positivo parece ilógico pues indicaría que a mayor precio, una mayor importación mexicana de LDP. Sin embargo, el signo se explica por un elemento como es *la toma de decisiones*, es decir, existe una tendencia en el largo plazo al alza del precio de la LDP y ello orilla a establecer a los compradores mexicanos—CONASUPO—, el año previo como referencia para la compra del producto, por lo tanto para el año actual se reflejará como de un precio alto. A esto hay que agregar que, una vez obtenida la producción nacional y no existiendo inventarios o fuentes alternas de oferta mexicanas, el único camino para el abasto nacional es la compra anticipada del producto en función de la tendencia mundial de su precio que ha sido hacia la alza. En otras palabras, las compras o importaciones mexicanas de LDP se han establecido a partir de un contexto en el mercado mundial caracterizado por incrementos en el precio de un lado, y por el otro se tiene un programa de abasto social del producto el cual ha sido necesario garantizar su existencia en el largo plazo, por lo que se han tomado dos decisiones: la primera, contratar anticipadamente la compra ante la supuesta tendencia al alza en el precio del producto, y segundo, asegurar el abasto del producto mediante la oferta externa ya que la interna ha sido insuficiente y más cara. Cabe mencionar que México tiene un relativo grado de autosuficiencia sobre el producto de aproximadamente 70 por ciento, es decir, que la producción nacional abastece 70 por ciento de la demanda nacional y el otro 30 por ciento se obtiene del mercado mundial (Licons, 1987).

Cabe mencionar que para el periodo comprendido en el modelo, se suma la intervención de CONASUPO como una institución gubernamental y con las características clásicas del monopsonio en los mercados mundiales. Es de especial relevancia su historia sobre anuncios predecibles para grandes licitaciones de LDP, que han sido alteradores del mercado, impidiéndole obtener condiciones más favorables en el precio (Dobson, 1992). En resumen, la intervención de la parastatal como la compradora de grandes volúmenes de LDP en el mercado mundial, tiene un efecto distorsionador sobre los precios, representándose en el modelo con signo positivo en el coeficiente correspondiente a los precios.

La tercera variable en importancia es la producción de LDP del estado de California con el signo positivo esperado. Como ya se ha mencionado, dicho estado es el que está mostrando el comportamiento más eficiente de la producción lechera de EU. Aunque la oferta californiana en términos absolutos

durante la década de los setenta no tiene un gran peso, a partir de los años ochenta es muy notable, al ocupar el primer lugar estatal en producción y el tercero en productividad estadounidense. Todo ello en conjunto indica que California tiene excedentes exportables.

La cuarta variable en importancia corresponde a las exportaciones de LDP de Irlanda, nuevamente con el signo positivo esperado. Como ya se mencionó, éste ha sido un país históricamente proveedor de México y con los costos de producción más bajos de Europa (Neff, 1991). Irlanda ha incrementado paulatinamente sus exportaciones, sobre todo en los años de 1973, 1984 y 1992 cuando rebasó las 200 mil toneladas métricas exportadas. Es curioso observar que el valor del coeficiente estimado es mayor al que corresponde a las exportaciones de EU que también tiene signo positivo. Esto puede ser causado por las fuertes fluctuaciones en la producción de LDP del país vecino (ésta llega a sus niveles más bajos de 1973 a 1980 y logra crecer en años posteriores, aunque ya no llega a los niveles logrados en las décadas de los cincuenta y sesenta).

Como se puede observar en las pruebas sobre la estabilidad del modelo en lo que se refiere a los residuos recursivos, en términos generales es aceptable. El año de 1980 es aparentemente crítico en los residuos pues rebasa el límite de la banda de confianza (ver gráfica V-46), pero la probabilidad de ocurrencia es muy baja, como se muestra en la gráfica V-55. En la misma se observa que el residuo con mayor valor probabilístico pero que se encuentra aún en los límites de la banda de confianza es el de 1987, el cual fue un año crítico en el mercado mundial de LDP. A mediados de este año, los precios internacionales tuvieron un nivel de alrededor de 800 dólares la tonelada, cuando a inicios del mismo estaban cercanos a 700 dólares. Desde ese momento los precios se fueron incrementando hasta alcanzar un nivel entre 1 600-1 700 dólares la tonelada a mediados de 1988. En este momento en el mercado mundial existieron precios por arriba de los de apoyo en EU; éstos últimos eran de 1 604 dólares la tonelada, lo que orilló a la interrupción de las compras de ayuda que realizaba el gobierno estadounidense, pues parte de su política hacia el productor ha sido la de sostener los precios internos sobre los mundiales como una forma de estímulo. A principios de septiembre se presentaron una serie de condiciones, fundamentalmente la no posesión gubernamental de LDP para exportación, lo que orilló a los productores a establecer acuerdos para exportar 65 mil toneladas, y la mayoría sería enviada en el invierno de 1988-1989. La situación tan favorable de los precios en el mercado mundial, indujo a los

gobiernos en el corto plazo a deshacerse de los inventarios o *stocks* lo cual, al final de la década, implicó la disminución de los precios hasta 1 100 dólares la tonelada y llegar a los niveles de almacenamiento más bajos en la historia del producto. Por ejemplo, en Europa el inventario que a fines del año de 1986 era de 1 039 miles de toneladas, en 1993 apenas alcanzaba las 137 mil toneladas; EU que poseía para 1986 sobre 458 mil toneladas, disminuyó su inventario a 97 mil toneladas en 1992.

*b) Periodo 1970-1980*

Las 22 observaciones usadas cubren un periodo largo, en el que ha habido fuertes cambios en la economía mexicana y en su sector alimenticio en particular. Por tal motivo lo dividí en dos (1970-1980 y 1981-1991) para estudiar si la ecuación básica estimada sobre las importaciones mexicanas de LDP tenía un ajuste diferente. Así ocurrió para el periodo 1970-1980 pues la  $R^2$  subió a 93.66 contra 73.84 en 1981-1991 y 89.95 en 1970-1991 (hojas de resultados 3 a 5, pp. IX a XI). Esto permite pensar que la ecuación responde mejor para el primer periodo. Además los estadísticos  $t$  son buenos pues mantienen sus niveles de significancia superiores a 5 por ciento para las primeras cuatro variables.<sup>6</sup> Los signos de los coeficientes siguen siendo los mismos y su orden de importancia se modifica sólo en un caso (para 1970-1980 la producción de California es ligeramente más importante que los precios en la explicación de las importaciones de LDP, hoja de resultados 4, p. X).

En la gráfica de los residuos recursivos el año que se ubica fuera de la banda de confianza es 1980, pero la probabilidad de su presentación es muy baja (ver gráfica V-56 y *supra*, p. 72). Al analizar los estimadores de los coeficientes recursivos, todos mantienen una gran estabilidad, y es de hacer notar que el que mayor variación tiene es el de la producción nacional de leche para 1979 y 1980 (ver gráficas V-57 a V-62 y *supra*, p. 72). El resto de las pruebas sobre residuos recursivos así como de distribución normal, mantienen valores aceptables.<sup>7</sup>

6 Para la producción de LDP en el estado de California, el volumen exportado de LDP rezagado un año de EU e Irlanda y el volumen de leche de vaca producido en México. Valores mayores a 2.447, y de 10% para la última variable (valor mayor a 1.945) para 6 grados de libertad —11 observaciones menos 5 variables independientes— (ver *supra*, p. 71).

7 En la gráfica V-63 se muestra la prueba de la suma acumulativa de los coeficientes recursivos para el modelo propuesto, y la estabilidad es buena pues los valores de los coeficientes se encuentran entre el rango de 1.65 y -0.49. Se observa un cambio ligero para el año de 1980 (ver *supra*, pp. 72-73). En la gráfica V-64 se representa la prueba anterior sólo que con los cuadrados. En este caso para los años de 1978 y 1979 se observan signos de

Hay que recordar que la situación en esos años en términos de precios fue favorable a los exportadores. Al final de 1978 el precio por tonelada fue de 490 dólares, incrementándose rápidamente en los primeros ocho meses de 1979 para alcanzar los 610 dólares la tonelada; por lo tanto, los precios fluctuaron el resto del año entre los 630 y 650 dólares la tonelada. En los primeros meses de 1980 el precio alcanzó los 850 dólares la tonelada. Tales aumentos tuvieron un efecto diferencial en los países importadores, pues de un lado se encontraban los integrantes de la OPEP (Organización de Países Exportadores de Petróleo), los cuales sí podían pagar sus importaciones a los precios con los niveles alcanzados y, por el otro, el resto de las naciones importadoras para las cuales los precios altos implicaron una disminución de su consumo.

A los precios altos se sumó una disminución en la demanda, en la que se identifican tres elementos: *a*) un incremento en el consumo animal de LDP de los propios países excedentarios, *b*) la leche se destinó fundamentalmente a la producción de quesos, leche condensada y leche entera en polvo pues sus precios ofrecieron mejores posibilidades de valorización ante la demanda presentada, y *c*) la orientación de la producción láctea hacia la manufactura de caseína (GATT, 1980).

*b1) Periodo 1970-1980 añadiendo una variable dummy de intervención gubernamental correspondiente a la administración de Luis Echeverría<sup>8</sup>*

La variable de intervención gubernamental de tipo *dummy* para calificar los apoyos que la administración de Luis Echeverría dio al subsector lechero, mejoró notablemente los estadísticos del modelo. Después de una serie de pruebas en que se experimentó con diferentes periodos en duración y posición,

---

Inestabilidad; curiosamente no ocurre lo mismo con el año de 1980 (ver *supra*, p. 75). Finalmente para el conjunto de pruebas de residuos recursivos, en la que corresponde a la predicción de la prueba de F se encuentra un valor aceptable como se observa en la gráfica V-65 (ver *supra*, p. 73). En la prueba de normalidad de los residuos, no existen evidencias en su contra según el coeficiente de Jarque-Bera (ver *supra*, pp. 73-74). El valor obtenido fue de 0.75, y tendría que ser mayor a 16.81 para mostrar problemas en la distribución de los residuos. El coeficiente para la prueba de h-Durbin para la variable LEXLDPLS(-1) fue de -0.44 y para la variable LEXLDPIR(-1) fue de -0.63 (ver *supra*, p. 74); los coeficientes son menores a 1.796 que es el límite para 11 observaciones (ver hoja de resultados 4, p.X)

<sup>8</sup> Se considera la intervención gubernamental con un valor de 1, y corresponde de 1973 a 1979. El resto de los años tiene un valor de cero.

llegué a la conclusión que el lapso de intervención que afecta al modelo es de 1973 a 1979 (ver *supra*, pp. 75-76).

La intervención gubernamental de LEA en el subsector lácteo mejora al modelo desde el punto de vista econométrico por lo siguiente:

i) Sube el coeficiente de correlación, pues para el periodo comprendido entre 1970-1980 en la ecuación estructural pasa de 93.65 a 98.19 (ver hoja de resultados 12, p. XVIII). Conviene resaltar que los signos esperados son lógicos pues los coeficientes de la producción nacional de leche y de la intervención gubernamental tienen signo negativo. En otras palabras, a una mayor producción doméstica de leche y a intervención gubernamental de apoyo al subsector, disminuye el volumen de importación de LDP. En cambio el resto de las variables muestra un signo positivo: a una mayor producción de LDP en el estado de California, a una mayor exportación de EU e Irlanda rezagada un año y a un mayor precio corresponde una mayor importación de LDP.<sup>9</sup>

ii) Los estadísticos *t* con niveles de significancia a los cuales los estimadores son estadísticamente distintos de cero a 1 por ciento son las exportaciones de LDP de EU e Irlanda rezagadas un año, la producción nacional de leche y los precios de producción en EU<sup>10</sup> (ver *supra*, p. 71). La intervención gubernamental de la administración echeverrista es estadísticamente diferente de cero a 5 por ciento. La cantidad de LDP producida en el estado de California que para ese momento no era tan significativo como hoy día, no alcanza un estadístico *t* significativo.<sup>11</sup>

La graficación de los residuos permite observar que los esperados y ajustados están casi sobre la misma línea, y la observación de 1971 es la única que sale de la banda de confianza (ver gráfica V-66).

El conjunto de pruebas sobre los residuos recursivos, tuvieron resultados aceptables así como las de distribución normal.<sup>12</sup>

9 Ya discutí (ver *supra*, pp. 91-93) la interpretación del signo positivo del coeficiente de la variable "precio".

10 Pues sus valores son superiores a 3.707.

11 Hay que recordar que son 11 observaciones y en la ecuación se consideran 5 variables independientes por lo que los grados de libertad a manejar son 6, y los valores en tablas para la distribución de *t* son: 1) al 1% de 3.707, 2) al 5% de 2.447 y 3) al 10% de 1.943.

12 Al realizar la primera prueba sobre los residuos recursivos (ver gráfica V-67), estos muestran una mayor estabilidad hasta 1979, pues el siguiente año a pesar que se conserva en el rango de confiabilidad empieza a separarse de la línea de equilibrio (cero) (ver *supra*, p. 72). El análisis de los estimadores de los coeficientes de residuos recursivos, como se observa de la gráfica V-68 a la V-74, nos muestra en todas las pruebas estabilidad en el modelo (ver *supra*, p. 72). En la gráfica V-75 se muestra la estabilidad de los resultados en la suma acumulativa de los residuos recursivos. Obsérvese que el rango entre los datos es bajo (ver *supra*, pp. 72-73). La misma prueba sólo que realizada con los

Podemos considerar que la intervención gubernamental es de dos tipos: las medidas de apoyo financiero y técnico a la producción y la política de precios.

En cuanto al primer tipo hay que recordar que la administración de LEA tiene un cambio radical hacia el sector agropecuario en cuanto al destino de recursos. La instrumentación de diferentes programas —que al cabo de un tiempo fracasaron—, no dejan de tener efecto indirecto sobre el medio ganadero. Me refiero al Plan Puebla, al Plan Chontalpa y al Programa de Inversiones Públicas para el Desarrollo Rural, (PIDER). Este último programa que se inicia en 1973, a mediados de 1975 operaba en 5 mil comunidades rurales de 75 microrregiones a todo lo largo del país (Miller, 1976).

Con el fin de resolver los problemas que aquejaban al agro, además de este tipo de programas se canalizaron inversiones para la formación de recursos humanos con perfiles profesionales. Asimismo mediante la banca de segundo piso y, en particular, el Fondo Instituido en Relación a la Agricultura (FIRA), se incrementa notablemente líneas de crédito para la producción de leche (García, 1987).

Tomando como base el año de 1978, los precios nacionales reales de la leche mantienen su mayor nivel durante esta administración. Si para este año el precio de garantía rural por mil litros representaba la cantidad de 5 780 pesos, el precio en términos reales fue superior de los años de 1973 a 1977, lo que será ocasional en administraciones futuras.

Lo descrito proporciona los elementos para poder calificar a la intervención gubernamental de LEA como promotora del subsector lechero tanto en su infraestructura como en los precios. En términos del modelo, esto se observa por el signo esperado de la variable *dummy*, el cual es negativo, es decir, la administración de LEA desalentó las importaciones de LDP en función de incrementar la producción de leche nacional así como de sostener un precio oficial más rentable para los ganaderos.

---

cuadrados, en el dato correspondiente al año de 1979, se muestra que sale ligeramente de la banda de significancia como se aprecia en la gráfica V-76 (ver *supra*, p. 73). En la prueba de pronóstico para la prueba de F sólo el dato que corresponde a 1980 muestra la probabilidad en que se puede rechazar la hipótesis de constancia del parámetro el cual está en un porcentaje de 5% (véase gráfica V-77) (ver *supra*, p. 75). El coeficiente de Jarque-Bera es de 0.69 por lo que no se encuentran pruebas en contra de la normalidad de los residuos (ver *supra*, pp. 73-74). El coeficiente en la prueba de h-Durbin fue para LENLDPUS(-1) de -0.53 y para LENLDPUR(-1) de -0.58 siendo menores a 1.796 (ver hoja de resultados 6, p. XVIII) (ver *supra*, p. 74).

c) Período 1981-1991

Para este período el comportamiento de la ecuación no es tan bueno pues disminuyen significativamente el coeficiente de correlación así como los estadísticos  $t$ . Sólo en el caso de la última variable —que corresponde al precio de LDP en EU— se alcanza un nivel de significancia menor a 10 por ciento. Los signos esperados son los mismos y la importancia de los coeficientes es idéntica a la ecuación cuando se considera el período extenso (ver hoja de resultados 5, p.XI). Cabe mencionar que proporcionalmente aumenta el peso de los precios internacionales en relación a la producción nacional de leche. Ello de alguna manera concuerda con la situación del mercado mundial, pues es a finales de esta década cuando el incremento de los precios es considerable (ver *supra* pp. 80, 93).

A pesar que han disminuido los valores estadísticos, la estabilidad que el modelo muestra en las pruebas de los residuos recursivos es notable. En las pruebas de la suma acumulativa de los residuos recursivos sencillos y al cuadrado, es el año de 1987 el que ostenta una mayor diferencia sobre el resto, pero manteniéndose en el rango de tolerancia.<sup>13</sup> De nueva cuenta cabe mencionar la situación de inestabilidad de los precios en el mercado mundial para la LDP durante ese año.

c1) Período 1980-1991 añadiendo una variable *dummy* de intervención gubernamental correspondiente a la administración de José López Portillo

Como ya mencioné en el capítulo de la metodología, la variable *dummy* de intervención gubernamental respecto a la administración de José López Portillo considera tres años que son de 1980 a 1982.<sup>14</sup> Esto tiene dos justificantes:

<sup>13</sup> En la gráfica V-78 se observa la prueba de residuos recursivos la cual tiene una gran estabilidad (ver *supra*, p. 72). De la gráfica V-79 a la V-84 se muestran los resultados de la prueba de los estimadores de los coeficientes recursivos para las cinco variables independientes, y el resultado permite proponer una estabilidad del modelo (ver *supra*, p. 72). En la gráfica V-85 se muestra la prueba de la suma acumulativa de los residuos recursivos y en los últimos años se indica una evidencia de mayor estabilidad en cuanto al período, y en términos generales para el conjunto (ver *supra*, p. 72-73). En la gráfica V-86 que es similar a la anterior pero con los cuadrados, también se muestra una mayor estabilidad (ver *supra*, p. 73). Finalmente para el conjunto de pruebas de residuos recursivos, la que corresponde a la predicción de la prueba de  $F$  se encuentra un valor aceptable (ver gráfica V-87) (ver *supra*, p. 73). Respecto a la normalidad de los residuos, de manera similar a los dos períodos anteriores, no existen pruebas en contra de ella. El valor de la prueba de Jarque-Bera es de 0.769, muy por abajo de 16.81 (ver *supra*, pp. 73-74). El coeficiente de la prueba de  $h$ -Durbin para la variable  $LENLDPUS(-1)$  fue de -5.48 y en el caso de la variable  $LENLDMIR(-1)$  no se pudo obtener por ser la varianza mayor que uno ya que no se puede obtener una raíz negativa; en ambos casos se tiene un problema de autocorrelación serial (ver hoja de resultados 5, p.XI) (ver *supra*, p. 74).

<sup>14</sup> Al igual que en el caso anterior para la selección del período en que se considera a las variables *dummy* como la acción de la administración lopezportilliana, fue mediante un conjunto de pruebas para diferentes lapsos y



la primera es de carácter empírico la cual se muestra en los resultados del modelo; y la segunda es de carácter histórico, pues es a finales del sexenio de la administración referida cuando el Sistema Alimentario Mexicano, que fue el programa fundamental de canalización de recursos federales hacia el campo, tuvo su ejecución y mayor impacto. Además, los créditos del FIRA canalizados hacia el subsector tuvieron un incremento anual en términos nominales para el periodo de intervención de 20.8 por ciento (FIRA, 1982).

El valor estadístico que mejora notablemente es el coeficiente de correlación, al pasar de 73.84 a 92.4 (ver hoja de resultados 13, p.XIX). Los valores de T estadísticos que no eran significativos en la ecuación sin la variable *dummy* pasan a serlo cuando sí se toma en cuenta la política de apoyos al subsector. Los estadísticos t con niveles de significancia a los cuales los estimadores son estadísticamente distintos de cero a 1 por ciento son las exportaciones de LDP rezagadas un año de Irlanda, los precios de producción de EU y la producción nacional de leche de vaca. El nivel de significancia de la producción de LDP del estado de California al cual el estimador es estadísticamente diferente de cero es de 5 por ciento, y sólo las exportaciones de LDP de EU no alcanzan un nivel aceptable (ver *supra*, p. 71).

Los signos de los coeficientes de la producción nacional de leche y de la intervención gubernamental, son los mismos que los obtenidos para todo el periodo de estudio. Dichos signos son negativos, lo que nos indica que a mayor producción, y por la intervención del gobierno, se reducen las cantidades importadas de leche en polvo. Respecto a lo último, se puede considerar que el SAM tenía un enfoque hacia la autosuficiencia alimentaria y la leche era uno de los productos considerados, por lo que se evidencia empíricamente que llegó a tener un efecto sobre las importaciones mexicanas de LDP. En cambio llama la atención el cambio de positivo a negativo del signo del coeficiente de la producción de LDP de California y de las exportaciones de EU, aunque este último tiene una T poco significativa. La explicación que tengo para el cambio de signo considera dos comportamientos para la década de los ochenta. En el primer quinquenio se puede observar un crecimiento en la producción, exportación, inventario y participación en el mercado de la LDP por parte de EU. Pero es precisamente a finales de este quinquenio y hasta principio de los

---

posiciones en el tiempo, con lo que arribe a la conclusión que el periodo más representativo de intervención es el de 1980-1982 (ver *supra*, pp.75-76). Al resto de los años se le asignó a la *dummy* un valor igual a cero.

años noventa en que se observa una drástica caída en los tres rubros. Esto puede ser explicado por la falta de interés de los productores estadounidenses en el mercado mundial en cuanto a la LDP pues no ha existido un incentivo o determinación gubernamental que permita afirmar lo contrario.<sup>15</sup> Cabe mencionar que, mientras la productividad y producción láctea se incrementan constantemente, la producción de LDP por los principales estados (Minnesota, Wisconsin, Iowa, Nueva York y Michigan) descendió drásticamente, con la única excepción del estado de California. La explicación para comprender esta dinámica la encontramos en los capítulos iniciales, en donde se desarrolla el argumento de la diferenciación productiva de la leche entre los estados de California y los del noreste. La otra razón que puede explicar el cambio de signo del coeficiente es que, en años recientes, existe un mayor interés de los estadounidenses en exportar productos lácteos con mayor valor agregado y a ello se debe el incremento en las exportaciones de quesos, yogures, helados y postres.

En el comportamiento de los residuos se observa que los esperados y ajustados tienen un comportamiento similar, y ninguna observación se sale de la banda de confianza (ver gráfica V-88). Las pruebas con los residuos recursivos son excepcionalmente buenas, lo que permite calificar de estable a la ecuación.<sup>16</sup>

- 15 No existe una política definida en que el subsector lechero oriente su producción hacia la oferta externa. La existencia de un programa como el DEIP (Dairy Export Incentive Program), tiene como objetivo favorecer la exportación de productos excedentarios, pero no orienta el aparato productivo en función de la demanda externa.
- 16 Al graficar los residuos recursivos éstos tienen un comportamiento estable aparte de mantener un rango de diferencia pequeño, es decir, de una unidad (ver gráfica V-89) (ver *supra*, p. 72). El análisis de los estimadores de los coeficientes de residuos recursivos como se observa de la gráfica V-90 a la V-96 muestra estabilidad en todos los coeficientes (ver *supra*, p. 72). Al observarse la gráfica V-97 que corresponde a la suma acumulativa de los residuos recursivos, la línea obtenida no cruza el valor de cero, sin embargo permanece más o menos paralelo a ella mostrando los datos un rango de variación muy bajo. En consecuencia, se puede asumir la estabilidad del modelo (ver *supra*, pp. 72-73). Al realizar la misma prueba pero con los cuadrados, como se ve en la gráfica V-98, los residuos se mantienen en la banda de confianza aunque hay uno de ellos que se aproxima al límite superior (1988). Sin embargo, es posible afirmar que existe estabilidad para el modelo (ver *supra*, p. 73). En la gráfica V-99 que representa la prueba de pronóstico de F en un paso, no se indican probabilidades para rechazar la hipótesis de constancia (ver *supra*, p. 73). El coeficiente de Jarque-Bera es de 1.35 por lo que no existen evidencias en contra de la normalidad de los residuos (ver *supra*, pp. 73-74). Los coeficientes de la prueba de h-Durbin indican un problema de auto-correlación serial pues el valor para LENLDP'LS(-1) es de  $-2.65 > \alpha 1.796$  y en el caso de LENLDIR(-1) la varianza es mayor a uno (ver hoja de resultados 7, p. NVIII) (ver *supra*, p. 74).

*c2) Periodo 1980-1991 al añadirse la variable dummy de intervención gubernamental correspondiente a la administración de Miguel de la Madrid*

En esta ecuación resalta un cambio notable en el signo esperado de la variable *dummy* correspondiente a la intervención gubernamental de Miguel de la Madrid (MDM) y el inicio de Carlos Salinas (CSG). Al igual que en las administraciones anteriores seguí el mismo método, sólo que en este caso encontré que el periodo para incluir a la variable *dummy* como expresión de la intervención gubernamental corresponde a los años de 1983 a 1990 (ver *supra*, pp. 75-76). En términos históricos se infiere un solo periodo para el sexenio de Miguel de la Madrid y los primeros años de la administración de Carlos Salinas, correspondiendo al modelo de desarrollo económico que compartieron ambas gestiones. Dicho modelo expresado en la variable *dummy* ha adquirido un signo positivo, lo cual hace pensar que la apertura comercial así como las políticas hacia el subsector lechero no han desalentado las importaciones de LDP, sino al contrario, las han estimulado.

En términos de las políticas gubernamentales como el Programa Nacional de Desarrollo Rural Integral 1985-1988 (PRONADRI) con MDM y el Programa Nacional de Modernización del Campo 1990-1994 (PRONAMOCA), y en particular el Programa de Transición hacia la Autosuficiencia Lechera, de CSG, no han tenido efectos en la disminución de las importaciones y el fortalecimiento del subsector pues, fundamentalmente, han quedado en lo normativo. Y esto tiene especial relevancia, pues ha sido con estas administraciones cuando se han firmado la adhesión al Acuerdo General de Aranceles y Tarifas (GATT) así como el Tratado Trilateral de Libre Comercio, lo cual de una manera directa propone la eliminación de subsidios al campo.

El precio de garantía de la leche en términos reales durante ambas administraciones nunca alcanza el del año base de 1978. Sin embargo, es con la administración de CSG cuando mayor valor pierde el precio de la leche, llegando prácticamente a la mitad en términos reales respecto al año referido.

En consecuencia, lo hasta aquí expuesto coincide con lo que empíricamente muestran los resultados de la ecuación al agregar la variable de intervención gubernamental.

El modelo mejora en su coeficiente de correlación, pues sube a 97.23 (ver hoja de resultados 14, p.xx). Todos los estadísticos *t* alcanzan niveles de significancia a los cuales los estimadores son estadísticamente distintos de cero

a 1 por ciento, al sobrepasar el valor de 3.707 (ver *supra*, p. 71). En términos de coeficientes, la variable *dummy* no ocupa los primeros lugares, pero su valor es por arriba de la unidad y su estadístico t es bastante significativo. El signo de la producción nacional de leche se sigue manteniendo negativo lo que en términos lógicos es adecuado, aunque los valores negativos de la producción de LDP de California y de las exportaciones del mismo producto de EU adquieren, a diferencia de la administración de JLP, una T con un nivel de significancia alto.

Los residuos se comportan adecuadamente a excepción de los años de 1987 y 1988, que como ya mencioné se debe a una condición particular en el mercado mundial del producto (ver gráfica V-100). Los residuos recursivos no muestran evidencias en contra de la estabilidad, por lo que se puede asumir a la ecuación como estable.<sup>17</sup>

## 2. La ecuación sobre los determinantes de las exportaciones norteamericanas:<sup>18</sup> periodo 1970-1991

Los resultados de la estimación de esta función indican que 85.5 de las exportaciones de LDP de EU es explicado, de manera jerárquica, por: su producción de leche de vaca, por su consumo doméstico total, por su precio y, en último lugar, por los inventarios del producto rezagados un año (ver hoja de resultados 6, p. XII).

17 Se observa en la gráfica V-101 en que se muestran los residuos recursivos, su comportamiento es bastante estable, sobre todo al final del período lo que permite asumir la estabilidad del modelo (ver *supra*, pp.84-85). El análisis de los estimadores de los coeficientes de residuos recursivos como se observa de la gráfica V-102 a la V-108 nos muestra una gran estabilidad en todos los coeficientes, por lo que no existen pruebas en contra de la estabilidad del modelo (ver *supra*, p.85-86). Muy similar a la prueba de la suma acumulativa de los residuos recursivos de la administración anterior, los residuos se desplazan casi paralelamente al valor de cero y conforme pasa el tiempo su comportamiento es más estable, por lo cual se puede asumir la misma cualidad para el modelo (véase gráfica V-109) (ver *supra*, p.86). Cuando se realiza la misma prueba sólo que con sus cuadrados, al inicio del período se observa una mayor desviación de los residuos, pero para los últimos años ya se localizan en la banda de confianza como muestra la gráfica V-110 (ver *supra*, pp.86-87). En la gráfica V-111 que representa la prueba de pronóstico de F en un paso, no se indican probabilidades para rechazar la hipótesis de constancia (ver *supra*, p.87). El coeficiente de Jarque-Bera obtenido es de 0.18, por lo que se deduce que no existen evidencias en contra de la normalidad de los residuos (ver *supra*, pp.87-88). Los coeficientes de la prueba de h-Durbin indican un problema de autocorrelación serial pues el valor para LENLDPUS(-1) es de -2.12 > a 1.796 y en el caso de LENLDIR(-1) la varianza es mayor a uno (ver hoja de resultados 8, p.NIN) (ver *supra*, p. 74).

18  $LENLDPUS = \beta_{20} + \beta_{21} LPREDUS2 + \beta_{22} LTODISUS + \beta_{23} LDPPRO2 + \beta_{24} LSTORLDP(-1) + \mu_2$

Todos los valores de la T estadística son bastante significativos.<sup>19</sup>

Los signos estimados son negativos para las exportaciones en el caso de los precios así como del consumo total de la población. Esto es lógico, pues a un mayor precio doméstico o nacional existe un mayor estímulo a vender el producto en el mercado interno. Lo mismo ocurre con el consumo, es decir, a una mayor demanda interna reflejada en un mayor consumo, existe una menor disposición de excedentes para su exportación. Por otro lado, los signos positivos (esperados) se dan en la producción de leche y en el inventario de LDP. Como se ha mencionado, los excedentes de grasa una vez elaborada la mantequilla se industrializan como LDP, y a un incremento en la producción existe una mayor disposición de grasas las cuales se convertirán en LDP. Por otro lado, el inventario rezagado un año tiene una dinámica muy estrecha con las exportaciones del producto pues parece ser que en función del volumen almacenado se determinan los volúmenes exportados.

En cuanto a las pruebas de estabilidad de la ecuación señalada, los residuos que salen fuera de la banda de confianza corresponden a los años de 1974, 1980 y 1991. Alrededor de 1974 existe la mayor depresión en la producción de leche de vaca en EU, la cual marcará la base para un constante incremento anual hasta hoy día. Esto se refleja en la producción de LDP, pues coincide con la baja en la producción del líquido. Curiosamente hay una disminución en la producción de LDP a partir de 1983 llegando a su nivel más bajo en 1989-1991 pero aquí no hay correspondencia con la producción de leche pues ésta ha sostenido su incremento. Cabe pensar por lo tanto en lo que mencioné líneas atrás respecto a que se buscan actualmente productos con un mayor valor agregado. En cuanto al año de 1990, se llega al mínimo de una brusca caída de las exportaciones así como del inventario del producto en EU, como una consecuencia de precios mundiales desfavorables (ver gráfica II-38 y II-39 y *supra*, pp.81-82). La consecuencia es una disminución en la comercialización mundial pues se reduce el consumo del producto en México, EU y Francia, crece la exportación de Irlanda, Francia, Australia, Bélgica y Luxemburgo y disminuyen en el caso de Nueva Zelanda, Holanda, Polonia, España y Gran Bretaña (ver capítulo I de las páginas 26 a 39). Para el mismo año, también crece el

19 Los valores de T para los coeficientes están a un nivel de significancia de 1% (>2.898) a excepción del coeficiente correspondiente a la variable número 11, es decir, al volumen de producción de LDP producido por EU.

inventario mundial del producto en 58 por ciento y el de EU se quintuplica respecto a 1989 (USDA (a), 1991).

Las pruebas que realicé con los residuos recursivos no mostraron evidencia en contra de la estabilidad de la ecuación (ver gráficas V-112 y V-113). Sólo existe un residuo recursivo, el del año de 1989, que se sale de la banda de confianza.<sup>20</sup>

Ahora bien, cuando la ecuación se divide en dos secciones correspondiente a las décadas, el coeficiente de correlación de ambas periodos mejora, sobre todo para el periodo 1970-1980 en que aumenta a 93.0 (ver hoja de resultados 7, p.XIII), y tan sólo son los años de 1974 y 1977 en el que se ubican los residuos por fuera de la banda (ver gráfica V-122). Además, los signos de los coeficientes son los mismos que para todo el periodo estudiado. Los estadísticos t con niveles de significancia a los cuales los estimadores son estadísticamente distintos de cero a 1 por ciento son los precios de producción de la LDP y el consumo total civil, pues sus valores sobrepasan 3.499 para 11 observaciones con 4 variables corresponden 7 grados de libertad; el inventario de LDP de EU es estadísticamente diferente de cero a 5 por ciento<sup>21</sup> y únicamente la producción de leche es estadísticamente diferente de cero 20 por ciento<sup>22</sup> (ver *supra*, p.71).

En el segundo periodo (1981-1991) el coeficiente de correlación disminuye ligeramente a 86.95 (ver hoja de resultados 8, p.XIV). Los signos esperados se mantienen igual que en la ecuación en su conjunto. La única T estadística con nivel de significancia a los cuales los estimadores son estadísticamente distintos de cero a 5 por ciento es el inventario de LDP.<sup>23</sup> El resto de las variables tienen valores estadísticamente diferentes de cero a niveles muy altos (ver *supra*, p.71).

20 En la prueba de los estimadores de los coeficientes recursivos para las cinco variables independientes se muestra una gran estabilidad (gráficas V-114 a V-118) (ver *supra*, p. 72). En la gráfica V-119 se observa una buena estabilidad del modelo en la prueba de la suma acumulativa de los coeficientes recursivos (ver *supra*, pp. 72-73). La gráfica V-120 expone al igual que la anterior la suma acumulativa de los coeficientes recursivos sólo que al cuadrado, y también permite asumir una adecuada estabilidad del modelo (ver *supra*, p. 73). Finalmente para el conjunto de pruebas de residuos recursivos, la que corresponde a la predicción de la prueba de F tiene un valor aceptable (ver gráfica V-121) (ver *supra*, p. 73). Respecto a la normalidad de los residuos, no existen evidencias suficientes en su contra pues el coeficiente de Jarque Bera es de 1.29, y para afirmar lo contrario tendría que exceder a 32.0 (ver *supra*, pp. 73-74). No existen problemas de autocorrelación serial como lo indica el coeficiente de h-Durbin pues su valor es de -0.0167 1.717 (ver hoja de resultados 9, p.XII) (ver *supra*, p. 74).

21 El valor en tablas para dicho nivel es de 2.365

22 El valor en tablas para 7 grados de libertad es menor a 1.415 y mayor a 0.896, por lo que corresponde a 20%. Por lo tanto, una T estadística menor a 1.415 será estadísticamente diferente de cero para 7 grados de libertad al 20%.

23 Su valor es superior a 2.365 para 7 grados de libertad.

Existe una semejanza en los residuos que se salen de la banda de confianza cuando se divide la ecuación como cuando se toma en su conjunto, y éstos corresponden a 1974 y 1990 (ver la explicación líneas arriba). Las pruebas de los residuos recursivos muestran una gran estabilidad tanto para el periodo 1970-1980.<sup>24</sup> como para el 1981-1991.<sup>25</sup>

### 3. La ecuación sobre los determinantes de la producción mexicana de leche,<sup>26</sup> periodo 1970-1991

Esta ecuación muestra un comportamiento bastante bueno pues su  $R^2$  es de 92.6 (ver hoja de resultados 9, p.XV), y la mayoría de sus estadísticos  $t$  son altamente significativos (ver *supra*, p.71).<sup>27</sup>

24 Como se observa en la gráfica V-129, los residuos recursivos muestran una gran estabilidad en el modelo, y no sobrepasan el rango de la unidad (ver *supra*, p. 72). De la gráfica V-124 a la V-128 se realizaron las pruebas de los coeficientes de los residuos recursivos, y en todas ellas los valores de los residuos tienen un comportamiento similar que induce a pensar en la estabilidad del modelo propuesto (ver *supra*, p. 72). En la gráfica V-129 se muestra la prueba de la suma acumulativa de los residuos recursivos, y la estabilidad que indica es evidente (ver *supra*, pp. 72-73). La misma prueba pero con los cuadrados de los coeficientes también muestra una gran estabilidad como se observa en la gráfica V-130 (ver *supra*, p. 73). Finalmente para el conjunto de pruebas de residuos recursivos, la que corresponde a la predicción de la prueba de F se encuentra un valor aceptable (ver gráfica V-131)(ver *supra*, p. 73). En la prueba de Jarque-Bera no se encuentra evidencia en contra de la normalidad de los residuos pues el coeficiente está bajo el límite (0.70) (ver *supra*, pp. 73-74). El coeficiente de h-Durbin indica que existe un problema de autocorrelación serial pues su valor es de -6.51 > 1.796 (ver hoja de resultados 10, p. XIII) (ver *supra*, p.74).

25 En las gráficas V-132 y V-133 los residuos recursivos muestran una buena estabilidad en el modelo (ver *supra*, pp.72). La prueba de los coeficientes de los residuos recursivos para las cinco variables independientes muestran una gran estabilidad al mantenerse en la banda de 2 errores estándar como se muestra de la gráfica V-134 a la V-138 (ver *supra*, pp.72). En la prueba de la suma acumulativa de los residuos recursivos también hay gran estabilidad como podrá observarse en la gráfica V-139 (ver *supra*, p.72-73). En la misma prueba pero realizada con los cuadrados se observa una buena estabilidad aunque parezca que la observación del año de 1990 rompe la dinámica (ver gráfica V-140) (ver *supra*, pp.73). Finalmente para el conjunto de pruebas de residuos recursivos, la que corresponde a la predicción de F se encuentra un valor aceptable (gráfica V-141)(ver *supra*, p.73). No existe una evidencia en contra de la normalidad de los residuos como lo indica el coeficiente de Jarque-Bera, pues el valor de 0.88 aún está muy por abajo del dato en tablas que es de 16.81 para seis grados de libertad (ver *supra*, pp.73-74). El coeficiente de h-Durbin indica que existe un problema de autocorrelación serial pues su valor es de -2.07 > 1.796 (ver hoja de resultados 11, p.XIV)(ver *supra*, pp.74).

26  $LPRONALE = \beta_{00} + \beta_{31} LPRELECR(-1) + \beta_{32} LPMIRAR(-1) + \beta_{33} LPMRSR + \beta_{34} LPRONALE(-1) + \mu_{3}$

27 El que corresponde al rezago con un año de la producción de leche es de 9.88, y el del precio medio rural del sorgo en términos reales, tiene un nivel de significancia de 1%. El precio medio rural de la alfalfa en términos reales se puede considerar con un nivel de significancia de 5% (el valor con 17 grados de libertad es de 2.110). Sin embargo la serie correspondiente al precio de garantía de la leche en términos reales no alcanza un nivel de significancia adecuado.

Los signos de los coeficientes son los siguientes. El precio de garantía de la leche en términos reales es de carácter negativo, lo que es contraintuitivo pues indica que a un menor precio una mayor producción. Hay que pensar que el precio oficial ofrece una perspectiva de las condiciones de reproducción del establo lechero, mas no es un indicador absoluto sobre la dinámica de la actividad, pues ésta también se finca en elementos sociales y culturales. En otras palabras, el establero mexicano no deja de producir tan sólo por un mal precio pues su actividad también está determinada por factores no económicos, y éstos de alguna manera explican el porqué se sigue produciendo a pesar de precios que dejen pequeñas utilidades.

Los coeficientes le dan un mayor peso explicativo en la ecuación al rezago de la producción nacional de leche. En principio esto puede parecer tautológico, pero en otro sentido se puede interpretar como que las condiciones del año anterior (oferta, demanda y precio) influyen sobre el ciclo actual. En segundo lugar está el precio de garantía de la leche, y posteriormente los precios de los principales insumos con el signo negativo esperado.

Los residuos que aparecen fuera de la banda de confianza son los años de 1985, 1986 y 1989. El de 1986 vuelve aparecer como anormal en los residuos recursivos, pero su probabilidad estadística es muy baja. Se puede asociar este fenómeno al precio medio rural del sorgo, pues en los años de 1986 y 1987 tiene una abrupta subida para posteriormente alcanzar el nivel previo (ver gráfica V-142). Ello también parece indicado en el estimador del coeficiente recursivo correspondiente.<sup>28</sup>

28 Al elaborar los residuos recursivos como se observa en la gráfica V-143, es sobre todo el año de 1986 el que muestra una mayor inestabilidad; una condición similar ocurre con la observación del año de 1983 (ver *supra*, pp.72). En la prueba para cada uno de los coeficientes de los residuos recursivos de las cuatro variables independientes consideradas, en ningún caso se observa un residuo por fuera de la banda de 2 errores estándar (ver gráficas V-144 a V-149) (ver *supra*, pp.72). En la gráfica V-144 se muestra los resultados de la prueba de la suma acumulativa de los residuos recursivos los cuales indican estabilidad para el modelo propuesto (ver *supra*, p.72-73). Al realizar la misma prueba pero con sus cuadrados, los datos correspondientes entre el año de 1981 a 1986 se salen de la banda de confianza lo cual indica inestabilidad (ver gráfica V-150) (ver *supra*, pp.73). Finalmente para el conjunto de pruebas de residuos recursivos, la que corresponde a la predicción de la prueba de F se encuentra un valor aceptable (ver gráfica V-151) (ver *supra*, p.73). En cuanto a la prueba sobre la distribución normal de los residuos, el valor del coeficiente de Jarque-Bera asciende a 0.036 cuando el valor límite es de 32.0, por lo que no hay evidencia en contra de la normalidad de los residuos (ver *supra*, pp.73-74). Los tres coeficientes para la prueba de h-Durbin indican que no existen problemas de autocorrelación serial; sus valores fueron para LPRELECR(-1) de -1.42, para LPMRAR (-1) de -1.38 y para LPRONALE (-1) de -1.42, todos menores a 1.717 (ver hoja de resultados 12, p.XV) (ver *supra*, pp.74).



Cuando la ecuación es recortada a la primera década (1970-1980), mejora notablemente la  $R^2$  (99.73) (ver hoja de resultados 10, p.xvi) pero los coeficientes y las T sólo lo hacen ligeramente.<sup>29</sup> En este caso, el precio del sorgo aparece como poco significativo y con poco peso en la explicación de la ecuación. Es de hacer notar que las curvas de los valores actuales y esperados están prácticamente una sobre la otra (ver gráfica V-152).

Los residuos recursivos y sus pruebas no llegan a ser tan estables como en las anteriores, sin embargo no muestran evidencia en contra de su aceptación.<sup>30</sup>

Cuando es analizada la ecuación en el periodo 1981-1991 se observan algunos indicadores muy bajos, como es el coeficiente de correlación que disminuyó a 74.37 y, es el menor en todas las ecuaciones (ver hoja de resultados 11, p.xvii). Los valores de los coeficientes son también muy bajos, y el que disminuye notablemente es el más importante, es decir, la producción nacional de leche rezagada un año. Los estadísticos t también disminuyen, y sólo los relativos a precios son los que sostienen un relativo nivel de significancia.<sup>31</sup>

29 Los valores de la T estadística fueron los siguientes: el precio de garantía de la leche en términos reales, el precio medio rural de la alfalfa y el rezago de la producción nacional de leche tienen un nivel de significancia a 1% al que los estimadores son diferentes de cero estadísticamente. Sólo el precio medio rural del sorgo en términos reales no alcanza un nivel de significancia adecuado (ver *supra*, p.71).

30 Cuando elaboré la gráfica V-153 con los residuos recursivos, el comportamiento resultó estable aunque los valores lleguen a los extremos (ver *supra*, pp.72). La prueba de los coeficientes de los residuos recursivos para las cinco variables independientes no mostró en ninguno de los datos una graficación por fuera de la banda de 2 errores estándar como se observa de la gráfica V-154 a la V-158 (ver *supra*, pp.72). Se muestra en la gráfica V-159 los resultados de la prueba de la suma acumulativa de los residuos recursivos, y la estabilidad es notoria (ver *supra*, p.72-73). Al realizarse la misma prueba con los cuadrados tan sólo es el dato correspondiente a 1978 el que muestra una ligera inestabilidad como se aprecia en la gráfica V-160 (ver *supra*, pp.73). Finalmente para el conjunto de pruebas de residuos recursivos, la que corresponde a la predicción de la prueba de F se encuentra un valor aceptable (gráfica V-161)(ver *supra*, p.73). Respecto a la prueba de normalidad de los residuos, el coeficiente de Jarque-Bera es bastante bajo (0.77), por lo que no se encuentra evidencia en contra (ver *supra*, pp.73-74). Los tres coeficientes para la prueba de h-Durbin indican que no existen problemas de autocorrelación serial pues sus valores coincidieron en -0.23 para LPRELECR(-1), LPMRRAR(-1) y LPRONALE(-1), todos menores a 1.717 (ver hoja de resultados 13, p.xvi)(ver *supra*, pp.74).

31 Los únicos valores estadísticos de T que llegan a ser significativos a niveles adecuados de 5% corresponden a los precios medios rurales de la alfalfa y el sorgo en términos reales. Por otro lado sólo es el año de 1985 el que tiene residuo por fuera de la banda de confianza (ver gráfica V-162).

**Sólo es el residuo del año de 1985 el que sale de la banda de confianza. La mayoría de las pruebas con los recursos recursivos indican una estabilidad en la ecuación.<sup>32</sup>**

<sup>32</sup> En la gráfica V-169 se muestran los residuos recursivos cuyas variaciones son mínimas pues están expresadas en decimales, por lo que se puede interpretar con estabilidad el modelo (ver *supra*, pp.72). La prueba de los estimadores de los coeficientes recursivos para las cinco variables independientes no mostró en ninguno de los casos una graficación por fuera de la banda de seguridad de 2 errores estándar como puede apreciarse de la gráfica V-164 a la V-168 (ver *supra*, pp.72). En la gráfica V-169 se muestra la prueba de la suma acumulativa de los residuos recursivos evidenciando una gran estabilidad en la ecuación (ver *supra*, p.72-73). En la gráfica siguiente (V-170), similar a la anterior pero sólo que con los cuadrados de los residuos recursivos, muestra más estabilidad (ver *supra*, pp.73). Finalmente para el conjunto de pruebas de residuos recursivos, la que corresponde a la predicción de la prueba de F se encuentra un valor aceptable (gráfica V-171)(ver *supra*, p.73). En cuanto a la normalidad de los residuos no existen evidencias en su contra pues el valor del coeficiente de Jarque-Bera tan sólo alcanza 0.15 (ver *supra*, pp.73-74). Los coeficientes de la prueba de h-Durbin indican que no existen problemas de autocorrelación serial en el caso de las variables L<sup>1</sup>PRELECR(-1) y L<sup>1</sup>MRAR(-1) ya que su valor en ambos casos es 0.21, por lo tanto menor a 1.796; en el caso de L<sup>1</sup>PRONALE(-1) la varianza fue mayor a uno, por lo tanto no se pudo obtener el coeficiente (ver hoja de resultados 14, p.XVII)(ver *supra*, pp.74).

## **CAPÍTULO VI CONCLUSIONES**

De manera puntual, las conclusiones a las que arriba son las siguientes:

1. Existen elementos en el mercado mundial que explican y propician las importaciones mexicanas de LDP, como son: los incrementos de rendimientos y producciones de leche, así como el apoyo gubernamental, amén de los factores internos, es decir, la dinámica de la producción nacional de leche y el papel gubernamental hacia el subsector lácteo.
2. El cambio productivo en términos de rendimiento y producción láctea del estado de California en los últimos años ha implicado una mayor eficiencia respecto a otros estados y ha favorecido sus exportaciones de LDP a México.
3. La política sobre las exportaciones agrícolas de los EU, en particular la de productos lácteos, ha estimulado las importaciones de LDP de su principal socio comercial, México, en este rubro.
4. Irlanda, cuyos costos de producción de LDP están entre los más bajos de Europa, ha abastecido a México de manera tradicional, favoreciendo las importaciones del producto.
5. Los precios internacionales de LDP no son determinantes ni el único elemento a considerar en las importaciones mexicanas.
6. La producción nacional de leche es un elemento importante mas no decisivo sobre el volumen importado de LDP por México.
7. Las intervenciones de los gobiernos de México son identificadas como importantes, ya sea a favor o en contra de las importaciones. Los programas oficiales enfocados hacia la autosuficiencia alimentaria estimulan al subsector lácteo y desalientan las importaciones, lo que es opuesto a las administraciones enfocadas hacia la liberalización doméstica y a la apertura comercial.

8. El modelo econométrico, cuando consideró periodos extensos de más de 20 años (observaciones), mostró dificultades para captar cambios en el corto plazo o de tipo estructural.
9. Al utilizarse el modelo propuesto de manera fragmentada, es decir, por sexenios, hubo una mayor sensibilidad a las acciones gubernamentales, por lo que así planteado proporciona mayores elementos de interpretación sobre las variables utilizadas en el estudio.
10. El modelo tiene una limitante en cuanto a la predicción de las importaciones mexicanas de LDP, pues no es un modelo de simulación. Sin embargo, al analizarse las variables propuestas mediante series de tiempo, sugiere futuros elementos a considerar en las importaciones de LDP.

A lo largo de la tesis he presentado los resultados de mis indagaciones sobre las tendencias mundiales de la producción y comercio exterior de leche, así como los resultados de mi estudio empírico sobre el caso de México. Respecto a los factores determinantes de las importaciones de LDP mexicanas, el modelo que he propuesto tiene como base el comportamiento de las variables seleccionadas en un periodo de 22 años, procedimiento que tiene ventajas y limitaciones. Ventajas, pues a partir de lo acontecido me permite interpretar situaciones determinadas, como es la intervención gubernamental. Limitaciones, pues al no ser un modelo estrictamente teórico como puede ser un modelo de simulación, su capacidad de predicción de situaciones futuras se reduce.

El análisis tiene un fuerte componente empírico. Las variables seleccionadas en el inicio de mi investigación teórica y estadística sobre las determinantes de las importaciones mexicanas de LDP fueron cambiando conforme avanzaba en el estudio econométrico. Aunque en general, podría pensarse que las variables usadas en definitiva sean insuficientes, considero que he mostrado que éstas explican gran parte de esa realidad. Asimismo, la información cualitativa vertida en los primeros capítulos me permitió hacer la contextualización de los resultados cuantitativos.

El contexto se ubicó en dos planos: el internacional y el mexicano. Subdividido el primero en dos: el mercado mundial y la situación de la producción norteamericana.

En cuanto al mercado mundial, es importante tener presente por qué hay excedentes en los principales países productores. Dichas naciones se asocian al primer mundo y han instrumentado políticas favorables al estímulo del

subsector lechero, por lo menos hasta mediados de la década de los ochentas. A ello se ha vinculado la innovación tecnológica en tres diferentes momentos: producción, industrialización y comercialización. El resultado ha sido una sobreoferta del producto, lo que ha obligado a los gobiernos a ir restringiendo su ayuda o, en el caso extremo, a desestimular la producción mediante una serie de políticas de precios, de impuestos de corresponsabilidad, de cuotas de producción, de apoyo a la exportación o de insumos.

Cabe mencionar que las acciones gubernamentales no han sido uniformes. Es el caso de Irlanda en el contexto de las políticas agrícolas europeas, y de manera más precisa sobre la PAC. Dicha política imprimió un gran impulso sobre la actividad lechera del conjunto europeo y ha favorecido especialmente a Irlanda al considerársele una nación de excepción en el trato de las cuotas de producción, pues se le ha permitido excederla ya que tiene pocas opciones o alternativas productivas. De aquí se ha derivado el bajo precio de exportación así como el tradicional abasto sobre México.

Hay otro rubro vinculado al mercado mundial, el apoyo a la exportación, al que le doy especial importancia. Al respecto conviene remarcar que, por la caducidad del producto *en fresco*, una de las alternativas de comercialización de los países excedentarios es su transformación en LDP. Su venta en el mercado mundial permite la realización del producto cuando el interno está prácticamente saturado. En la mayoría de los casos de los países superhabitarios, han existido políticas de aliento a la exportación para los productos lácteos (por ejemplo la DEIP en EU y la CAP en Europa, *supra*). Aunque cabe mencionar que el alto costo para sus gobiernos en términos de subsidios sumado a los incrementos en los rendimientos por animal, ha orillado a cambiar desde mediados de los años ochenta la dirección de sus políticas, orientándolas más hacia el control de la producción que sobre el estímulo a la exportación, especialmente en el caso de la LDP.

Los países consumidores se han hecho indirectamente beneficiarios de los subsidios a la producción o a la exportación que les han proporcionado los gobiernos de las naciones productoras a sus ganaderos, es decir, el subsidio al productor se ha transformado en un subsidio al consumidor para el país en vías de desarrollo.

Aunque dicha transferencia de recursos se haya convertido en beneficio, el costo para los países consumidores por haber estado adquiriendo leche subsidiada durante largos periodos, ha sido la desestimulación del desarrollo de sus propias

ganaderías y la dependencia creciente a la disponibilidad mundial del producto a precios con tendencias a la alza, ingresando así en un círculo vicioso.

El siguiente elemento de carácter contextual que he tomado en cuenta es la estructura de la producción láctea de EU, la cual es representativa de los países industrializados. Además este país es el principal abastecedor de las compras mexicanas del producto.

En EU se ha dado un proceso singular en el desarrollo de su lechería: la introducción de la actividad se ha asociado a la inmigración europea, permitiendo la generación de una "cultura lechera" en lo que hoy son los principales estados productores. De manera simultánea, el apoyo gubernamental por medio de políticas de fomento, ha permitido sostener un ingreso relativamente alto para el ganadero e incorporar elementos de innovación tecnológica que sitúan a la actividad entre las primeras del mundo. El resultado es en la actualidad una producción excedentaria con altos niveles de calidad y a precios internacionales competitivos. Esto contextualiza la inserción de México, no sólo como consumidor de productos finales, sino también del paquete tecnológico, producto de la revolución ganadera. En el trabajo empírico, tal situación fue utilizada a partir de dos variables: *a)* las exportaciones de EU en términos de volumen —lo que representa un excedente pues es la oferta existente una vez que se han cubierto las necesidades de consumo— y *b)* la producción de LDP del estado de California, que es producto de una situación histórico-coyuntural en que los productores pudieron capitalizar la actividad lechera, lo que es un ejemplo de las políticas de apoyo gubernamental, de la rápida transformación tecnológica en su producción y en consecuencia, de la generación de excedentes para la exportación.

En el trabajo empírico, los volúmenes, ya sean producidos (del estado de California) o exportados (de EU e Irlanda), se les suma una condicionante externa, que son los precios promedio del producto en el mercado de Nueva York. La oferta y demanda, así como el inventario y la producción, se ven reflejados en el precio de dicho mercado. La situación vivida en los años de 1987-1988 es una clara demostración de la interacción de dichos elementos (ver pp. 39 y 91-93).

El otro elemento contextual que consideré fue la situación doméstica de México. La forma de incluirla en el modelo es mediante la variable producción nacional de leche. Su comportamiento fue lógico, e interpreto que cuando crece la producción de leche fresca, la gente la prefiere sobre la leche rehidra-

tada a pesar que el precio de la última pueda ser más bajo, lo que implica a su vez, importar cantidades menores del producto.

A partir de lo anterior, la primera conclusión que se deriva del modelo empírico propuesto es que las importaciones de LDP mexicanas para el periodo referido tienen un mayor componente externo que interno. Es decir, los elementos externos adquirieron un mayor peso para explicar las importaciones de LDP mexicanas, pues su presencia refleja la competitividad de los países excedentarios sumada al subsidio de sus gobiernos. En esta perspectiva, el gobierno mexicano se ha enfrentado a la disyuntiva de fomentar por un lado la producción en el sector ganadero a costos muy altos (económicos y políticos) o por el otro, a favorecer las importaciones del producto a precios bajos y capitalizando políticamente su distribución por medio de Liconsa; obviamente se ha inclinado por la última, aunque no deja de actuar sobre la primera. A esto hay que agregar los posibles grandes negocios de los funcionarios públicos mexicanos que surgen de las importaciones de LDP, sobre todo a fines de los años ochenta y principios de los noventa.

La competitividad de los productos lácteos de los principales países desarrollados, se ha vinculado a los volúmenes producidos y exportados de LDP, y ello no es más que la consecuencia de las políticas instrumentadas por sus respectivos gobiernos en la búsqueda del bienestar adecuado para sus productores. Dichas políticas han tenido un efecto sorprendente en los incrementos de la producción y en los rendimientos, pues en ellas nunca se contempló que la innovación técnica y su incorporación a la producción láctea presentara ritmos tan vertiginosos como los sucedidos en tiempos recientes. El resultado ha sido la instrumentación de políticas en el sentido contrario al inicial –en donde se fomentaban los rendimientos y la producción–, es decir, a partir de los últimos diez años, dichas políticas se han orientado a la desestimulación de la actividad en un primer término, y en segundo lugar, a la canalización de la producción que sigue siendo excedentaria a pesar de las medidas, hacia la exportación.

Con lo expuesto puede decirse que, desde los años sesenta la industria lechera mexicana ha vivido una situación difícil. Así pues, durante la década de los setenta, el costo de oportunidad que representaba la leche comprada en el exterior así como las políticas gubernamentales de autosuficiencia alimentaria, determinaron una dinámica conservadora en las adquisiciones. En la década siguiente hubo un cambio drástico en las políticas gubernamentales, las cuales se orientaron hacia la apertura comercial, lo que unido a los

programas de abasto popular de LDP, derivó en un crecimiento acelerado de las importaciones. Como vemos, la dinámica de las importaciones mexicanas de LDP a partir de los años sesenta se identificó en el cambio estructural del comportamiento del modelo. Cabe mencionar que la apertura tuvo un sostén en la denominada "modernización de la agricultura", en la que se pregonó que no se apoyarían actividades que no tuvieran capacidad competitiva con el exterior. El resultado ha sido una drástica caída en el inventario bovino y producción láctea, así como en una creciente dependencia e importación de LDP a precios cada vez más altos. Todo esto a pesar de los esfuerzos de instrumentos de política coyuntural, como ha sido el Programa Hacia la Autosuficiencia Lechera de la administración de Carlos Salinas.

#### *Perspectivas*

Las perspectivas de México en el comercio de productos lácteos, sobre todo ante EU, son poco alentadoras, tanto de las exportaciones mexicanas como de las importaciones estadounidenses. Lo primero se explica por la existencia de graves problemas de desconocimiento del mercado externo: en lo general, el productor mexicano no conoce las características de consumo de los diferentes mercados existentes y cuáles son los mecanismos para acceder oportunamente a precios y cuotas convenientes. En segundo lugar, respecto a las importaciones provenientes de EU, en los últimos años se han acelerado no sólo de las LDP sino también de diferentes productos lácteos. Solamente cabe esperar que la última devaluación tenga por lo menos un efecto positivo en disminuir el ritmo creciente de dichas importaciones.

Para mejorar esta perspectiva es necesario considerar los siguientes elementos:

- 1) México y EU tienen dos bases económicas demasiado diferenciadas en términos de capital y de ingreso. De manera obvia, la actividad lechera también se diferencia por dichos elementos, y reducir su separación es un hecho casi imposible.
- 2) Los EU han destinado grandes cantidades de recursos en la investigación científica y tecnológica, que mediante sus servicios de extensión han logrado que las innovaciones técnicas se incorporen a la producción. El resultado son los incrementos en los rendimientos y producción del líquido, así como la venta del paquete tecnológico o *know how*. En esta



- perspectiva, México se encuentra como un consumidor de dicho paquete, y los esfuerzos que se hacen en investigación pecuaria se diluyen por la escasez de financiamiento.
- 3) Los subsidios que ha recibido el ganadero de EU en una larga historia, no sólo han sido de una cantidad abundante sino también de una calidad idónea. Es de sorprender la manera en que las autoridades gubernamentales establecen interlocución tanto a nivel federal como estatal para proponer políticas de apoyo al sector. En el caso de México, su sistema corporativo que se expresa en la Confederación Nacional Ganadera, limita la participación sobre todo de los productores de leche.
  - 4) En EU los ganaderos aportan cantidades para incrementar el consumo de leche y de sus derivados en general, así como sobre ciertas marcas en particular. De esta manera se establece que el proceso de producción, organización, mercadeo, publicidad y estructura comercial tiene un desarrollo que les permite avanzar sobre mercados como es el mexicano, sin ninguna dificultad. Como lo he mencionado líneas arriba, México conoce poco al respecto.

Es un hecho que las esferas productiva y comercial están íntimamente relacionadas. México en un lapso determinado tendrá que abrir sus puertas a la totalidad de los productos lácteos norteamericanos. Si pretende sostener a sus productores como una parte importante en el ingreso rural y mantener un relativo grado de autosuficiencia por demás necesaria en el producto, hay que considerar a nivel del ganadero, gobierno, industriales e instituciones de investigación y formación de recursos, la elaboración de una estrategia que reduzca las diferencias mencionadas en los cuatro elementos mencionados líneas arriba. De no ser así, al país se le abren dos escenarios nada deseables: el primero, de incrementar su nivel de dependencia sobre la producción láctea a niveles críticos; y el segundo, en que la actividad que se ha desarrollado fundamentalmente por nacionales, se desplace a manos de grupos externos. Lo anterior no tendría una dosis dramática, si no se alejara la leche del consumo para la mayoría de los mexicanos en su alimentación, como la fuente principal que es de proteína de origen animal.

En resumen, al establecer México en el TLC un intercambio con reglas claves de liberalización frente a un país como EU con enorme tradición láctea, con

programas de subsidios al productor, con asociación de capital a la investigación científica-tecnológica así como un servicio de extensión reflejado en incrementos 'diarios' de rendimientos y producción, orilla a pensar que los términos del intercambio son y serán aún más desiguales, a pesar de contemplarse un periodo de desgravación de diez años en el TLC.

Cabe mencionar que en las negociaciones recientes en el GATT conocidas como Ronda de Uruguay, ha sido precisamente el sector agropecuario y en especial el lácteo, el que ha ofrecido mayores obstáculos. El problema central ha versado, por un lado, en el apoyo sustancial en tiempo y cantidad de recursos por los países con un alto desarrollo tecnológico de la actividad como EU y los europeos, y por el otro, por la carencia de subsidios para la actividad en los países en vías de desarrollo como México. Lo anterior conduce a que los países con menores niveles de competitividad, se vean presionados a la apertura comercial arriesgando su aparato productivo.

A las condiciones nada favorables de competencia en el mercado de lácteos entre México y EU, se sumarán agravantes como es la introducción del producto en el mercado negro o tráfico de los productos, auspiciado por la corrupción gubernamental a los más altos niveles, como ha sucedido en fechas recientes. El problema estriba pues, en considerar las desfavorables condiciones de las importaciones tanto internas como externas para corregir el rumbo de la producción nacional y proponer una estrategia para una relativa autosuficiencia en leche y sus derivados.

## BIBLIOGRAFÍA

- Arroyo, G. (coordinador)  
1989 *La pérdida de la autosuficiencia alimentaria y el auge de la ganadería en México*, Colección Agricultura y Economía, Plaza y Valdés y UAM-Xochimilco, México, 367 pp.
- Australian Bureau of Agricultural and Resource Economics  
1991 *Future dairy marketing arrangements*, Submission 91-3 to the Industry Commission, Australian Government Publishing Service, Canberra, 46 pp.
- Australian Bureau of Agricultural and Resource Economics (a)  
1991 *Dairy industry policy and free trade with New Zealand*, Discussion Paper 91-8, Australian Government Publishing Service, Canberra, 50 pp.
- Ávalos F., Luis  
1994 "Un ejemplo de aprovechamiento del potencial para la ganadería de doble propósito", en *Boletín Informativo FIRA*, vol. xxvii, núm. 261, México, pp. 22-40.
- Banco Nacional de Comercio Exterior  
1994 "Sumario Estadístico", *Revista de Comercio Exterior*, vol. 44, núm. 3, México, marzo.
- Banco Nacional de Crédito Rural  
1978 *Costos de producción para ganado de doble propósito en la sucursal noroeste de BANRURAL*, México.
- Banco Nacional de Crédito Rural, (a)  
1978 Subdirección General Fiduciaria, *Costos de producción de ganado bovino productor de carne, leche y para doble propósito*, México, julio.
- Banco Nacional de México  
1992 Departamento de Información de Negocios, *Indicadores Económicos Agroalimentarios*, BANAMEX, México.
- Bolsa Mexicana de Valores  
1992 *Indicadores Bursátiles*, México, septiembre.
- California Crop and Livestock Reporting Service  
1991 *California Dairy Industry Statistics. Manufactured Dairy*

**BIBLIOGRAFÍA**  
Luis Arturo García

- 1975 *Products, Milk Production, Utilization and Prices*, Sacramento, California.  
Canadian Dairy Commission
- 1991 *The Canadian Dairy Commission. Annual Report 1990-1991.*, Ottawa.  
Canadian Dairy Commission
- 1989 *The Canadian Dairy Industry. Where tradition and technology meet.* Canadian Dairy Commission, Ottawa.
- Canadian Task Force on National Dairy Policy  
1991 *Evolution Of The Canadian Dairy Industry*, mayo 31, Ottawa.
- Chandler, Alfred D.  
1977 *The Visible Hand: The Managerial Revolution in American Business*, Belknap Press, Cambridge.
- Claverán, Ramón A.  
1991 "Las praderas tropicales para la producción de leche" en *Producción de leche en praderas tropicales. FIRA. Boletín Informativo, FIRA*, núm. 228, vol. XXIII, México, julio, p.3.
- Coyle, Nelson  
1992 "Supply Management In A Changing International Environment", *Annual Meeting for Rural Sociology*, Penn State University, Pennsylvania, agosto 16.
- Cropp, Robert (a)  
1993 *Dairy Situation And Outlook*, Dairy Marketing and Policy Specialist, Cooperative Extension, University of Wisconsin, Madison, February 17. E-Mail: DAIRY-L@UMDD
- (b)  
1993 *Dairy Situation And Outlook*, Dairy Marketing and Policy Specialist, Cooperative Extension, University of Wisconsin, Madison, octubre 15. E-Mail: DAIRY-L@UNDD
- Del Valle R., María de C.  
1991 "Algunos aspectos de la ganadería de leche en México, en el Tratado de Libre Comercio de Norteamérica", *XI Seminario de Economía Agrícola del Tercer Mundo*, Instituto de Investigaciones Económicas, UNAM, México, noviembre.
- 1992 "La producción de leche ante los nuevos retos". *Seminario sobre la Producción de Bienes y servicios Básicos en México y las Alternativas de Desarrollo*. UNAM, México, noviembre, 27 pp.

- Dobson, William D. et al.  
1992 *Estudio de la cadena de comercialización de leche en polvo en México. La importación de leche en polvo*, Informe Final, vol. 1, Agrobiotec, S.C y Universidad de Wisconsin Madison, marzo, 142 pp.
- Documentación Europea  
1992 *Una política agraria común hacia los años noventa*, Oficina de Publicaciones Oficiales de las Comunidades Europeas, República Federal de Alemania, 96 pp.
- DuPuis, Melanie E.  
1993 "Sub-National State Institutions and the Organization of Agricultural Resource Use: The Case of the Dairy Industry", *Rural Sociology*, 58(3), otoño, 440-460.
- English, Alan  
1982 "Trends in cheese consumption", *Dairy Industries International*, 47(5): 21-22,25.
- Enríquez R., Ernesto  
1991 "La ganadería en México: problemática y alternativas (el caso de la ganadería lechera). en *El sector agropecuario en el futuro de la economía mexicana*, Fundación Friedrich Nauman, Facultad de Economía (UNAM), El Colegio de Economistas, México, pp. 86-89.
- Escudero, G.  
1987 "Apreciaciones metodológicas sobre el estudio del sistema leche y los pequeños productores", en Memorias del Seminario *La Investigación Socioeconómica de la Ganadería en México*, México, octubre.
- FAO  
1961 *Some aspects of production and trade in skim milk powder and casein*, Committee on Commodity Problems (34th session), Rome.  
1991 *Anuarios de Comercio*, 1967-1991, vol.21-45, Roma. 1967  
1991 *Anuarios de Producción*, 1967-1991, vol.21-45, Roma. 1967
- FIRA  
1982 *Informe anual 1981*, Banco de México, México.  
1993 "Análisis de rentabilidad y competitividad de las principales actividades ganaderas financiadas por el FIRA periodo julio 1991-junio 1992", *Boletín Informativo FIRA*, vol. XXV, núm. 250, México, 47 pp.  
1994 Agencia Regional Puebla, "Producción de leche y carne a bajo costo en Teziutlán, Puebla", *Boletín Informativo FIRA* vol. XXVI, núm. 260, México, pp. 2-8.

**BIBLIOGRAFÍA**  
Luis Arturo García

García, Luis A.

1987 *El proceso de ganaderización en México como objetivo de desarrollo para el capital financiero internacional*, tesis de maestría, Universidad Autónoma Chapingo, Chapingo, México, 181 pp.

1989 "El concepto de ganaderización", *La Leche*, vol.2, año 1, septiembre-octubre, pp. 26-30.

GATT

1980 *Status Report on World Market for Dairy Products*, International Dairy Arrangement, Genva, Octubre, 62 pp.

Graf, Truman F.

1986 "Effect of imitation or filled dairy products", *Dairy Science*, 69:1462-1469.

Green Group in the European Parliament

1993 "Bovine Growth Hormone dead in European Community", *Press Release*, julio.

Gilbert, Jess y Raymond Akor

1988 "Increasing structural divergence in U.S. dairying: California and Wisconsin since 1950", *Rural Sociology*, 53(1), 1988, pp. 56-72.

González, M.J., et al.

1977 *La planificación del desarrollo agropecuario*, textos del Instituto Latinoamericano de Planificación Económica y Social, Siglo Veintiuno editores, México, 334 pp.

Hall, R.E., Johnston, J. y Lillien, D.

1990 *Micro TSP User's Manual*, California.

Haen de Hartwig

1990 *European agriculture policy and the third world-Hopes and fears for the current reform debate*, Bonn, Entwicklung landlicher raum.

Harvey, A.C.

1981 *The Econometric Analysis of Time Series*, Philip Allan Publishers Limited, Oxford, 384 pp. Heide van der R.F.

1991 "Future legislation and governmental policy", *Netherlands Milk and Dairy Journal*, 45:140-141.

Hirschl, Thomas A. y Long, Christine R.

1993 "Dairy Farm Survival in a Metropolitan Area: Dutchess County, New York, 1984-1990", *Rural Sociology*, 58(3), otoño, pp. 461-474.

Holmes, C.

- 1982 "The case for milk advertising", *Dairy Industries International*, 47 (6), 1982, p.33.

INEGI

- 1965 *Anuario Estadístico de Comercio Exterior de los Estados Unidos Mexicanos*, T.G.N., México. 1965-1990  
1993 *Sistema de Cuentas Nacionales. Producto Interno Bruto Trimestral*, T.G.N., México.

Jack, Kevin E. y Novakovic, Andrew M.

- 1991 *New York milk production from 1979 to 1989: a county and regional analysis*, Cornell Program on Dairy Markets and Policy, agosto, A.E.Ext.91-21, 29 pp.

Jácome, S.

- 1989 "La Cuenca de los Altos de Jalisco", *La Leche*, vol.2, año 1, septiembre-octubre, pp. 8-12.

Knutson, Ronald D. y Smith, Edward G.

- 1993 "CCC Dairy Commodity Loans as an Alternative to the Purchase Program", *Dairy Markets and Policy-Issues and Options*, Cornell University, Ithaca, Nueva York.

Lattimore, Ralph and Rae, Allan,

- 1990 "Agricultural trade", en Ron Sandrey y Russell Reynolds, *Farming without subsidies. New Zealand's Recent experience*, Wriqth and Carman Ltd., Nueva Zelanda, pp. 25-40.

Liconsá

- 1987 *Historia del abasto social de leche en México*, México, Liconsá.

Lieb, Mary Ellen.

- 1988 "Going the distance with fluid milk", *Dairy Foods*, marzo, pp. 47-50. Madell, Mary Lisa.  
1993 *CAP Reform. A New Era for EC Agriculture*, USDA, Economic Research Service, Agriculture Information Bulletin, núm. 674, Washington, Junio.

Marín López, P.

- 1992 "La leche en El Tratado Trilateral de Libre Comercio", *Seminario sobre la Producción de Bienes y Servicios Básicos en México y las Alternativas de Desarrollo*, UNAM, noviembre.

McMichael, Philip

- 1992 "Tensions Between National and International Control of the World Food Order", *Sociological Perspectives*, vol. 35, núm. 2, p. 348.

**BIBLIOGRAFÍA**  
**Luis Arturo García**

- Miller, Eric J.  
1976 *Desarrollo integral del medio rural*, Fondo de Cultura Económica, México.
- Minister of Industry, Trade and Commerce of Canada  
varios *Dairy Statistics*, Ottawa.
- Mortensen, B.K.  
1986 "The use of milk powder in food products", en *Milk: The Vital Force. Proceedings of the XXII International Dairy Congress*, La Haya, Holanda, pp. 709-717.
- Muñoz, Manrubbio y Odermatt, Pius  
1991 *El sistema de leche en México en el Marco del Tratado Trilateral de Libre Comercio*, Reporte de Investigación 03, Centro de Investigaciones Económicas, Sociales y Tecnológicas de la Agroindustria y de la Agricultura Mundial, Universidad Autónoma Chapingo, noviembre de 1991.
- Muñoz, Manrubbio y Odermatt, Pius  
1994 "Retos y oportunidades del sistema leche de México ante el TLC", *Análisis de El Financiero*, 4 y 18 de febrero, 4 y 10 de marzo, México.
- National Dairy Board  
1991 "Mexicans' Attitude Toward U.S. Dairy Products Examined", *Export Profile*. Vol. 2, núm. 5, julio, pp. 1-2.
- Neff, S.A., Leuck, D.J. y Joslin, T.E.  
1991 "Implications of the Single Market Program for National Production Quotas on Milk and Sugar", en David R. Kelch *EC 1992 Implications for World Food and Agricultural Trade*, Economic Research Service (USDA) e International Commodity Markets (The World Bank), Washington, octubre, pp. 153-166.
- New Zealand Dairy Board  
1975 *Annual Report*, Nueva Zelanda.
- New Zealand Dairy Board  
1976 *Annual Report*, Nueva Zelanda.
- Novakovic, A.M., Nelson L.B. y Jack, K.E. (a)  
1991 *Current Outlook for dairy farming, dairy products, and agricultural policy in the United States*, Cornell Agricultural Economics Staff Paper, núm. 91-23, agosto, 22 pp.
- Novakovic, A.M., Jack, K. y Keniston, M.(b)  
1991 *National and State Trends in Milk Production*, Cornell Program on Dairy Markets and Policy, 17 pp.



- Olson, Kenneth O.  
1993 *Number of dairy herds*, Dairy Department American Farm Bureau Federation, septiembre, correo electrónico DAIRY-L@UMDD
- Organization for Economic Co-operation and Development (OCDE)  
1983 *Positive adjustment policies in the dairy sector*, Agricultural Products and Markets, OCDE, París, 104 pp.
- Olson, Kenneth  
1993 *Number of dairy herds*, American Farm Bureau Federation, Dairy Department, E-Mail: DAIRY-L@UMDD
- Peralta, M.  
1991 "Praderas tropicales para producción de leche: situación actual y perspectivas", en *Producción de leche en praderas tropicales. FIRA Boletín Informativo*, México, FIRA, núm. 228, vol. XXIII, 31 de julio, pp. 30-48.
- Peralta, M. y Ramos, S.  
"Diagnóstico de sistemas de producción bovina en el trópico de México. La investigación de pastos dentro del contexto científico y socioeconómico de los países". Documento de trabajo. *v Reunión del Comité Asesor de la Red Internacional de Evaluación de Pastos*. Panamá. 622 pp.
- Pérez M., Agnes.  
1994 *Changing Structure of U.S. Dairy Farms*, Economic Research Service, Agricultural Economic Report Number 690, Washington, julio, 19 pp.  
Petit, M. *et al.*  
1987 *Agricultural Policy Formation in the European Community: the Birth of Milk Quotas and C.A.P. Reform*, Elsevier Science Publishers, The Netherlands.
- Pindyck, R.S. y Rubinfeld, D.L.  
1991 *Econometric models and economic forecasts*, Mac Graw-Hill International Editions, Singapur.
- Poder Ejecutivo Federal  
1985 *Programa Nacional de Desarrollo Rural Integral 1985-1988*, Miguel de la Madrid Hurtado, México.
- Poder Ejecutivo Federal  
1991 *Anexo Estadístico Tercer Informe de Gobierno 1991*. Carlos Salinas de Gortari. México.
- Ramírez, A.  
1983 "Mejores rendimientos en carne con *Andropogon gayanus* asociado a pastos tropicales", *Boletín Informativo FIRA*, 5(3), pp. 5-7.

**BIBLIOGRAFÍA**  
Luis Arturo García

Reig, N.

- 1980 "La economía ganadera mundial: hegemonía de Estados Unidos y nuevas tendencias", *Estudios del Tercer Mundo*, vol. 3, núm. 2, junio de 1980, pp. 73-98.

Salvatore, D.

- 1982 *Econometría*, Mac Graw-Hill, México.

Sandrey, Ron y Russell Reynolds (editores)

- 1990 *Farming without subsidies. New Zealand's recent experience*, Wright and Carman Ltd, Nueva Zelanda, 347 pp.

SARH

- 1993 Dirección nacional de Estadística, *Anuario estadístico de la Producción Agrícola de los Estados Unidos Mexicanos*, T.C.N., México.

- 1990 *Programa Nacional de Modernización del Campo. 1990-1994*. T.C.N. México.

- 1989 *Programa de Transición hacia la Autosuficiencia Lechera*, México, SARH.

DCEIES

- 1986 *Compendio histórico estadístico del Subsector Pecuario, 1972-1985*. México, SARH-NIP

- 1985 *La ganadería lechera en México y en el mundo*. México.

Schelhaas, H.

- 1986 "The dairy industry in a changing economy", *Milk: The Vital Force. Proceedings of the XVII International Dairy Congress*, La Haya, Holanda, pp. 15-26.

Secretaría de Comercio y Fomento Industrial

- 1994 Subsecretaría de Comercio Exterior. Dirección General de Política de Comercio Exterior. *Importación definitiva función-país 01029001*, México.

SPP

- 1981 *El sector alimentario en México*, México, pp. 131-132

Soto I., E., et al.

- 1988 *Panorama de la ganadería mexicana. Aspectos estructurales*. SEP Foro 2000. México.

Suárez R., Nydia

- 1994 *U.S. Agricultural Exports Under Public Law 489*. Statistical Bulletin Number 876. Economic Research Service. United States Department of Agriculture. Washington, February.

Swedwel, Kenneth

1991 "Panorama actual de la producción de leche en el mundo", *FIRA, Boletín Informativo*, vol. XXIII, núm. 227, junio.

Torres, Indalecio

1991 "La producción de leche en México" Barrientos, en *Boletín Informativo FIRA*, vol. XXIII, núm. 227, pp. 26-48.

1994 "Integración de empresas ganaderas en el sur de Veracruz", en *Boletín Informativo FIRA*, vol. XXVII, núm. 261, pp. 2-21.

USDA

1960 *Agricultural Statistics 1960-1992*, Washington, 1993

1980 *Foreign Agricultural Trade of the United States, 1980-1992*, Washington.

1988 Economic Research Service, "Nonfat Dry Milk Exports Raises U.S. Prices", *Agricultural Outlook*, Washington, octubre, issue 146.

1989 Economic Research Service, *Western Europe. Agriculture and Trade Report. Situation and outlook Series*, Washington, julio.

1990 Economic Research Service, *Western Europe. Agriculture and Trade Report. Situation and outlook Series*, Washington, noviembre.

1991 Economic Research Service, *Dairy Situation and Outlook Report. DS-429*, Commodity Economics Division, Washington, abril.

(a)

1991 Foreign Agricultural Service, *World Dairy Situation*, Washington, mayo.

(b)

1991 Economic Research Service, *Western Europe. Agriculture and Trade Report. Situation and outlook Series*, Washington, octubre.

(b)

1992 Economic Research Service, *Agriculture in a North American Free Trade Agreement. Analysis of the liberalizing trade between the United States and Mexico*, Foreign Agricultural Economic Report, núm. 246, Washington, septiembre, 166 pp.

(c)

1992 Economic Research Service, *Western Europe. Agriculture and Trade Report, 1992 Situation and Outlook Series, RS-92-4*, Washington, diciembre, 171 pp.

1993 Economic Research Service, *Dairy Situation and Outlook. Report and Yearbook, DS-441*, Washington, agosto.

**BIBLIOGRAFÍA**  
Luis Arturo García

- (a)  
1993 Economic Research Service, *Europe. International and Trade Reports Situation and Outlooks Series*, RS-93-5, Washington, septiembre, 210 pp.  
1994 Economic Research Service, *Foreign Agricultural Trade of the United States*, enero/febrero, Washington.
- (a)  
1994 Economic Research Service, *The U.S. Dairy Pricing System*, Agriculture Information Bulletin núm. 695, abril, Washington.
- (b)  
1994 Economic Research Service, *Dairy Outlook*, Supplement to Livestock, Dairy and Poultry Situation and Outlook. LPD-D-3, junio 21, Washington.
- (c)  
1994 Economic Research Service, *Dairy Yearbook 1994*, Statistical Bulletin núm. 889, agosto, Washington.
- U.S. Department of Commerce  
1987 *1987 Census of Agriculture. United States. Summary and State Data*, vol. 1, part 51.
- U.S. Department of Health and Human Services  
1993 *Human Health Services News*, Washington, noviembre.
- U.S. General Accounting Office  
1993 *Dairy Programs. Effects of the Dairy Termination Program and Support Price Reductions*, United States General Accounting Office/ Office of the Chief Economist, 93-1, Washington, junio, 39 pp.
- Warman, Arturo  
1988 *La historia de un bastardo: maíz y capitalismo*, Instituto de Investigaciones Sociales UNAM y Fondo de Cultura Económica, México, pp. 208 y ss.

## **ANEXO ESTADÍSTICO**

## CUADROS

**Cuadro 1**  
Cuotas de leche de la CEE 1992/1993

	Cuota entregada	Cuota vendida	Cuota total
Bélgica	2 983	381	3 364
Dinamarca	4 524	1	4 525
Alemania O.	28 434	153	21 927
Alemania For.	6 600	60	6 660
Grecia	537	45	581
España	4 551	528	5 079
Francia	23 865	748	24 613
Irlanda	5 286	16	5 301
Italia	8 649	733	9 382
Luxemburgo	271	1	272
Holanda	11 121	92	11 213
Portugal	1 779	121	1 900
Reino Unido	14 405	384	14 789
<b>Total</b>			<b>109 606</b>

Fuente: CAP Monitor

**Cuadro 2**  
Cambios en las cuotas europeas de leche 1993/94

	Cuota global 1992/93	Cuota después codifi. y simpli- ficación	Extra	Final
	Miles de toneladas			
Bélgica	3 364	3 291		3 310
Dinamarca	4 525	4 429		4 455
Alemania	28 587	27 699		27 865
Grecia	581	531	100	631
España	5 079	5 067	500	5 567
Francia	25 613	24 091		24 236
Irlanda	5 301	5 214		5 246
Italia	9 382	9 030	900	9 930
Luxemb.	272	267		269
Holanda	11 213	11 009		11 075
Portugal	1 900	1 861		1 872
Reino Unido	14 789	14 503		14 590
<b>Total</b>	<b>109 606</b>	<b>106 992</b>		<b>109 046</b>

Fuente: U.S.D.A.(a), 1993.

**Cuadro 3**  
**Porcentaje de granjeros que dejaron**  
**la actividad lechera durante la**  
**década de los años ochenta en Europa**

RFA	82.5%
Reino Unido	59.3%
Dinamarca	51.5%
Luxemburgo	51.1%
Holanda	32.7%
Francia	22.3%
Bélgica	21.1%
Irlanda	11.9%

Fuente: OCDE, 1983.

**Cuadro 4**  
**Valor de las exportaciones de LDP y proporción sobre países**  
**seleccionados 1982-1991**

	Valor mundial exportado (x 1000 USD)	Valor exportado por países selecc. (x 1000 USD)	% B/A
	A	B	
1982	3 139 816	2 903 845	92.48
1983	2 840 864	2 584 812	90.99
1984	2 880 554	2 660 813	92.37
1985	2 672 488	2 450 545	91.69
1986	3 478 765	3 210 975	92.30
1987	4 039 945	3 732 213	92.38
1988	5 505 698	5 070 190	92.08
1989	5 659 304	5 055 354	89.32
1990	5 202 153	4 591 851	88.26
1991	5 088 592	4 510 828	88.64

Fuente: elaboración propia a partir de datos de FAO,  
Anuarios Estadísticos 1987-1991, Roma.



Cuadro 5  
Principales países importadores de LDP de 1979 a 1991.

1979	1980	1981	1982	1983
1. Holanda	Italia	Holanda	Holanda	Holanda
2. Italia	Holanda	Italia	Italia	Alemania
3. Japón	<u>México</u>	<u>México</u>	Alemania	Italia
4. Filipinas	Japón	Venezuela	Japón	<u>México</u>
5. España	Filipinas	Japón	Venezuela	Bélgica
6. <u>México</u>	Venezuela	Malasia	Filipinas	Japón
7. China	Malasia	Alemania	China	Argelia
8. Venezuela	Brasil	India	<u>México</u>	Filipinas
9. Malasia	China	Filipinas	Bélgica	Malasia
10. Nigeria	Indonesia	Arabia S.	Arabia S.	Venezuela
1984	1985	1986	1987	1988
1. Holanda	Holanda	Holanda	Holanda	Holanda
2. Italia	Italia	Alemania	Italia	Italia
3. Alemania	<u>México</u>	Italia	<u>México</u>	<u>México</u>
4. Bélgica	Japón	<u>México</u>	Argelia	Argelia
5. <u>México</u>	Alemania	Argelia	Japón	Japón
6. Venezuela	Argelia	China	Brasil	Venezuela
7. Japón	China	Japón	Filipinas	China
8. Argelia	Venezuela	Arabia S.	China	Malasia
9. Arabia S.	Malasia	Filipinas	Malasia	Filipinas
10. Malasia	Filipinas	Malasia	Arabia S.	Arabia S.
1989	1990	1991		
1. Holanda	Holanda	Holanda		
2. <u>México</u>	<u>México</u>	Argelia		
3. Argelia	Italia	Italia		
4. Italia	Argelia	Filipinas		
5. Brasil	Filipinas	Japón		
6. Japón	China	China		
7. Filipinas	Malasia	Malasia		
8. China	Arabia S.	Arabia S.		
9. Malasia	Japón	Venezuela		
10. Arabia S.	Tailandia	<u>México</u>		

Fuente: elaborado con base a datos de FAO, Anuario de Comercio, varios números.

**Cuadro 6**  
**Porcentajes de producción láctea de los principales estados**  
**productores de EU**

	1909	1930	1950	1970	1990	1992
Wis.	8.9	11.2	12.7	15.8	16.5	15.9
Cal.	3.1	4.0	5.1	8.1	14.1	14.5
New	10.5	7.1	7.6	8.8	7.5	7.6
Min	5.5	7.6	6.9	8.2	6.7	6.5
Pen	5.5	4.3	4.8	6.1	6.6	6.8

**Fuente:** Novakovic, 1990 y USDA, 1992.

**Cuadro 7**  
**Variación del ganado lechero y producción láctea de los**  
**cinco principales estados de EU 1992/1993**

Estado	Inventario	Producción láctea
Wisconsin	-2.8%	-0.3%
California	0.1%	2.1%
Nueva York	-0.1%	0.6%
Pensilvania	-1.9%	-4.1%
Minnesota	-1.4%	2.0%

**Fuente:** Cropp (a), 1993.

Cuadro 8  
 Importaciones de LDP provenientes de EU de los cinco  
 principales países por valor, volumen y precio

	Valor (x1,000, USD)	Volumen Tons/métricas	Precio dólares por Ton.
<b>1984</b>			
1. México	24 037	31 450	764.31
2. India	15 195	25 336	599.74
3. Egipto	11 193	18 835	594.28
4. Brasil	10 416	17 344	600.53
5. Guatemala	9 217	15 337	600.96
<b>1985</b>			
1. México	21 485	33 539	640.59
2. Etiopía	15 335	26 288	583.5
3. Brasil	15 010	26 639	585.45
4. España	12 535	39 041	318.15
5. Egipto	11 684	19 472	600.02
<b>1986</b>			
1. Brasil	69 082	100 514	687.29
2. México	43 088	58 290	739.20
3. Etiopía	12 906	21 556	598.71
4. Austria	10 330	28 905	357.39
5. Filipinas	8 702	14 580	596.81
<b>1987</b>			
1. Brasil	49 764	73 372	678.25
2. México	48 046	61 612	779.81
3. Filipinas	16 494	24 917	621.95
4. Iraq	10 141	14 037	722.45
5. Sri Lanka	6 662	10 791	617.38
<b>1988</b>			
1. México	103 760	83 028	1 249.70
2. Filipinas	26 226	32 906	797.00
3. Iraq	18 494	12 984	1 424.36
4. Sri Lanka	9 318	8 645	1 077.86
5. Tailandia	9 237	8 239	1 121.11
<b>1989</b>			
1. México	68 811	97 746	703.98
2. RFA	4 915	3 336	1 473.29
3. Jamaica	4 033	1 936	2 082.99
4. Hong Kong	3 803	2 178	1 746.27
5. Indonesia	3 490	1 768	1 974.12

(continúa)

1990			
1. México	5 498	4 429	1 241.29
2. Kuwait	3 709	1 439	2 577.54
3. Hong Kong	2 440	1 324	1 842.73
4. Taiwan	1 936	1 230	1 574.23
5. Iraq	1 264	553	2 285.73
1991			
1. México	36 849	23 122	1 593.69
2. Algeria	6 218	4 500	1 381.88
3. Tailandia	5 467	3 835	1 425.50
4. Malasia	4 037	3 177	1 270.66
5. Filipinas	3 743	2 796	1 338.75
1992			
1. México	40 898	26 014	1 572.69
2. Ex URSS	24 115	14 587	1 653.15
3. El Salvador	10 006	6 343	1 577.55
4. Filipinas	4 626	2 941	1 572.83
5. Chile	4 442	3 007	1 477.31

Fuente: elaboración propia con datos de U.S.D.A. FATUS Foreign Agricultural Trade of the United States, Calendar Year, Washington, varios números. El año calendárico es de enero a diciembre. El fiscal, que no está expresado en esta información es de septiembre a agosto.

Cuadro 9  
Consumo e importación de LDP de México

Año	Consumo de LDP (miles de toneladas)	Importación de LDP
1984	150	100
1985	157	145
1986	154	161
1987	164	150
1988	206	170
1989	246	240
1990	265	279
1991	230	58
1992	n.d.	213

Fuente: USDA, World Dairy Report y World Dairy Situation, varios números.

Cuadro 10  
Series nacionales sobre producción de leche

	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
Año	VOILDP	LVOILDP	PRONALE	LPRONALE	IPC
1970	35.7910	3.577696	4 483.0	8.4080	32.3
1971	48.5499	3.882594	4 649.0	8.4444	34.0
1972	51.6990	3.945438	4 915.2	8.8000	35.7
1973	45.3199	3.813748	5 225.3	8.5612	40.0
1974	92.0849	4.522712	5 500.0	8.6125	49.5
1975	20.8880	3.039174	5 808.8	8.6671	57.0
1976	53.6904	3.983236	5 907.3	8.6839	66.0
1977	65.6669	4.184596	6 180.9	8.7292	85.2
1978	59.8089	4.091156	6 509.6	8.7810	100.0
1979	78.5329	4.363518	6 641.9	8.8011	118.0
1980	256.2189	5.546032	6 741.5	8.8160	149.4
1981	190.7010	5.250706	6 856.4	8.8329	191.1
1982	103.9069	4.643496	6 923.6	8.8426	303.6
1983	180.9960	5.198474	6 768.4	8.8200	612.9
1984	110.9800	4.709350	6 860.4	8.8335	1 014.1
1985	197.5440	5.285961	7 172.9	8.8780	1 599.7
1986	172.0870	5.148000	6 373.4	8.7598	2 979.2
1987	178.3379	5.183680	6 200.9	8.7324	6 906.8
1988	183.4940	5.212182	6 159.1	8.7256	14 791.2
1989	236.8750	5.467532	5 577.3	8.6264	17 750.6
1990	287.8259	5.662355	6 141.5	8.7228	22 481.5
1991	58.1380	4.062819	60717.1	8.8124	27 576.3
1992	213.2749	5.307173	6 974.2	8.8499	32 140.8

(continúa)

VOILDP: volumen de importaciones de leche descremada en polvo en toneladas (variable dependiente). Fuente: SECOFI, Anuario Estadístico de Comercio Exterior, México, varios números.

LVOILDP: logaritmo de VOILDP.

PRONALE: producción nacional de leche en millones de litros. Fuente: SARH, Dirección Nacional de Estadística, Anuario Estadístico de la Producción Agrícola de los Estados Unidos Mexicanos, T.G.N., México, varios números.

LPRONALE: logaritmo de PRONALE.

IPC: índice de precios al consumidor. Fuente: INEGI, Sistema de Cuentas Nacionales. Producto Interno Bruto Trimestral, México, 1993.

Cuadro 10 (continuación)  
Series nacionales sobre producción de leche

	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)
	PRELECH	PRELECR	LPRELECR	PMRA	PMRAR
1970	1 880	5820.434	8.669130	136	462.585
1971	1 950	5735.294	8.654394	139	460.264
1972	1 970	5518.207	8.615808	130	414.012
1973	2 430	6075.000	8.711936	135	345.268
1974	3 100	6262.626	8.742355	165	329.341
1975	3 860	6771.930	8.820541	222	372.483
1976	4 060	6151.515	8.724453	210	297.029
1977	5 080	5962.441	8.693235	264	294.972
1978	5 780	5780.000	8.662158	381	381.000
1979	6 530	5533.898	8.618647	465	386.855
1980	8 340	5582.330	8.627361	475	324.232
1981	11 160	5839.874	8.672464	619	328.033
1982	15 450	5088.933	8.534823	943	336.185
1983	27 620	4506.445	8.413264	2 023	372.011
1984	57 470	5667.094	8.642432	3 583	379.313
1985	89 480	5593.549	8.625368	4 886	321.046
1986	151 000	5068.475	8.530795	8 671	361.216
1987	317 000	4589.680	8.431565	21 722	479.292
1988	569 000	3846.882	8.255018	93 497	770.156
1989	600 000	3380.167	8.125680	133 853	822.819
1990	620 000	2757.823	7.922196	129 730	595.130
1991	820 000	2973.568	7.997517	105 188	393.593
1992	920 000	2862.405	7.959417	120 460	398.883

(continúa)

- PRELECH: precio de garantía de la leche en México por cada mil litros. Fuente: BANAMEX, Departamento de Información de Negocios, Indicadores Económicos Agroalimentarios, México, varios números.
- PRELECR: precio de garantía rural en términos reales (PRELECH/IPC)\*100 Fuente: SARH, Dirección General de Estadística, Anuario Estadístico de la Producción Agrícola de los Estados Unidos Mexicanos, México, 1992, varios números. Pesos de 1978 por mil litros.
- LPRELECR: logaritmo de PRELECR.
- PMRA : precio medio rural de la alfalfa. Fuente: SARH, Dirección General de Estadística, Anuario Estadístico de la Producción Agrícola de los Estados Unidos Mexicanos, T.G.N., México, varios números.
- PMRAR : PMRA/IPA\*100 (1978=100).

Cuadro 10 (continuación)  
Series nacionales sobre producción de leche

	(11)	(12)	(13)	(14)	(15)
	LPMRRAR	PMRS	PMRSR	LPMRSR	IPA
1970	6.136830	646	2197.279	7.694974	29.40
1971	6.131802	681	2254.966	7.720890	30.20
1972	6.025896	736	2343.948	7.759592	31.40
1973	5.844322	848	2168.798	7.681928	39.10
1974	5.797094	1 258	2510.978	7.828427	50.10
1975	5.920192	1 576	2644.295	7.880159	59.60
1976	5.693832	1 660	2347.949	7.761297	70.70
1977	5.686880	1 998	2232.402	7.710833	89.50
1978	5.942799	2 246	2246.000	7.716906	100.00
1979	5.958050	2 501	2080.698	7.640459	120.20
1980	5.781459	3 485	2378.839	7.774368	146.50
1981	5.793117	3 859	2045.045	7.623175	188.70
1982	5.817662	5 324	1898.039	7.548576	280.50
1983	5.918925	12 212	2245.678	7.716763	543.80
1984	5.938364	24 268	2569.129	7.851322	944.60
1985	5.771584	38 958	2559.826	7.847694	1 521.90
1986	5.889477	81 790	3407.206	8.133647	2 400.50
1987	6.172310	153 242	3381.258	8.126003	4 532.10
1988	6.646593	330 618	2723.377	7.909627	12 140.00
1989	6.712737	355 893	2187.741	7.690624	16 267.60
1990	6.388780	341 052	1564.559	7.355360	21 798.59
1991	5.975317	429 984	1608.916	7.383316	26 725.06
1992	5.988668	439 410	1455.033	7.282783	30 199.31

LPMRRAR : logaritmo de PMRRAR.

PMRS : Precio medio rural del sorgo. Fuente: SARH, Dirección General de Estadística, Anuario Estadístico de la Producción Agrícola de los Estados Unidos Mexicanos, T.G.N., México, varios números.

PMRSR :  $PMRS/IPA * 100$  (1978=100).

LPMRSR : logaritmo de PMRSR.

IPA: índice de precios implícitos del sector agropecuario, cifras acumuladas anuales. Fuente: INEGI, Sistema de Cuentas Nacionales de México. Producto Interno Bruto Trimestral, T.G.N., México, 1993.

Cuadro 11  
Series extranjeras sobre producción y comercio de LDP

	(16)	(17)	(18)	(19)	(20)
Año	EXLDPUSA	LEXLDPUS	LDPCALIF	LLDPCAL	TODISUSA
1970	212.300	5.3580	117 156	11.67126	489 426.1
1971	124.199	4.8218	133 695	11.80331	491 240.5
1972	154.899	5.0427	149 477	11.91489	433 180.7
1973	10.400	2.3418	131 253	11.78488	504 848.3
1974	3.000	1.0986	137 420	11.83079	400 975.6
1975	41.000	3.7135	146 884	11.89739	315 700.2
1976	61.000	4.1108	161 196	11.99037	346 544.5
1977	74.000	4.3040	179 865	12.09996	330 668.8
1978	122.000	4.8040	156 897	11.96334	312 978.7
1979	84.000	4.4708	188 446	12.14656	335 658.3
1980	140.718	4.9467	242 616	12.39923	311 617.9
1981	141.272	4.9506	263 271	12.48093	223 621.0
1982	126.416	4.8395	279 598	12.54110	223 167.4
1983	235.000	5.4595	269 475	12.50423	237 682.4
1984	268.875	5.5942	271 838	12.51296	270 341.0
1985	347.329	5.8502	314 848	12.65984	244 939.8
1986	365.962	5.9025	273 940	12.52066	267 165.9
1987	384.000	5.9506	287 761	12.56988	273 062.5
1988	189.000	5.2417	279 346	12.54020	287 123.9
1989	145.000	4.9767	281 861	12.54916	238 589.5
1990	18.395	2.9120	324 200	12.68911	327 040.0
1991	71.486	4.2695	341 165	12.74012	297 556.5
1992	132.535	4.8868	358 974	12.79101	309 803.5

(continúa)

- EXLDPUSA: exportación de leche descremada en polvo de EU en miles de toneladas. Fuente: U.S.D.A., Economic Research Service, Foreign Agricultural Trade of the United States, Washington, varios números.
- LEXLDPUS: logaritmo de EXLDPUSA.
- LDPCALIF: producción de leche descremada en polvo de California (EU) en miles de toneladas. Fuente: U.S.D.A., Agricultural Statistics, Washington, varios números.
- LLDPCAL: logaritmo de LDPCALIF.
- TODISUSA: consumo civil total de leche descremada en polvo en EU en toneladas. Fuente: U.S.D.A., Agricultural Statistics, Washington, varios números.



Cuadro 11 (continuación)  
Series extranjeras sobre producción y comercio de LDP

AÑO	(21) LTODISUS	(22) PRELDUS2	(23) LPREDUS2	(24) STOKLDP2	(25) LSTOKLDP
1970	13.100	579.815	6.3627	100 561.4	11.5185
1971	13.104	677.260	6.5180	62 557.1	11.0438
1972	12.978	720.911	6.5805	40 610.5	10.6117
1973	13.132	1 007.512	6.9152	20 346.7	9.9206
1974	12.901	1 286.838	7.1599	33 831.1	10.4291
1975	12.662	1 369.732	7.2223	132 994.6	11.7980
1976	12.755	1 395.526	7.2410	212 708.9	12.2676
1977	12.708	1 469.380	7.2925	220 171.9	12.3021
1978	12.653	1 565.502	7.3559	307 483.9	12.6361
1979	12.723	1 762.375	7.4744	265 392.8	12.4889
1980	12.649	1 952.854	7.5770	220 102.0	12.3018
1981	12.317	2 070.581	7.6355	266 154.4	12.4918
1982	12.315	2 061.322	7.6311	403 560.6	12.9080
1983	12.378	2 068.817	7.6347	581 490.4	13.2733
1984	12.507	2 009.954	7.6058	637 378.0	13.3651
1985	12.408	1 864.890	7.5309	565 916.8	13.2462
1986	12.495	1 784.421	7.4868	458 632.6	13.0360
1987	12.517	1 748.265	7.4663	311 545.8	12.6493
1988	12.567	1 688.300	7.4314	80 372.4	11.2944
1989	12.382	2 097.698	7.6485	24 075.3	10.0889
1990	12.697	2 078.738	7.6395	22 452.8	10.0191
1991	12.603	1 946.461	7.5737	73 450.6	11.2043
1992	12.243	2 257.760	7.7221	97 424.3	11.4868

(continúa)

LTODISUS: logaritmo de TODISUSA.

PRELDUS2: Precio en dólares por tonelada de la leche descremada en polvo producida en EU (F.O.B.) de fábrica. Fuente: U.S.D.A., Agricultural Statistics, Washington, varios números.

LPREDUS2: logaritmo de PREDUS2.

STOKLDP : Inventario de leche descremada en polvo de los EU al 1 de enero en toneladas. Fuente: U.S.D.A., Agricultural Statistics, Washington, varios números.

LSTOKLDP: logaritmo de STOKLDP.

Cuadro 11 (continuación)  
Series extranjeras sobre producción y comercio de LDP

	(26)	(27)	(28)	(29)
AÑO	LDPPRO2	LLDPPRO	EXLDFIRL	LEXLDFIR
1970	655 150.6	13.39262	55.9	4.0235
1971	643 034.3	13.37395	70.7	4.2584
1972	554 950.3	13.22663	52.8	3.9665
1973	415 749.1	12.93783	238.6	5.4747
1974	462 626.1	13.04467	69.6	4.2427
1975	458 787.8	13.03634	109.1	4.6931
1976	420 109.5	12.94827	142.0	4.9558
1977	501 953.9	13.12626	161.0	5.0814
1978	417 496.4	12.94203	145.0	4.9767
1979	412 185.2	12.92922	173.0	5.1532
1980	526 480.5	13.17396	130.0	4.8675
1981	596 142.8	13.29823	123.0	4.8121
1982	635 235.6	13.36175	80.0	4.3820
1983	680 344.1	13.43035	87.0	4.4659
1984	526 471.0	13.17395	208.0	5.3375
1985	630 508.3	13.35428	201.0	5.3033
1986	582 477.4	13.27504	124.0	4.8202
1987	479 355.0	13.08019	119.0	4.7791
1988	444 394.4	13.00446	86.0	4.4543
1989	396 742.2	12.89104	135.0	4.9052
1990	398 803.8	12.89622	93.0	4.5325
1991	398 038.6	12.89430	86.0	4.4543
1992	396 006.5	12.88918	290.0	5.6698

(continúa)

LDPPRO2 : Producción de leche descremada en polvo de los EU en toneladas. Fuente: U.S.D.A., Agricultural Statistics, Washington, varios números.

LLDPPRO2 : logaritmo de LDPPRO2.

EXLDFIRL : Exportación de leche descremada en polvo de Irlanda en miles de toneladas. Fuente: U.S.D.A., Agricultural Statistics, Washington, varios números.

LEXLDFIR : logaritmo de EXLDFIRL.

Cuadro 11 (continuación)  
Series extranjeras sobre producción y comercio de LDP

	(30)	(31)	(32)
Año	PREIN102	LPREI102	INDWHO
1970	580	6.3630	44.7
1971	677	6.5176	46.4
1972	730	6.5930	47.6
1973	1 021	6.9285	52.7
1974	1 292	7.1639	58.8
1975	1 389	7.2363	62.6
1976	1 434	7.2682	67.7
1977	1 504	7.3158	69.7
1978	1 627	7.3944	75.7
1979	1 832	7.5131	84.9
1980	1 979	7.5903	92.6
1981	2 112	7.6553	98.7
1982	2 094	7.6468	100.0
1983	2 112	7.6553	100.7
1984	2 083	7.6415	101.1
1985	1 920	7.5600	100.2
1986	1 788	7.4888	100.0
1987	1 814	7.5032	101.6
1988	1 832	7.5131	102.4
1989	2 985	8.0013	110.6
1990	2 372	7.7714	117.2
1991	2 094	7.6468	114.6
1992			117.9

PREIN102: precio promedio de la tonelada de leche descremada en polvo en dólares en el mercado de Nueva York. Fuente: F.A.O., Anuario de Comercio Exterior, Roma, varios números.

LPREI102: logaritmo de PREIN102.

INDWHO : índice de precios de todos los productos lácteos. 1982=100. Fuente: U.S.D.A.

## HOJAS DE RESULTADOS

## HOJA DE RESULTADOS 1

RESULTADOS ANALISIS PRELIMINAR

ANALISIS DE CORRELACION

7 'VAR' Variables: VAILDP VOILDP PREDOM PREPOIN PRONALE VOVAI VAVAI

Estadísticas Simples

Variable	Número	Media	Desviación Estándar	Suma	Mínimo	Máximo
VAILDP	20	128791	143560	2575812	18849	554342
VOILDP	20	131240	79617	2624796	20888	287826
PREDOM	20	5.1459	1.1284	102.9180	2.7570	6.7710
PREPOIN	20	886.1515	495.4092	17723	382.2900	1985
PRONALE	20	6409	670.4328	128188	915	7388
VOVAI	20	47352	58834	947049	1460	255575
VAVAI	20	20964	15237	419288	972.0000	57075

Coefficientes de Correlación de Pearson / Prob > |R| bajo Ho: Rho=0 / N = 20

	VAILDP	VOILDP	PREDOM	PREPOIN	PRONALE	VOVAI	VAVAI
VAILDP	1.00000 0.0	0.77764 0.0001	-0.75424 0.0001	0.79416 0.0001	0.21260 0.3682	0.21979 0.3518	0.49622 0.0261
VOILDP	0.77764 0.0001	1.00000 0.0	-0.55237 0.0116	0.37952 0.0989	0.46186 0.0404	0.02721 0.9093	0.32055 0.1682
PREDOM	-0.75424 0.0001	-0.55237 0.0116	1.00000 0.0	-0.79267 0.0001	-0.39248 0.0870	-0.58877 0.0063	-0.48411 0.0305
PREPOIN	0.79416 0.0001	0.37952 0.0989	-0.79267 0.0001	1.00000 0.0	0.15517 0.5136	0.59289 0.0059	0.56878 0.0089
PRONALE	0.21260 0.3682	0.46186 0.0404	-0.39248 0.0870	0.15517 0.5136	1.00000 0.0	0.36420 0.1144	0.42838 0.0595
VOVAI	0.21979 0.3518	0.02721 0.9093	-0.58877 0.0063	0.59289 0.0059	0.36420 0.1144	1.00000 0.0	0.69784 0.0006
VAVAI	0.49622 0.0261	0.32055 0.1682	-0.48411 0.0305	0.56878 0.0089	0.42838 0.0595	0.69784 0.0006	1.00000 0.0000

## HOJA DE RESULTADOS 2

Modelo: MODELO1

Variable Dependiente : VOILDP

## Análisis of Varianza

Fuente	GL	Suma de Cuadrados	Media Cuadrada	Valor de F	Prob > F
Modelo	4	80732599785	20183149946	8.291	0.0012
Error	14	34080013975	2434286712.5		
C Total	18	114812613760			
Raíz MSE		49338.49119	R-cuadrada	0.7032	
Dep Media		135087.26316	R-cuadrada Adj	0.6184	
C.V.		36.52342			

## Parámetros Estimados

Variable	GL	Parámetro Estimado	Error Estándar	t para H0: Parámetro=0	Prob >  t
INTERCEP	1	-25148	210065.05637	-0.120	0.9064
PREDOM	1	-36640	18529.480930	-1.977	0.0680
PREPOIN	1	33.710201	41.23858751	0.817	0.4274
PRONALE	1	50.804971	19.84605625	2.560	0.0227
VOVAI	1	0.041499	0.40061543	0.104	0.9190

Variable	GL	Tolerancia	Varianza Inflación
INTERCEP	1	.	0.00000000
PREDOM	1	0.36886077	2.71105001
PREPOIN	1	0.39099314	2.55758966
PRONALE	1	0.79696154	1.25476570
VOVAI	1	0.77037472	1.29806959

## Diagnóstico de Colinealidad

Número	Valor Eigen	Condición Número	Var Prop INTERCEP	Var Prop PREDOM	Var Prop PREPOIN	Var Prop PRONALE	Var Prop VOVAI
1	4.41402	1.00000	0.0001	0.0006	0.0038	0.0004	0.0123
2	0.40359	3.30711	0.0005	0.0059	0.0101	0.0010	0.5468
3	0.16417	5.18521	0.0000	0.0074	0.3671	0.0003	0.3831
4	0.01618	16.51540	0.0022	0.3348	0.1783	0.2626	0.0566
5	0.00204	46.56425	0.9971	0.6512	0.4408	0.7356	0.0012

Procedimiento de 'Stepwise' para la Variable Dependiente VOILDY y las variables independientes PREDOM y PRONALE

PASO NUMERO 1.

Variable PREDOM incluida R-cuadrada= 0.55835251 C(p) = 5.83020961

	GL	Suma de cuadrados	Media Cuadrado	F	Prob>F
Regresión	1	64105911295.849	64105911295.849	21.49	0.0002
Error	17	50706702463.835	2982747203.7550		
Total	18	114812613759.68			

Variable	Parámetro Estimado	Error Estándar	Tipo II Suma de Cuadrados	F	Prob>F
INTERCEP	438871.43051199	66714.72256074	129076654066.32	43.27	0.0001
PREDOM	-57750.75471237	12457.09707013	64105911295.849	21.49	0.0002

Límite de condición de número: 1, 1

PASO NUMERO 2

Variable PRONALE incluida R-cuadrada = 0.68725263 C(p) = 1.75066280

	GL	Suma de Cuadrados	Media Cuadrado	F	Prob>F
Regresión	2	78905271297.848	39452635648.924	17.58	0.0001
Error	16	35907342461.836	2244208903.8648		
Total	18	114812613759.68			

Variable	Parámetro Estimado	Error Estándar	Tipo II Suma de Cuadrados	F	Prob>F
INTERCEP	101466.96362167	143568.92238951	1120964163.2676	0.50	0.4899
PREDOM	-49015.80189290	11328.13188162	42016407100.706	18.72	0.0005
PRONALE	45.79800216	17.83432622	14799360001.999	6.59	0.0206

Límite de condición de número:: 1.099097, 4.396388

Todas las variables en el modelo son significantes a un nivel de 0.1000.  
No se encontró otra variable que incluir en el modelo a un nivel de significancia del 0.1000  
modelo.

Resumen del procedimiento de "Stepwise" para la Variable dependiente VOILDY

Paso	Variable Incluida	Número Removida En	Parcial R**2	Modelo R**2	C(p)	F	Prob>F
1	PREDOM	1	0.5584	0.5584	5.8302	21.4922	0.0002
2	PRONALE	2	0.1269	0.6873	1.7507	6.5945	0.0206

Modelo: MODELI  
Variable Dependiente: VOILDP

## Análisis of Varianza

Fuente	GL	Suma de Cuadrados	Media Cuadrado	F Valor	Prob>F
Modelo	4	80732599785	20183149946	8.291	0.0012
Error	14	34080013975	2434286712.5		
C Total	18	114812613760			

Raíz MSE 49338.49119 R-Cuadrada 0.7032  
Dep Media 135087.26316 R-Cuadrada Adj 0.6184  
C.V. 36.52342

## Parámetros Estimados

Variable	GL	Parámetro Estimado	Error Estándar	T para H0: Parámetro=0	Prob >  T
INTERCEP	1	-25148	210065.05637	-0.120	0.9064
PREDOM	1	-36640	18529.480930	-1.977	0.0680
PREPOIN	1	33.710201	41.23858751	0.817	0.4274
PRONALE	1	50.804971	19.84605625	2.560	0.0227
VOVAI	1	0.041499	0.40061543	0.104	0.9190

Obs	Residuos	Rstudent	Rat Diag H	Cov Radio	Dffits	INTERCEP Dfbetas	PREDOM Dfbetas	PREPOIN Dfbetas	PRONALE Dfbetas	VOVAI Dfbetas
1	7241.9	0.1841	0.4081	2.4155	0.1528	0.1267	-0.0658	-0.0624	-0.1375	-0.0052
2	5496.7	0.1227	0.2340	1.8800	0.0678	0.0363	-0.0020	-0.0129	-0.0534	0.0078
3	34676.5	0.7829	0.2351	1.4954	0.4396	-0.0599	0.2615	0.2205	-0.1467	0.0261
4	-32346.6	-0.8120	0.3640	1.7784	-0.6143	0.3227	-0.5152	-0.4339	-0.0491	0.0632
5	-10170.8	-0.2158	0.1497	1.6733	-0.0905	-0.0345	0.0035	0.0453	0.0408	-0.0284
6	-21680.5	-0.4495	0.0988	1.4880	-0.1488	-0.0395	0.0079	0.0696	0.0324	-0.0130
7	-52401.1	-1.1209	0.0857	0.9989	-0.3432	0.0130	-0.0197	0.1203	-0.0596	-0.0315
8	-54609.1	-1.1693	0.0804	0.9554	-0.3458	0.0893	-0.0445	-0.0000	-0.1519	0.1098
9	122537	3.5924	0.1156	0.0521	1.2987	-0.3202	0.0790	-0.0442	0.6357	-0.6379
10	46797.7	1.1029	0.2489	1.2332	0.6349	-0.5352	0.4908	0.4536	0.4226	-0.0757
11	-63335.2	-1.4460	0.1505	0.8089	-0.6085	0.1525	0.0385	-0.0554	-0.3435	0.3735
12	9931.2	0.2417	0.3531	2.1896	0.1786	0.0878	-0.1327	-0.1066	0.0013	0.0850
13	-32363.8	-0.6897	0.1294	1.3901	-0.2659	0.1850	-0.1440	-0.1065	-0.1875	0.0414
14	40253.0	1.0963	0.4382	1.6570	0.9682	-0.2874	0.2108	-0.2049	0.3134	0.7616
15	-10479.7	-0.2347	0.2365	1.8575	-0.1305	0.0189	0.0308	0.0552	-0.0755	-0.0017
16	29063.2	0.6395	0.1875	1.5269	0.3072	0.2088	-0.2276	-0.1365	-0.1033	-0.1432
17	-21388.8	-0.6172	0.5284	2.6586	-0.6533	-0.1600	0.1220	0.0915	0.1900	-0.5344
18	-3524.3	-0.1002	0.5278	3.0555	-0.1059	0.0073	0.0036	-0.0666	-0.0054	0.0490
19	6302.9	0.1630	0.4285	2.5088	0.1411	0.0167	-0.0454	0.0306	-0.0032	0.0287



V  
Hoja de resultados #2  
(continúa)

Suma de los Residuos -1.644366E-9  
 Suma del Cuadrado de los Residuos 34080013975  
 Residuo Predicho SS (Press) 51466729743

**APARTADO I**

Referencia: LUIS8.DOC  
 Model: MODEL1  
 Variable Dependiente: VOILD

**Análisis de Varias**

Fuente	GL	Suma de Cuadrados	Media Cuadrado	F Valor	Prob>F
Modelo	4	80732599785	20183149946	8.291	0.0012
Error	14	34080013975	2434286712.5		
C Total	18	114812613760			

Raiz MSE	49338.49119	R-cuadrada	0.7032
Dep Media	135087.26316	R-cuadrada Adj	0.6184
C.V.	36.52342		

**Parámetro Estimado**

Variable	GL	Parámetro Estimado	Error Estándar	t para H0: Parámetro=0	Prob >  T
INTERCEP	1	-25148	210065.05637	-0.120	0.9064
PREDOM	1	-36640	18529.480930	-1.977	0.0680
PREDPOIN	1	33.710201	41.23858751	0.817	0.4274
PRONALE	1	50.804971	19.84605625	2.560	0.0227
VOVAI	1	0.041499	0.40061543	0.104	0.9190

Obs	Residuos	R student	Hat Diag H	Cov Radio	Dffits	INTERCEP Dfbetas	PREDOM Dfbetas	PREPOIN Dfbetas	PROSALE Dfbetas	VOVAI Dfbetas
1	7241.9	0.1841	0.4081	2.4155	0.1528	0.1267	-0.0658	-0.0624	-0.1375	-0.0052
2	5496.7	0.1227	0.2340	1.8800	0.0678	0.0363	-0.0020	-0.0129	-0.0534	0.0078
3	34676.5	0.7929	0.2351	1.4954	0.4396	-0.0599	0.2615	0.2205	-0.1467	0.0261
4	-32346.6	-0.8120	0.3640	1.7784	-0.6143	0.3227	-0.5152	-0.4339	-0.0491	0.0632
5	-10170.8	-0.2158	0.1497	1.6733	-0.0905	-0.0345	0.0035	0.0453	0.0408	-0.0284
6	-21680.5	-0.4495	0.0988	1.4880	-0.1488	-0.0395	0.0079	0.0696	0.0324	-0.0130
7	-52401.1	-1.1209	0.0857	0.9989	-0.3432	0.0130	-0.0197	0.1203	-0.0596	-0.0315
8	-54609.1	-1.1693	0.0804	0.9554	-0.3458	0.0893	-0.0445	-0.0000	-0.1519	0.1098
9	122537	3.5924	0.1156	0.0521	1.2987	-0.3202	0.0790	-0.0442	0.6357	-0.6379
10	46797.7	1.1029	0.2489	1.2332	0.6349	-0.5352	0.4908	0.4536	0.4226	-0.0757
11	-63335.2	-1.4460	0.1505	0.8089	-0.6085	0.1525	0.0385	-0.0554	-0.3435	0.3735
12	9931.2	0.2417	0.3531	2.1896	0.1786	0.0878	-0.1327	-0.1066	0.0013	-0.0850
13	-32363.8	-0.6897	0.1294	1.3901	-0.2659	0.1850	-0.1440	-0.1066	-0.1875	0.0414
14	40253.0	1.0963	0.4382	1.6570	0.9682	-0.2874	0.2108	-0.2049	0.3134	0.7616
15	-10479.7	-0.2347	0.2365	1.8575	-0.1306	0.0189	0.0308	0.0552	-0.0756	-0.0017
16	29063.2	0.6395	0.1875	1.5269	0.3072	0.2088	-0.2276	-0.1365	-0.1033	-0.1433
17	-21388.8	-0.6172	0.5284	2.6586	-0.6533	-0.1600	0.1220	0.0919	0.1900	-0.5344
18	-3524.3	-0.1002	0.5278	3.0555	-0.1059	0.0073	0.0036	-0.0668	-0.0054	0.0490
19	6302.9	0.1630	0.4285	2.5088	0.1411	0.0187	-0.0454	0.0300	-0.0032	0.0287

Suma de los Residuos -1.644366E-9  
 Suma del Cuadrado de los Residuos 34080013975  
 Residuo Predicho SS (Press) 51466729743

**APARTADO II**

Referencia: LUIS9.DOC  
 Modelo: MODE1  
 Variable Dependiente: VOI1DP

**Análisis de Varianza**

Fuente	GL	Suma de Cuadrados	Medía Cuadrado	F Valor	Prob>F
Modelo	4	82222272041	20555568010	15.625	0.0001
Error	13	17102283066	1315560235.9		
C Total	17	99324555108			
Raíz MSE		36270.65254	R-cuadrada	0.8278	
Dep Media		128357.72222	R-cuadrada Adj	0.7748	
C.V.		28.25748			

Hoja de resultados #2  
(continúa)

## Parámetros Estimados

Variable	GL	Parámetro Estimado	Error Estándar	T para H0: Parámetro=0	Prob >  T
INTERCEP	1	24298	155039.21136	0.157	0.8779
PREDOM	1	-37716	13625.037679	-2.768	0.0160
PREPOIN	1	35.048733	30.31838653	1.156	0.2685
PRONALE	1	41.530327	14.81627988	2.803	0.0149
VOVAI	1	0.229375	0.29911553	0.767	0.4569

Obs	Residuo	R student	Hat	Diag	Cov	Dffits	INTERCEP	PREDOM	PREPOIN	PRONALE	VOVAI
			H		Radio		Dfbetas	Dfbetas	Dfbetas	Dfbetas	Dfbetas
1	5408.6	0.1864	0.4083	2.4855	0.1549	0.1282	-0.0667	-0.0631	-0.1377	-0.0045	
2	5468.6	0.1657	0.2340	1.9257	0.0916	0.0489	-0.0027	-0.0174	-0.0710	0.0104	
3	36097.4	1.1523	0.2352	1.1545	0.6390	-0.0879	0.3803	0.3202	-0.2075	0.0349	
4	-25275.7	-0.8675	0.3859	1.7390	-0.6604	0.3494	-0.5528	-0.4638	-0.0620	0.0770	
5	-4834.1	-0.1420	0.1513	1.7434	-0.0599	-0.0221	0.0021	0.0299	0.0254	-0.0173	
6	-12927.6	-0.3636	0.1033	1.5753	-0.1234	-0.0296	0.0059	0.0567	0.0214	-0.0059	
7	-41744.9	-1.2319	0.0924	0.9064	-0.3931	0.0236	-0.0241	0.1340	-0.0832	-0.0157	
8	-41622.8	-1.2263	0.0904	0.9090	-0.3865	0.1052	-0.0497	0.0016	-0.1801	0.1364	
9	59623.1	2.1622	0.2586	0.3884	1.2770	-1.0738	0.9737	0.8919	0.8643	-0.1902	
10	-46281.4	-1.4578	0.1676	0.7932	-0.6541	0.1733	0.0346	-0.0539	-0.3810	0.4111	
11	27143.5	0.9390	0.3706	1.6631	0.7205	0.3307	-0.5191	-0.4215	0.0324	-0.3569	
12	-18800.2	-0.5436	0.1402	1.5367	-0.2196	0.1516	-0.1156	-0.0838	-0.1571	0.0430	
13	43978.4	1.7406	0.4390	0.8630	1.5398	-0.4607	0.3364	-0.3264	0.5019	1.1798	
14	6147.4	0.1887	0.2528	1.9676	0.1097	-0.0178	-0.0244	-0.0452	0.0653	-0.0035	
15	38595.9	1.2048	0.1928	1.0444	0.5888	0.3843	-0.4278	-0.2593	-0.1751	-0.2839	
16	-34339.3	-1.4514	0.5383	1.4396	-1.5672	-0.3976	0.2946	0.2159	0.4817	-1.2877	
17	1071.0	0.0413	0.5290	3.1658	0.0438	-0.0032	-0.0014	0.0275	0.0026	-0.0203	
18	2394.7	0.0840	0.4294	2.6073	0.0729	0.0099	-0.0235	0.0155	-0.0022	0.0152	

Suma de Residuos -1.935405E-9  
 Suma del Cuadrado de los Residuos 17102283066  
 Residuo Predicho SS (Press) 34357764305

APARTADO III

Referencia LUIS10.DOC

Model: MODEL1

Variable Dependiente : VOILD

## Análisis de Varianza

Fuente	GL	Suma de Cuadrados	Mean Cuadrado	F Valor	Prob>F
Modelo	4	82901868547	20725467137	20.208	0.0001
Error	12	12307373789	1025614462.4		
C Total	16	55209242336			

## VIII

Hoja de resultados #2  
(continúa)

Raiz MSE	32025.21635	R-cuadrada	0.8707
Dep Media	124690.47059	R-cuadrada Adj	0.8276
C.V.	25.68377		

## Parámetros Estimados

Variable	DF	Parámetro Estimado	Error Estándar	T para H0: Parámetro=0	Prob >  T
INTERCEP	1	171299	152845.03822	1.121	0.2843
PREDOM	1	-49430	13193.822247	-3.746	0.0028
PREPOIN	1	11.172613	28.95773275	0.386	0.7064
PRONALE	1	30.224054	14.08839491	2.145	0.0531
VOVAI	1	0.279617	0.26512463	1.055	0.3124

Hat Diag Cov

INTERCEP	Obs	Residuos	R student	H	Radio	Dffits	Dfbetas	PREDOM	PREPOIN	PRONALE	VOVAI
	1	-7054.7	-0.2830	0.4407	2.6638	-0.2512	-0.2095	0.1229	0.1171	0.2250	0.0011
	2	2339.7	0.0800	0.2360	2.0164	0.0445	0.0230	-0.0029	-0.0093	-0.0334	0.0054
	3	45310.1	1.7783	0.2529	0.5846	1.0347	-0.2447	0.6539	0.5666	-0.1992	0.0303
	4	-6531.7	-0.2618	0.4402	2.6752	-0.2322	0.1426	-0.2007	-0.1737	-0.0536	0.0329
	5	-5626.9	-0.1829	0.1514	1.7932	-0.0772	-0.0263	0.0033	0.0364	0.0311	-0.0224
	6	-11099.5	-0.3525	0.1040	1.6301	-0.1201	-0.0214	0.0012	0.0471	0.0156	-0.0048
	7	-36860.1	-1.2381	0.0974	0.8916	-0.4067	0.0622	-0.0599	0.0898	-0.1120	-0.0077
	8	-33807.4	-1.1272	0.1031	0.9974	-0.3822	0.1470	-0.0971	-0.0499	-0.2047	0.1375
	9	-37140.2	-1.3244	0.1850	0.9048	-0.6310	0.2286	-0.0505	-0.1196	-0.3967	0.3930
	10	21688.8	0.8478	0.3768	1.8066	0.6592	0.3064	-0.4642	-0.3858	-0.0041	-0.3151
	11	-4717.4	-0.1561	0.1816	1.8671	-0.0735	0.0556	-0.0454	-0.0362	-0.0559	0.0157
	12	51949.6	2.7099	0.4523	0.2187	2.4624	-0.8376	0.6563	-0.3147	0.8907	1.8148
	13	11760.9	0.4117	0.2594	1.9325	0.2436	-0.0522	-0.0328	-0.0768	0.1474	-0.0111
	14	33900.7	1.2035	0.1974	1.0372	0.5969	0.3853	-0.4282	-0.2748	-0.1967	-0.2753
	15	-38809.0	-2.0041	0.5425	0.7123	-2.1821	-0.5790	0.4511	0.3497	0.6914	-1.7959
	16	11055.2	0.4981	0.5498	3.0697	0.5504	-0.0829	0.0277	0.3547	0.0691	-0.2586
	17	3641.9	0.1443	0.4297	2.6837	0.1253	0.0137	-0.0354	0.0260	-0.0022	0.0257

Suma de Residuos	4.947651E-10
Suma del Cuadrado de los Residuos	12307373789
Residuo Predicho SS (Press)	29459739709

## HOJA DE RESULTADOS 3

La variable dependiente es LVOILD  
 Fecha 1º de junio de 1994. Hora 17.55  
 Rango de la prueba: 1970-1991  
 Número de observaciones: 22

Variable	Coefficientes	Error Estándar	T estadística	Test sig
C	20.514961	8.3172562	2.4665540	0.0253
LLDPCAL	1.2898686	0.3980312	3.2406220	0.0051
LEXLDPUS(-1)	0.2365152	0.0602416	3.9261099	0.0012
LEXLDPPIR(-1)	0.7410049	0.1795368	4.1275443	0.0008
LPRONALE	-5.5994622	1.4225485	-3.9362328	0.0012
LPREDUS2	1.7156451	0.4909238	3.4947282	0.0030
R-cuadrada		0.895808	Media de la variable dependiente	4.580657
R-cuadrada ajustada		0.863248	Desviación estándar de la var.dep	0.732076
Suma de los errores de la regresión		0.270722	Suma de los residuos al cuadrado	1.172644
Logaritmo de probabilidad		1.032948	F-estadística	27.51249
Prueba de Durbin-Watson		2.370745	Probabilidad (F-estadística)	0.000000

## MATRIZ DEL COEFICIENTE DE COVARIANZA

C,C	69.17675	C,LLDPCAL	0.182206
C,LEXLDPUS(-1)	0.045914	C,LEXLDPPIR(-1)	0.469349
C,LPRONALE	-11.20120	C,LPREDUS2	3.273837
C,LLDPCAL	0.158429	LLDPCAL,LEXLDPUS(-1)	-0.013112
LLDPCAL,LEXLDPPIR(-1)	0.021674	LLDPCAL,LPRONALE	-0.196902
LLDPCAL,LPREDUS2	-0.061197	LEXLDPUS(-1),LEXLDPUS(-1)	0.003629
LEXLDPUS(-1),LEXLDPPIR(-1)	-0.001048	LEXLDPUS(-1),LPRONALE	0.005408
LEXLDPUS(-1),LPREDUS2	0.007638	LEXLDPPIR(-1),LEXLDPPIR(-1)	0.032230
LEXLDPPIR(-1),LPRONALE	-0.098547	LEXLDPPIR(-1),LPREDUS2	-0.002953
LPRONALE,LPRONALE	2.023644	LPRONALE,LPREDUS2	-0.493511
LPREDUS2,LPREDUS2	0.241006		
Asimetría	0.429679	Curtosis	2.857804
Coef.de normalidad Jarque-Bera	0.695490	Probabilidad	0.706279
Prueba de Heterocedasticidad Condicional Autoregresiva (ARCH test): 1 rezago			
F estadística	0.41043	Probabilidad:	0.5397
Obs R cuadrada	0.48801	Probabilidad:	0.4848
H-Durbin LEXLDPUS(-1)	-0.3045		
H-Durbin LEXLDPPIR(-1)	-0.4620		

## HOJA DE RESULTADOS 4

La variable dependiente es LVOILD  
 Fecha 1º de junio de 1994. Hora 19:06  
 Rango de la prueba: 1970-1980  
 Número de observaciones: 11

Variable	Coefficientes	Error Estándar	T estadística	2ext sig
C	30.631982	18.357006	1.6686807	0.1561
LIDPCAL	2.4657517	0.6914763	3.5659235	0.0161
LEXLDPUS(-1)	0.2408610	0.0783691	3.0734203	0.0277
LEXLDPIR(-1)	0.8034601	0.2046351	3.9263056	0.0111
LPRONALE	-8.9262788	3.0924702	-2.8864558	0.0343
LPREDUS2	2.3192549	1.1257526	2.0601816	0.0944
R-cuadrada		0.936566	Media de la variable dependiente	4.086355
R-cuadrada ajustada		0.873133	Desviación estándar de la var.dep	0.625236
Suma de los errores de la regresión		0.222699	Suma de los residuos al cuadrado	0.247975
Logaritmo de probabilidad		5.249453	F-estadística	14.76451
Prueba de Durbin-Watson		2.284479	Probabilidad (F-estadística)	0.005136

## MATRIZ DEL COEFICIENTE DE COVARIANZA

C.C	336.9797	C.LIDPCAL	-1.217336
C.LEXLDPUS(-1)	0.789638	C.LEXLDPIR(-1)	-0.055657
C.LPRONALE	-53.68370	C.LPREDUS2	19.57633
LIDPCAL, LIDPCAL	0.478140	LIDPCAL, LEXLDPUS(-1)	-0.020217
LIDPCAL, LEXLDPIR(-1)	-0.005849	LIDPCAL, LPRONALE	-0.477106
LIDPCAL, LPREDUS2	-0.038053	LEXLDPUS(-1), LEXLDPUS(-1)	0.006142
LEXLDPUS(-1), LEXLDPIR(-1)	-2.27E-06	LEXLDPUS(-1), LPRONALE	-0.108604
LEXLDPUS(-1), LPREDUS2	0.051684	LEXLDPIR(-1), LEXLDPIR(-1)	0.041876
LEXLDPIR(-1), LPRONALE	0.035502	LEXLDPIR(-1), LPREDUS2	-0.052958
LPRONALE, LPRONALE	9.563372	LPRONALE, LPREDUS2	-3.246456
LPREDUS2, LPREDUS2	1.267319		
Asimetría	0.021240	Curtosis	1.720222
Coef. normalidad Jarque-Bera	0.751500	Probabilidad	0.686774
Prueba de Heterocedasticidad Condicional Autoregresiva (ARCB test): 1 rezago			
F estadística	1.12117	Probabilidad:	0.3206
Obs R cuadrada	1.22919	Probabilidad:	0.267E
H-Durbin LEXLDPUS(-1)	-0.4442		
H-Durbin LEXLDPIR(-1)	-0.6322		

HOJA DE RESULTADOS 5

La variable dependiente es LVOILD  
 Fecha 2 de junio de 1994. Hora 12:44  
 Rango de la prueba: 1981-1991  
 Número de observaciones: 11

Variable	Coefficientes	Error Estándar	T estadística	2ext sig
C	3.7876282	43.743986	0.0865863	0.9344
LLDPCAL	0.7337821	1.9167857	0.3828191	0.7173
LEXLDPUS(-1)	0.2751886	0.2820206	0.9757750	0.3740
LEXLDFIR(-1)	0.7690297	0.6414312	1.1989277	0.2843
LPRONALE	-4.3423585	2.9810662	-1.4566461	0.2050
LPREDUS2	3.3380541	1.6037909	2.0813525	0.0919
R-cuadrada		0.738411	Media de la variable dependiente	5.074960
R-cuadrada ajustada		0.476822	Desviación estándar de la var.dep	0.443853
Suma de los errores de la regresión		0.321044	Suma de los residuos al cuadrado	0.515346
Logaritmo de probabilidad		1.226147	F-estadística	2.822787
Prueba de Durbin-Watson		3.178185	Probabilidad (F-estadística)	0.139657

MATRIZ DEL COEFICIENTE DE COVARIANZA

C, C	1913.536	C, LLDPCAL	-71.05223
C, LEXLDPUS(-1)	-10.84443	C, LEXLDFIR(-1)	19.07137
C, PRONALE	-100.6061	C, LPREDUS2	-22.19277
LLDPCAL, LLDPCAL	3.674068	LLDPCAL, LEXLDPUS(-1)	0.409843
LLDPCAL, LEXLDFIR(-1)	-0.711192	LLDPCAL, LPRONALE	2.482797
LLDPCAL, LPREDUS2	0.560904	LEXLDPUS(-1), LEXLDPUS(-1)	0.079536
LEXLDPUS(-1), LEXLDFIR(-1)	-0.137353	LEXLDPUS(-1), LPRONALE	0.597534
LEXLDPUS(-1), LPREDUS2	0.088180	LEXLDFIR(-1), LEXLDFIR(-1)	0.411434
LEXLDFIR(-1), LPRONALE	-1.479244	LEXLDFIR(-1), LPREDUS2	0.219099
LPRONALE, LPRONALE	8.886756	LPRONALE, LPREDUS2	-0.661619
LPREDUS2, LPREDUS2	2.572145		
Asimetría	-0.0642562	Curtosis	2.835176
Coef. normalidad Jarque-Bera	0.769410	Probabilidad	0.680651
Prueba de Heterocedasticidad Condicional Autoregresiva (ARCH test): 1 rezago			
F estadística	0.41043	Probabilidad:	0.5397
Cbs R cuadrada	0.42801	Probabilidad:	0.4848
H-Durbin LEXLDPUS(-1)	-5.48		
H-Durbin LEXLDFIR(-1)	Varianza>1		

## HOJA DE RESULTADOS 6

La variable dependiente es LVOILDP  
 Fecha 16 de junio de 1994. Hora 16:54  
 Rango de la prueba: 1970-1980  
 Número de observaciones: 11

Variable	Coefficientes	Error Estándar	T estadística	2ert sig
C	45.114628	11.860544	3.8037570	0.0190
LLDPCAL	0.2003428	0.8246835	0.2429329	0.8200
LEXLDPIS(-1)	0.2748187	0.0479429	5.7322100	0.0046
LEXLDPIS(-1)	0.7140876	0.1252369	5.7018968	0.0047
LPRONALE	-8.5176791	1.8485677	-4.6077181	0.0100
LPREDUS2	3.7067417	0.8012376	4.6262705	0.0098
LEA	-0.7157465	0.2256488	-3.1719496	0.0338
R-cuadrada	0.981955	Medía de la variable dependiente	4.086355	
R-cuadrada ajustada	0.954888	Desviación estandar de la var.dep	0.625236	
Suma de los errores de la regresión	0.132798	Suma de los residuos al cuadrado	0.070541	
Logaritmo de probabilidad	12.16367	F-estadística	36.27817	
Prueba de Durbin-Watson	2.320502	Probabilidad (F-estadística)	0.001907	
Asimetría	-0.594329	Curtosis	2.695322	
Coef. normalidad Jarque-Bera	0.690129	Probabilidad	0.708175	
Prueba de Heterocedasticidad Condicional Autoregresiva (ARCH test): 1 rezago				
F estadística	0.02844	Probabilidad:	0.8703	
Obs R cuadrada	0.03543	Probabilidad:	0.8507	
H-Durbin LEXLDPIS(-1)	-0.5383			
H-Durbin LEXLDPIS(-1)	-0.5833			



## HOJA DE RESULTADOS 7

La variable dependiente es LVOILD  
 Fecha 16 de junio de 1994. Hora 17:19  
 Rango de la prueba: 1980-1991  
 Número de observaciones: 12

Variable	Coefficientes	Error Estándar	T estadística	2ext sig
C	51.283340	16.245948	3.1566850	0.0252
LLDPCAL	-2.3740172	0.8968607	-2.6470300	0.0456
LEXLDPUS(-1)	-0.0834718	0.1090537	-0.7654185	0.4786
LEXLDPIR(-1)	1.7089508	0.2977645	5.7392701	0.0023
LFROXALE	-6.9806716	1.3786552	-5.0633919	0.0039
LPREDUS2	4.9669682	1.0302306	4.8212196	0.0048
JLP	-0.7527912	0.2196966	-3.4265040	
R-cuadrada		0.924049	Media de la variable dependiente	5.114216
R-cuadrada ajustada		0.832908	Desviación estandar de la var.depn	0.444509
Suma de los errores de la regresión		0.181702	Suma de los residuos al cuadrado	0.165077
Logaritmo de probabilidad		8.690221	F-estadística	10.13866
Prueba de Durbin-Watson		3.418242	Probabilidad (F-estadística)	0.011201
Asimetría	0.353525	Curtosis	1.515778	
Cof. normalidad Jarque-Bera	1.351418	Probabilidad	0.508796	
Prueba de Heterocedasticidad Condicional Autoregresiva (ARCH test): 1 rezago				
F estadística	0.02768	Probabilidad:	0.8715	
Obs R cuadrada	0.03373	Probabilidad:	0.8743	
E-Durbin LEXLDPUS(-1)	-2.65			
E-Durbin LEXLDPIR(-1)	Varianza >1			

## HOJA DE RESULTADOS 8

La variable dependiente es LVOILDIP

Fecha 16 de junio de 1994. Hora 17:36

Rango de la prueba: 1981-1991

Número de observaciones: 11

Variable	Coefficientes	Error Estándar	T estadística	2ext sig
C	101.97305	23.168229	4.4014176	0.0117
LLDPCAL	-4.2787438	1.1071316	-3.8647111	0.0181
LEXLDPUS(-1)	-0.7355957	0.2015607	-3.6494995	0.0218
LEXLDPIR(-1)	2.2745754	0.3480369	6.5354427	0.0028
LPROMALE	-8.7896685	1.3250118	-6.6336531	0.0027
LPREDUS2	3.5125459	0.5832651	6.0222117	0.0038
MDM	1.0320747	0.1772506	5.8226873	0.0043
R-cuadrada		0.972394	Media de la variable dependiente	5.074960
R-cuadrada ajustada		0.930986	Desviación estándar de la var.dep	0.443853
Suma de los errores de la regresión		0.116603	Suma de los residuos al cuadrado	0.054385
Logaritmo de probabilidad		13.59429	F-estadística	23.48295
Prueba de Durbin-Watson		2.952521	Probabilidad (F-estadística)	0.004406
Asimetría	0.127833	Curtosis	2.426636	
Coef. normalidad Jarque-Bera	0.180635	Probabilidad	0.913641	
Prueba de Heterocedasticidad Condicional Autoregresiva (ARCE test): 1 rezago				
F estadística	1.73219	Probabilidad:	0.2246	
Obs R cuadrada	1.77986	Probabilidad:	0.1822	
H-Durbin LEXLDPUS(-1)	-2.12			
H-Durbin LEXLDPIR(-1)	Varianza >1			

## HOJA DE RESULTADOS 9

La variable dependiente es LEXLDPOS  
 Fecha 29 de agosto de 1994. Hora 11:44  
 Rango de la prueba: 1970-1991  
 Número de observaciones: 22

Variable	Coefficientes	Error Estándar	T estadística	Text sig
C	-47.861429	39.345274	-1.2164467	0.2404
LPRODUSA	5.7895339	1.7734457	3.2645678	0.0046
LSTOKLDP(-1)	0.6699896	0.1205843	5.5561930	0.0000
LPREDUS2	-2.8502170	0.6351970	-4.4871384	0.0003
LTODISUS	-3.0212856	1.1033315	-2.7383298	0.0140
R-cuadrada		0.855230	Media de la variable dependiente	4.587309
R-cuadrada ajustada		0.821167	Desviación estándar de la var.dep	1.194878
Suma de los errores de la regresión		0.505298	Suma de los residuos al cuadrado	4.340545
Logaritmo de probabilidad		-13.36318	F-estadística	25.10696
Prueba de Durbin-Watson		2.005889	Probabilidad (F-estadística)	0.000001

## MATRIZ DEL COEFICIENTE DE COVARIANZA

C,C	1548.051	C,LPRODUSA	-61.82616
C,LSTOKLDP(-1)	-1.328345	C,LPREDUS2	-6.122117
C,LTODISUS	-30.09976	LPRODUSA,LPRODUSA	3.145110
LPRODUSA,LSTOKLDP(-1)	0.008733	LPRODUSA,LPREDUS2	-0.219273
LPRODUSA,LTODISUS	0.556597	LSTOKLDP(-1),LSTOKLDP(-1)	0.014541
LSTOKLDP(-1),LPREDUS2	0.022665	LSTOKLDP(-1),LTODISUS	0.065821
LPREDUS2,LPREDUS2	0.403475	LPREDUS2,LTODISUS	0.538938
LTODISUS,LTODISUS	1.217340		
Asimetría	-0.547987	Curtosis	3.388594
Coef. normalidad Jarque-Bera	1.239483	Probabilidad	0.538083
Prueba de Heterocedasticidad Condicional Autoregresiva (ARCH test): 1 rezago			
F estadística	0.01913	Probabilidad:	0.8915
Obs R cuadrada	0.02112	Probabilidad:	0.8845
H-Durbin LSTOKLDP(-1)	-0.0167		

## HOJA DE RESULTADOS 10

La variable dependiente es LEXLDPUS  
 Fecha 29 de agosto de 1994. Hora 13:11  
 Rango de la prueba: 1970-1980  
 Número de observaciones: 11

Variable	Coefficientes	Error Estándar	T estadística	2ext sig
C	-95.987276	156.14696	-0.6147240	0.5613
LPRODUSA	10.839361	8.9002982	1.2178649	0.2690
LSTOKLDP(-1)	0.8080469	0.2953457	2.7359360	0.0339
LPREDUS2	-4.0855570	0.7336366	-5.5689112	0.0014
LTODISUS	-5.7137194	1.5241429	-3.7486081	0.0095
R-cuadrada		0.930484	Media de la variable dependiente	4.088473
R-cuadrada ajustada		0.884140	Desviación estandar de la var. depn	1.288558
Suma de los errores de la regresión		0.438602	Suma de los residuos al cuadrado	1.154231
Logaritmo de probabilidad		-3.208790	F-estadística	20.07776
Prueba de Durbin-Watson		2.792454	Probabilidad (F-estadística)	0.001274

## MATRIZ DEL COEFICIENTE DE COVARIANZA

C,C	24381.87	C,LPRODUSA	-1372.509
C,LSTOKLDP(-1)	36.09341	C,LPREDUS2	16.72118
C,LTODISUS	-36.61963	LPRODUSA,LPRODUSA	79.21531
LPRODUSA,LSTOKLDP(-1)	-2.157250	LPRODUSA,LPREDUS2	-1.854771
LPRODUSA,LTODISUS	-0.031591	LSTOKLDP(-1),LSTOKLDP(-1)	0.087229
LSTOKLDP(-1),LPREDUS2	0.058134	LSTOKLDP(-1),LTODISUS	0.071021
LPREDUS2,LPREDUS2	0.538223	LPREDUS2,LTODISUS	0.921390
LTODISUS,LTODISUS	2.323012		
Asimetría	-0.532496	Curstosis	2.371154
Coef. normalidad Jarque-Bera	0.701091	Probabilidad	0.704304
Prueba de Heterocedasticidad Condicional Autoregresiva (ARCH test): 1 rezago			
F estadística	0.21831	Probabilidad:	0.6528
Obs R cuadrada	0.26564	Probabilidad:	0.6063
H-Durbin LSTOKLDP	-6.51		

## HOJA DE RESULTADOS 9

La variable dependiente es LEXLDPUS  
 Fecha 29 de agosto de 1994. Hora 11:44  
 Rango de la prueba: 1970-1991  
 Número de observaciones: 22

Variable	Coefficientes	Error Estándar	T estadística	2ext sig
C	-47.861429	39.345274	-1.2164467	0.2404
LPRODUSA	5.7895339	1.7734457	3.2645678	0.0046
LSTOKLDP(-1)	0.6699896	0.1205843	5.5561930	0.0000
LPREDUS2	-2.8502170	0.6351970	-4.4871384	0.0003
LTODISUS	-3.0212856	1.1033315	-2.7383298	0.0140
R-cuadrada		0.855230	Media de la variable dependiente	4.587309
R-cuadrada ajustada		0.821167	Desviación estándar de la var.dep	1.194878
Suma de los errores de la regresión		0.505298	Suma de los residuos al cuadrado	4.340545
Logaritmo de probabilidad		-13.36318	F-estadística	25.10696
Prueba de Durbin-Watson		2.005889	Probabilidad (F-estadística)	0.000001

## MATRIZ DEL COEFICIENTE DE COVARIANZA

C, C	1548.051	C, LPRODUSA	-61.82616
C, LSTOKLDP(-1)	-1.328345	C, LPREDUS2	-6.122117
C, LTODISUS	-30.09976	LPRODUSA, LPRODUSA	3.145110
LPRODUSA, LSTOKLDP(-1)	0.008733	LPRODUSA, LPREDUS2	-0.219273
LPRODUSA, LTODISUS	0.556597	LSTOKLDP(-1), LSTOKLDP(-1)	0.014541
LSTOKLDP(-1), LPREDUS2	0.022665	LSTOKLDP(-1), LTODISUS	0.065821
LPREDUS2, LPREDUS2	0.403475	LPREDUS2, LTODISUS	0.538938
LTODISUS, LTODISUS	1.217340		

Asimetría	-0.547987	Curtosis	3.388594
Cof. normalidad Jarque-Bera	1.239483	Probabilidad	0.538083

Prueba de Heterocedasticidad Condicional Autoregresiva (ARCH test): 1 rezago

F estadística	0.01913	Probabilidad:	0.8915
Obs R cuadrada	0.02112	Probabilidad:	0.8845

H-Durbin LSTOKLDP(-1) -0.0167

## HOJA DE RESULTADOS 11

La variable dependiente es LEXIDPUS  
 Fecha 29 de agosto de 1994. Hora 14:15  
 Rango de la prueba: 1981-1991  
 Número de observaciones: 11

Variable	Coefficientes	Error Estándar	T estadística	2ext sig
C	-44.159087	133.58922	-0.3305587	0.7522
LPRODUSA	5.3970954	6.6804227	0.8078973	0.4500
LSTOKLDP(-1)	0.5313807	0.2169865	2.4489118	0.0499
LPREDUS2	-2.7662976	2.9692341	-0.9316536	0.3785
LTODISUS	-2.6734671	1.7386181	-1.5376966	0.1750
R-cuadrada		0.869586	Media de la variable dependiente	5.086146
R-cuadrada ajustada		0.782644	Desviación estándar de la var.dep	0.889053
Suma de los errores de la regresión		0.414490	Suma de los residuos al cuadrado	1.030811
Logaritmo de probabilidad		-2.586800	F-estadística	10.00185
Prueba de Durbin-Watson		2.877016	Probabilidad (F-estadística)	0.008004

## MATRIZ DEL COEFICIENTE DE COVARIANZA

C,C	17846.08	C,LPRODUSA	-856.0199
C,LSTOKLDP(-1)	-22.23935	C,LPREDUS2	-297.0004
C,LTODISUS	5.150397	LPRODUSA,LPRODUSA	44.62805
LPRODUSA,LSTOKLDP(-1)	0.887842	LPRODUSA,LPREDUS2	11.10038
LPRODUSA,LTODISUS	-3.303999	LSTOKLDP(-1),LSTOKLDP(-1)	0.047083
LSTOKLDP(-1),LPREDUS2	0.516604	LSTOKLDP(-1),LTODISUS	0.143528
LPREDUS2,LPREDUS2	8.816351	LPREDUS2,LTODISUS	1.953474
LTODISUS,LTODISUS	3.022793		
Asimetría	-0.075862	Cartosis	1.615472
Coef. normalidad Jarque-Bera	0.889138	Probabilidad	0.641100
Prueba de Heterocedasticidad Condicional Autoregresiva (ARCH test): 1 rezago			
F estadística	0.02151	Probabilidad:	0.8870
Obs R cuadrada	0.02682	Probabilidad:	0.8699
R-Durbin LSTOKLDP	-2.07		

## HOJA DE RESULTADOS 12

La variable dependiente es LPRONALE

Fecha 29 de agosto de 1994. Hora 16:57

Rango de la prueba: 1970-1991

Número de observaciones: 22

Variabile	Coefficientes	Error Estándar	T estadística	2ext sig
C	5.2109108	1.3986136	3.7257688	0.0018
LPRELECR(-1)	-0.1012711	0.0720183	-1.4061849	0.1788
LPFRAR(-1)	-0.1342990	0.0562141	-2.3890636	0.0296
LPMSR	-0.1713979	0.0493045	-3.4763101	0.0031
LPRONALE(-1)	0.7481658	0.0757168	9.8811606	0.0000
R-cuadrada		0.926160	Media de la variable dependiente	8.723035
R-cuadrada ajustada		0.907700	Desviación estándar de la var.dep	0.118183
Suma de los errores de la regresión		0.035905	Suma de los residuos al cuadrado	0.020627
Logaritmo de probabilidad		42.92194	F-estadística	50.17102
Prueba de Durbin-Watson		2.575782	Probabilidad (F-estadística)	0.000000

## MATRIZ DEL COEFICIENTE DE COVARIANZA

C,C	1.956120	C,LPRELECR(-1),	-0.084667
C,LPFRAR(-1)	-0.069794	C,LPMSR	-0.007712
C,LPRONALE(-1)	-0.086533	LPRELECR(-1),LPRELECR(-1)	0.005187
LPRELECR(-1),LPFRAR(-1)	0.003269	LPRELECR(-1),LPMSR	-0.000829
LPRELECR(-1),LPRONALE(-1)	0.003113	LPFRAR(-1),LPFRAR(-1)}	0.003160
LPFRAR(-1),LPMSR	0.000204	LPFRAR(-1),LPRONALE(-1)	0.002445
LPMSR,LPMSR	0.002431	LPMSR,LPRONALE(-1)	-0.000603
LPRONALE(-1),LPRONALE(-1)	0.005733		
Asimetría	0.066663	Curtosis	3.156451
Coeff. normalidad Jarque-Bera	0.036982	Probabilidad	0.981679
Prueba de Heterocedasticidad Condicional Autoregresiva (ARCH test): 1 rezago			
F estadística	0.58953	Probabilidad:	0.4526
Obs R cuadrada	0.63426	Probabilidad:	0.4258
H-Durbin LPRELECR(-1)	-1.4202		
H-Durbin LPFRAR(-1)	-1.3852		
H-Durbin LPRONALE(-1)	-1.4299		

## HOJA DE RESULTADOS 13

La variable dependiente es LPRONALE  
 Fecha 8 de mayo de 1994. Hora 11:50  
 Rango de la prueba: 1970-1980  
 Número de observaciones: 11

Variable	Coefficientes	Error Estándar	T estadística	2ext sig
C	3.0111897	0.7497778	4.0161096	0.0102
LPRELECR(-1)	-0.1407497	0.0572362	-2.4591032	0.0573
LPMRAR(-1)	-0.1104449	0.0266548	-4.1435263	0.0090
LPMRSR	0.0168923	0.0476062	0.3548339	0.7372
LPRONALE(-1)	0.8578905	0.0285386	30.060746	0.0000
R-cuadrada		0.997355	Media de la variable dependiente	8.659678
R-cuadrada ajustada		0.995239	Desviación estándar de la var.depn	0.128405
Suma de los errores de la regresión		0.008860	Suma de los residuos al cuadrado	0.000392
Logaritmo de probabilidad		36.53869	F-estadística	471.3615
Prueba de Durbin-Watson		2.140044	Probabilidad (F-estadística)	0.000001

## MATRIZ DEL COEFICIENTE DE COVARIANZA

C.C	0.562167	C.LPRELECR(-1),	-0.027062
C.LPMRAR(-1)	-0.015247	C.LPMRSR	-0.014726
C.LPRONALE(-1)	-0.014236	LPRELECR(-1),LPRELECR(-1)	0.003276
LPRELECR(-1),LPMRAR(-1)	0.000592	LPRELECR(-1),LPMRSR	-0.000835
LPRELECR(-1),LPRONALE(-1)	0.000181	LPMRAR(-1),LPMRAR(-1)	0.000710
LPMRAR(-1),LPMRSR	0.000225	LPMRAR(-1),LPRONALE(-1)	0.000483
LPMRSR,LPMRSR	0.002266	LPMRSR,LPRONALE(-1)	0.000359
LPRONALE(-1),LPRONALE(-1)	0.000814		
Asimetría	-0.466842	Curtosis	2.007252
Coef. normalidad Jarque-Bera	0.773861	Probabilidad	0.679131
Prueba de Heterocedasticidad Condicional Autoregresiva (ARCH test): 1 rezago			
F estadística	13.6002	Probabilidad:	0.0078
Obs R cuadrada	5.94177	Probabilidad:	0.0148
H-Durbin LPRELECR(-1)	-0.2364		
H-Durbin LPMRAR(-1)	-0.2330		
H-Durbin LPRONALE(-1)	-0.2332		



## HOJA DE RESULTADOS 14

La variable dependiente es LPRONALE  
 Fecha 30 de agosto de 1994. Hora 11:01  
 Rango de la prueba: 1981-1991  
 Número de observaciones: 11

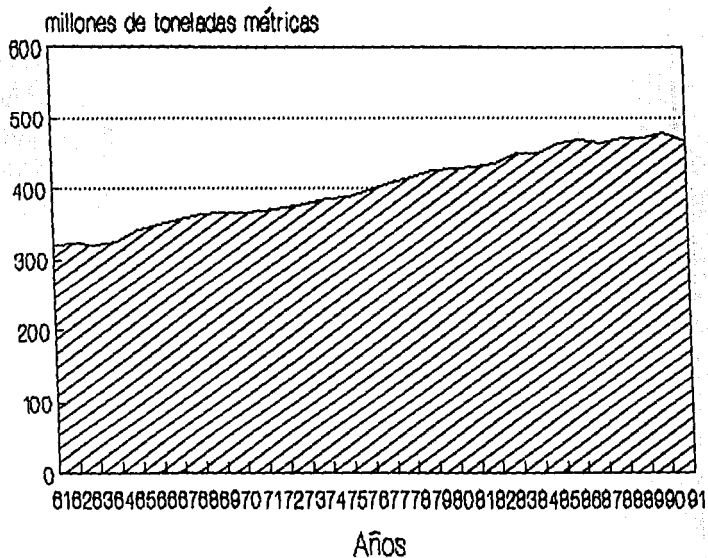
Variable	Coefficientes	Error Estándar	T estadística	2ext sig
C	10.756957	4.6240499	2.3263065	0.0589
LPRELECR(-1)	-0.0837043	0.1211332	-0.6910102	0.5154
LPMRAR(-1)	-0.2223895	0.1103582	-2.0151601	0.0905
LPMRSR	-0.1681955	0.0725338	-2.3188585	0.0595
LPRONALE(-1)	0.1575450	0.4653321	0.3385647	0.7465
R-cuadrada		0.743769	Media de la variable dependiente	8.780632
R-cuadrada ajustada		0.572948	Desviación estandar de la var.depo	0.073703
Suma de los errores de la regresión		0.048164	Suma de los residuos al cuadrado	0.013919
Logaritmo de probabilidad		21.08998	F-estadística	4.354086
Prueba de Durbin-Watson		1.880957	Probabilidad {F-estadística}	0.054359

## MATRIZ DEL COEFICIENTE DE COVARIANZA

C, C	21.38184	C, LPRELECR(-1),	-0.076569
C, LPMRAR(-1)	-0.442375	C, LPMRSR	-0.009312
C, LPRONALE(-1)	-2.047154	LPRELECR(-1), LPRELECR(-1)	0.014673
LPRELECR(-1), LPMRAR(-1)	0.006017	LPRELECR(-1), LPMRSR	-0.002570
LPRELECR(-1), LPRONALE(-1)	-0.007272	LPMRAR(-1), LPMRAR(-1))	0.012179
LPMRAR(-1), LPMRSR	0.000378	LPMRAR(-1), LPRONALE(-1)	0.035839
LPMRSR, LPMRSR	0.005261	LPMRSR, LPRONALE(-1)	-0.001372
LPRONALE(-1), LPRONALE(-1)	0.216534		
Asimetría	1.379077	Curstosis	4.193525
Coef. normalidad Jarque-Bera	4.139626	Probabilidad	0.126209
Prueba de Heterocedasticidad Condicional Autoregresiva (ARCH test): 1 rezago			
F estadística	0.07189	Probabilidad:	0.7954
Obs R cuadrada	0.08906	Probabilidad:	0.7654
H-Durbin LPRELECR(-1)	0.2155		
H-Durbin LPMRAR(-1)	0.2121		
H-Durbin LPRONALE(-1)	Varianza >1		

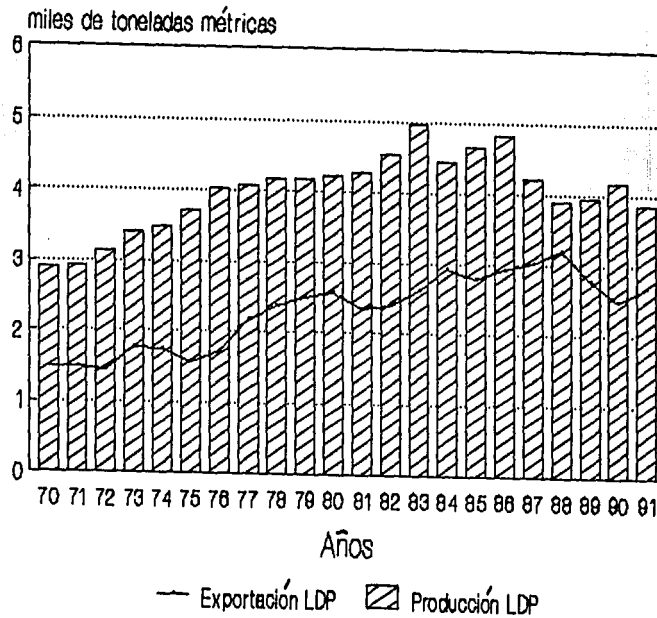
## GRÁFICAS

**Gráfica I-1**  
**Producción mundial de leche de**  
**vaca de 1961 a 1991**



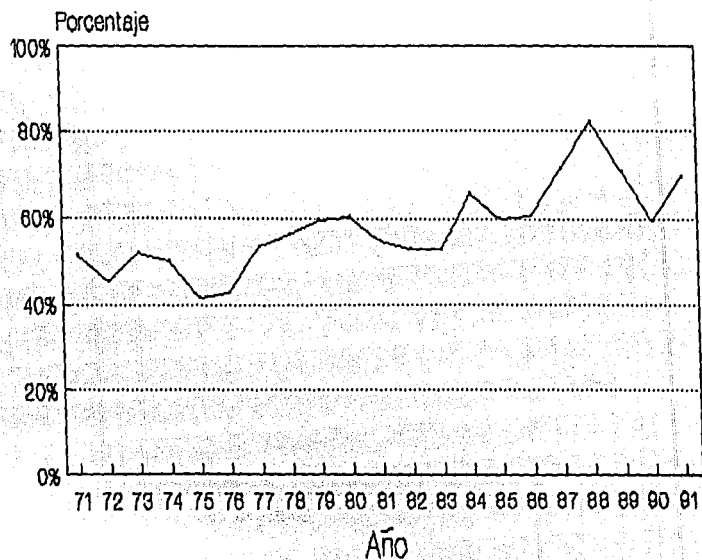
Fuente: elaboración propia a partir de  
 datos de FAO, Anuario de Producción,  
 varios números

**Gráfica I-2**  
**Producción y exportación mundial**  
**de LDP de 1970 a 1991**



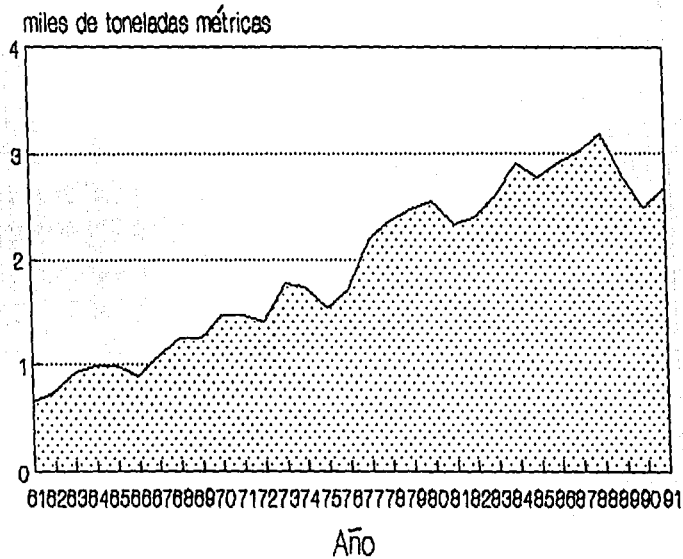
Fuente: elaboración propia a partir de datos de FAO, Anuario de Producción y Anuario de Comercio, varios números.

**Gráfica I-3**  
**Proporción de exportación sobre**  
**producción de LDP 1970-1991**



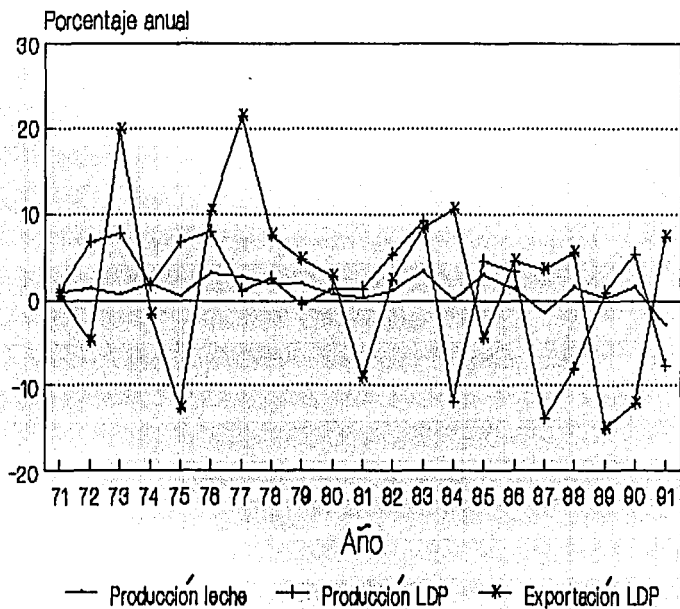
Fuente: elaboración propia a partir de  
datos de INO, Anuario de Producción y  
Anuario de Comercio, varios números.

**Gráfica I-4**  
**Exportaciones mundiales de LDP**  
**1961-1991**



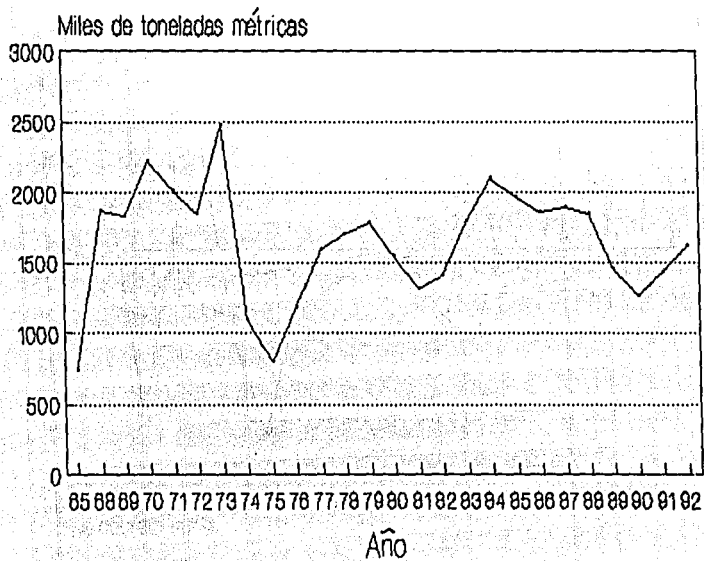
Fuente: elaboración propia a partir de  
 datos de FAO, Agencia de Estadística,  
 varios números

**Gráfica I-5**  
**Crecimiento porcentual anual mundial de**  
**producción de leche, LDP y exportación**



Fuente: elaboración propia con datos de  
 FAO, Anuario de Producción y Anuario de  
Comercio, varias ediciones

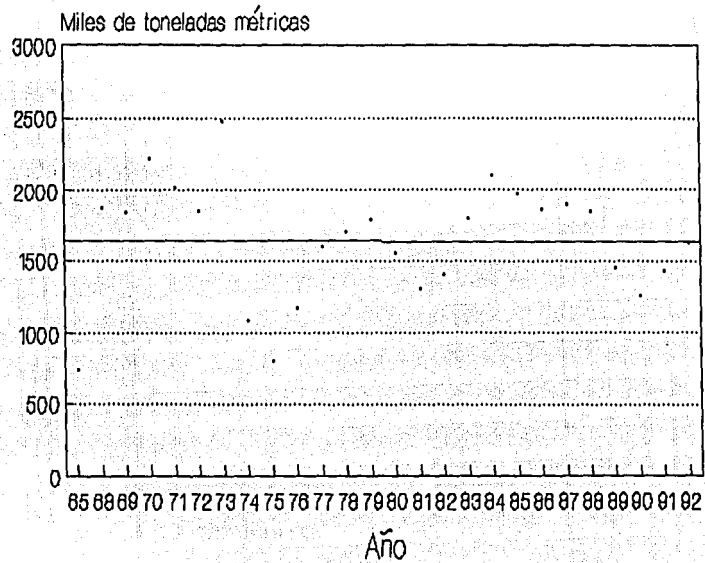
**Gráfica I-6**  
**Exportaciones totales de LDP**  
**1965-1992.**



Fuente: elaboración propia con datos de  
U.S.D.A., Agricultural Statistics,  
varios números

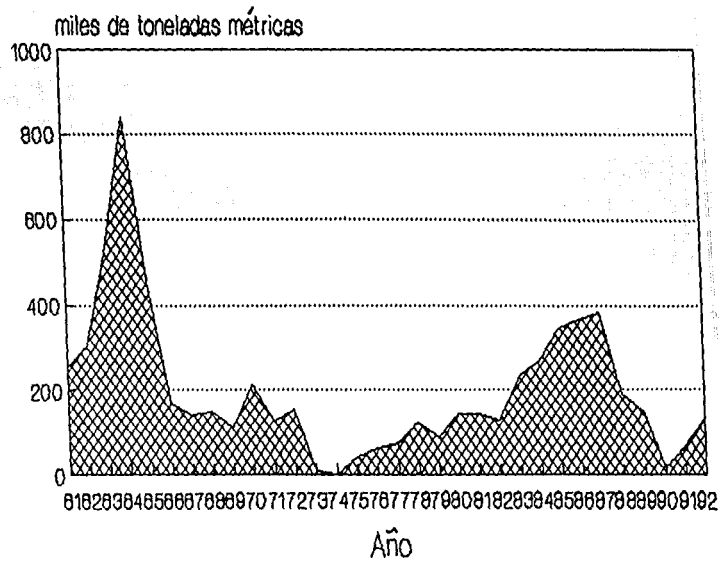


**Gráfica I-7**  
**Tendencia de las exportaciones**  
**totales de LDP 1965-1992**



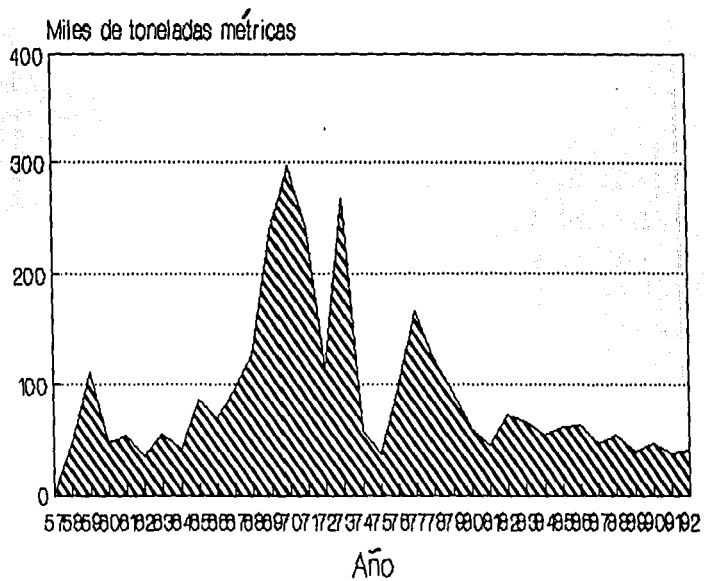
Fuente: elaboración propia con datos de  
U.S.D.A., Agricultural Statistics,  
varios números

**Gráfica 1-8**  
**Exportaciones de LDP de EU**  
**1961-1992**



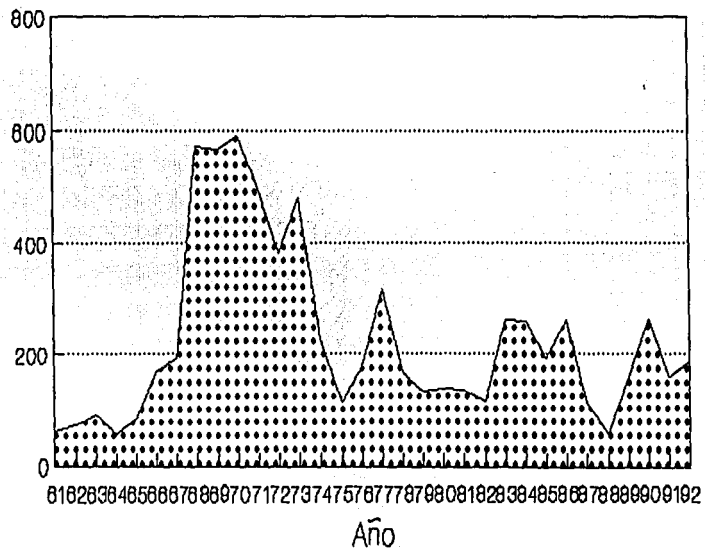
Fuente: elaboración propia con datos de  
 U.S.D.A., Agricultural Statistics y FAO,  
Anuario de Comercio, varios números

### Gráfica I-9 Exportaciones de LDP de Canadá 1957-1992



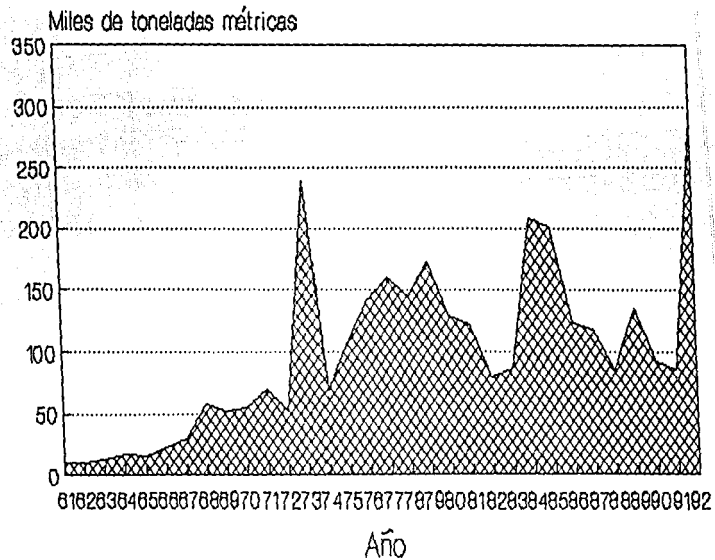
Fuente: elaboración propia con datos de  
Canada Data Statistical, varios números.

Gráfica I-10  
Exportaciones de LDP de Francia  
1961-1992



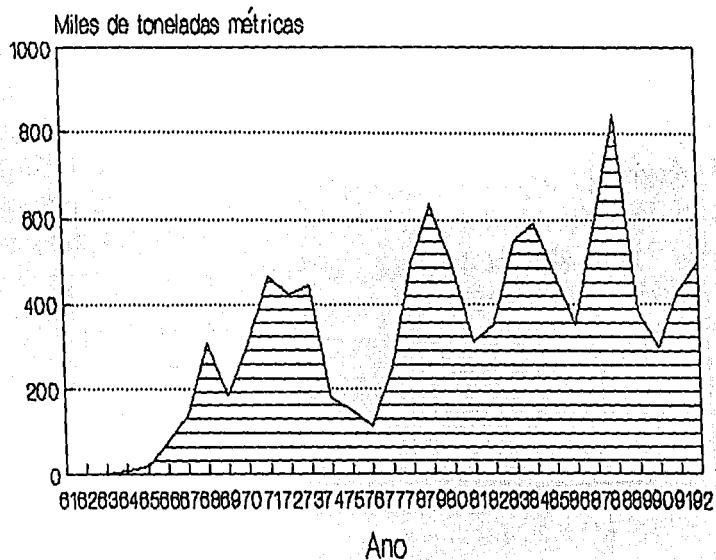
Fuente: elaboración propia con datos de  
U.S.D.A., Agricultural Statistics y FAD,  
Anuario de Comercio, varios números

**Gráfica I-11**  
**Exportaciones de LDP de Irlanda**  
**1961-1992**



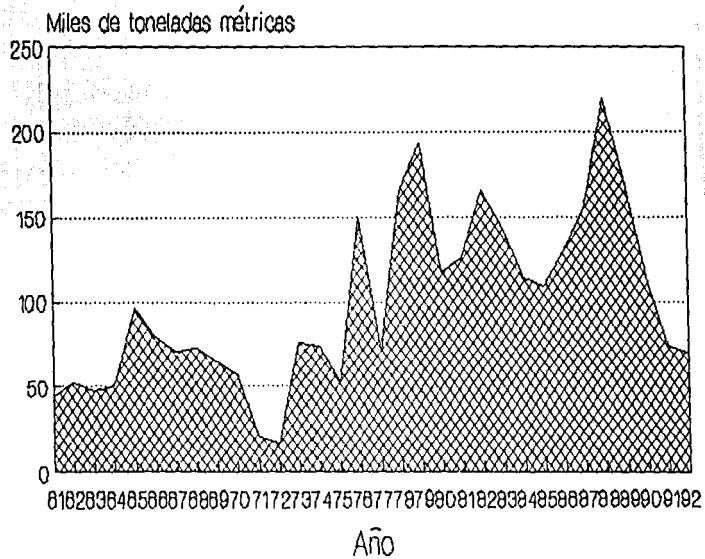
Fuente: elaboración propia con datos de  
 USDA, Agricultura Estadística y FAO,  
 Anuario de Comercio, varios números

**Gráfica I-12**  
**Exportaciones de LDP de Alemania**  
**1961-1992**



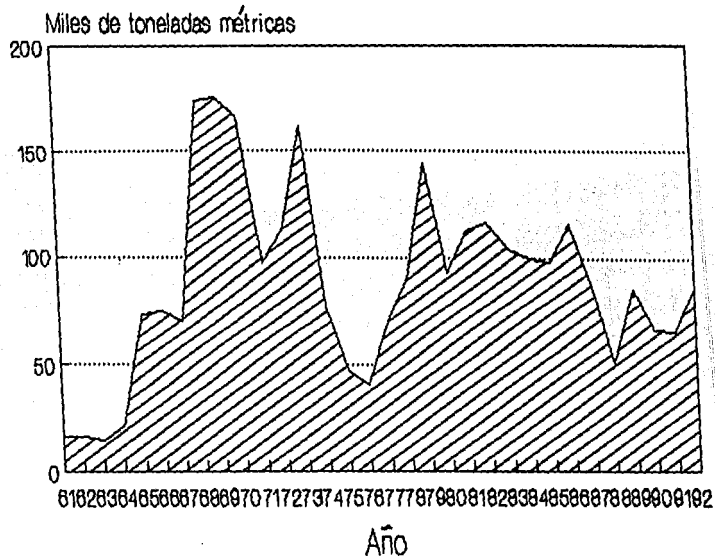
Fuente: elaboración propia a partir de datos de USDA, Agricultural Statistics y FAO, Anuario de Comercio, varios números

**Gráfica I-13**  
**Exportaciones de LDP de Holanda**  
**1961-1992**



Fuente: elaboración propia a partir de datos de USDA, Agricultura Estadística, varios números

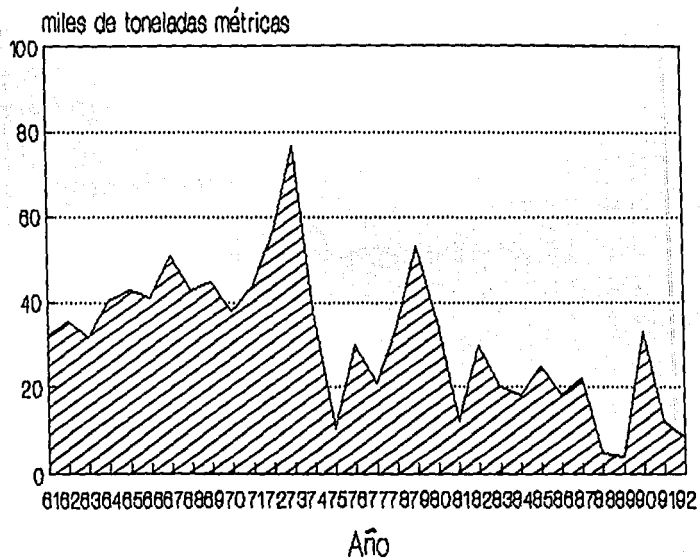
**Gráfica I-14**  
**Exportaciones de Bélgica/Luxemburgo de**  
**LDP 1961-1992**



Fuente: elaboración propia con datos de  
 FAO, Anuarios de Comercio y USDA,  
 Agricultural Statistics, varios números

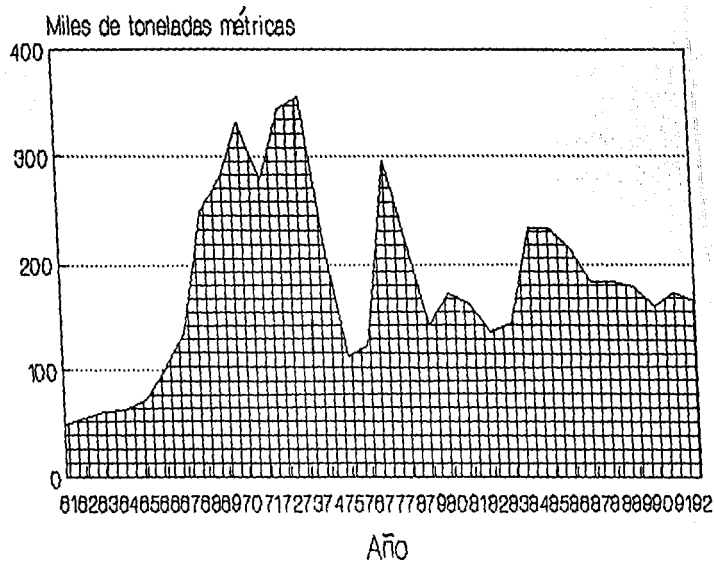


**Gráfica I-15**  
**Exportaciones de LDP de Dinamarca**  
**1961-1992**



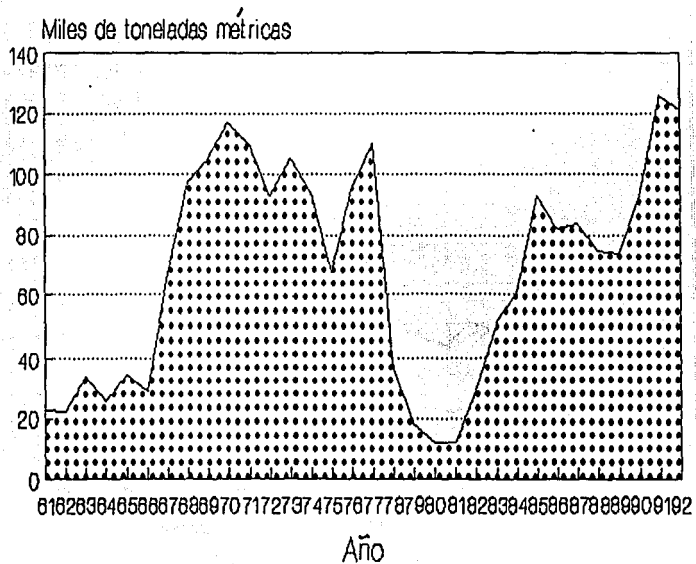
Fuente: elaboración propia con datos de  
 USDA, Agriculture Statistics, series  
 números

**Gráfica I-18**  
**Exportaciones de LDP de Nueva Zelanda**  
**1961-1992**



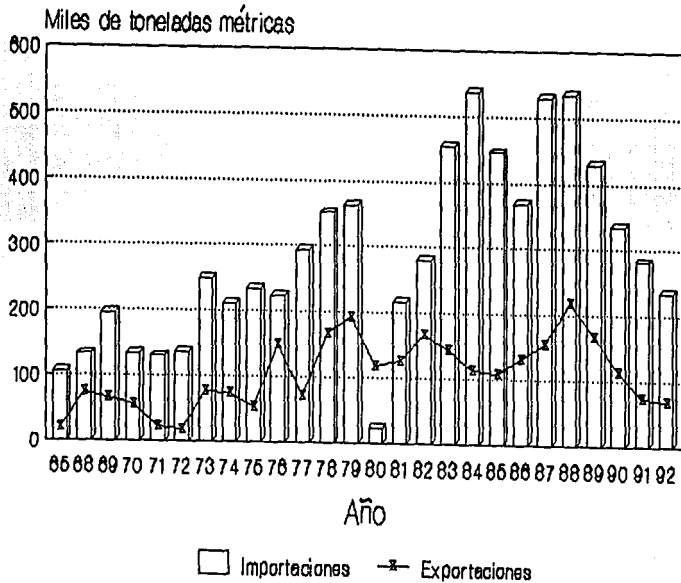
Fuente: elaboración propia con datos de  
 USDA, Agricultural Statistics y FAO,  
 Anuario de Comercio, varios números

## Gráfica I-19 Exportaciones de LDP de Australia 1961-1992



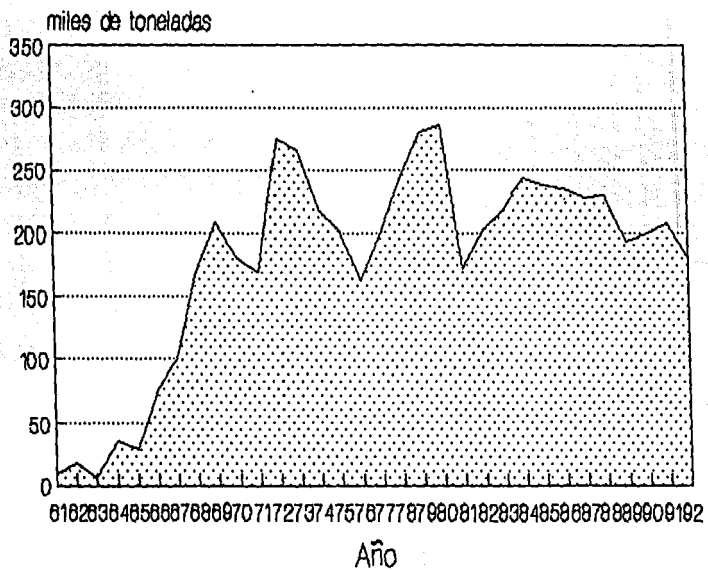
Fuente: elaboración propia con datos de  
 USDA, Agricultural Statistics y FAO,  
 Anuario de Comercio, varios números

**Gráfica I-22**  
**Importaciones y exportaciones de**  
**LDP de Holanda 1965-1992**



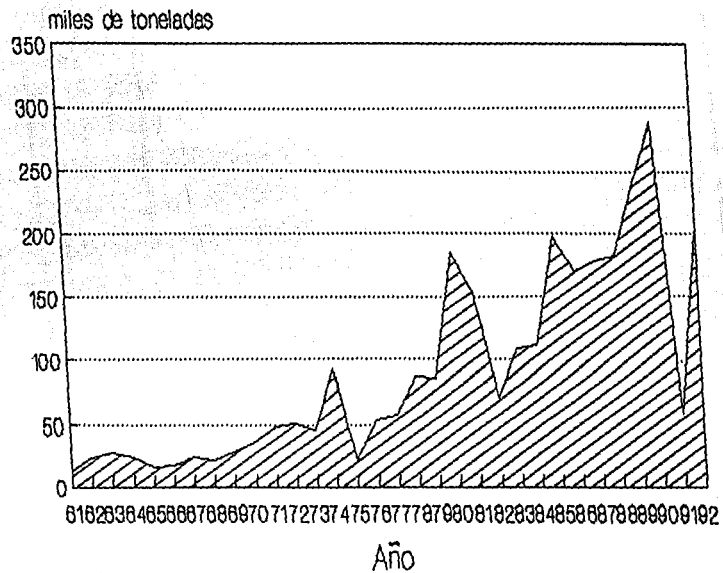
*Fuente:* elaboración propia con datos de  
 USDA, Agricultural Statistics y FAO,  
Anuario de Comercio, varios números

**Gráfica I-23**  
**Importaciones de LDP de Italia**  
**1961-1992**



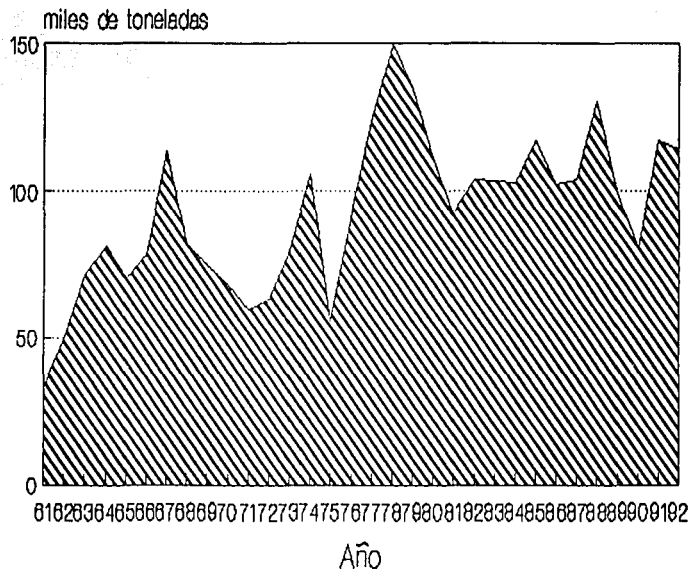
Fuente: elaboración propia con datos de  
 FAO, Anuario de Comercio, varios números

**Gráfica I-24**  
**Importaciones de México de LDP**  
**1961-1992**



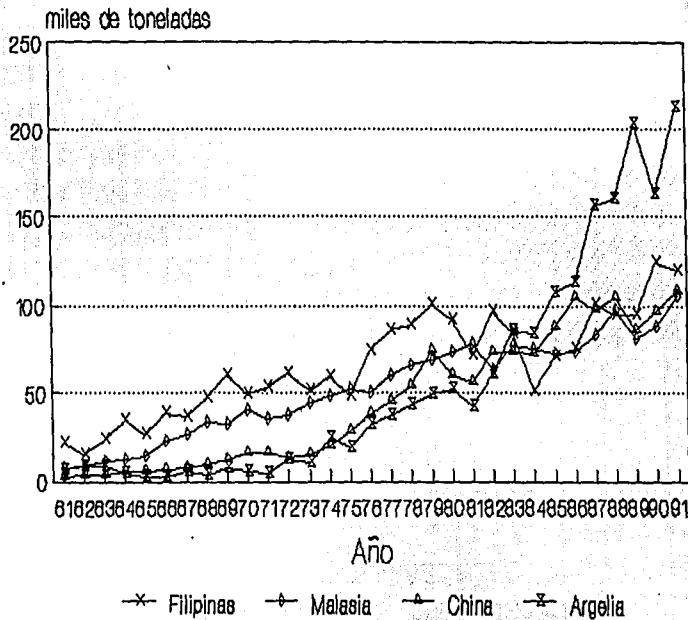
Fuente: elaboración propia con datos de  
 FAO, Anuario de Comercio, varios números

**Gráfica I-25**  
**Importaciones de Japón de LDP**  
**1961-1992**



Fuente: elaboración propia con datos de  
 FAO, Anuario de Comercio, varios números

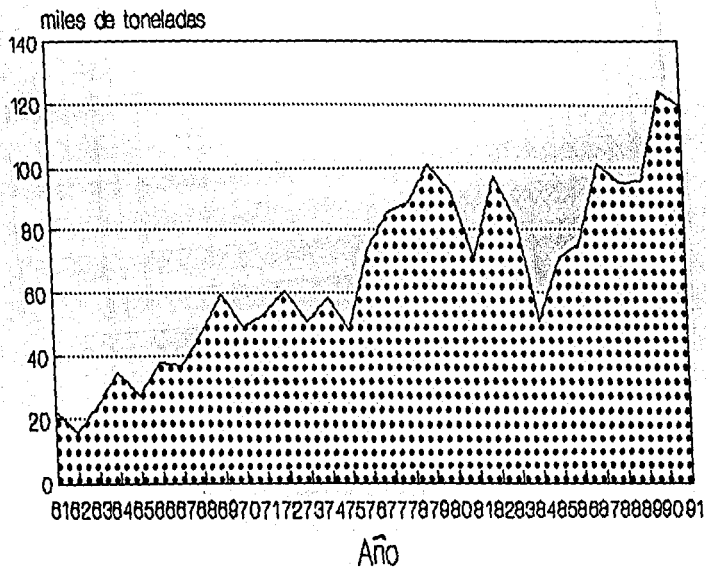
**Gráfica I-26**  
**Importaciones de LDP de países**  
**asiáticos seleccionados 1961-1991**



Fuente: elaboración propia con datos de  
 FAO, Anuario de Comercio, varios números

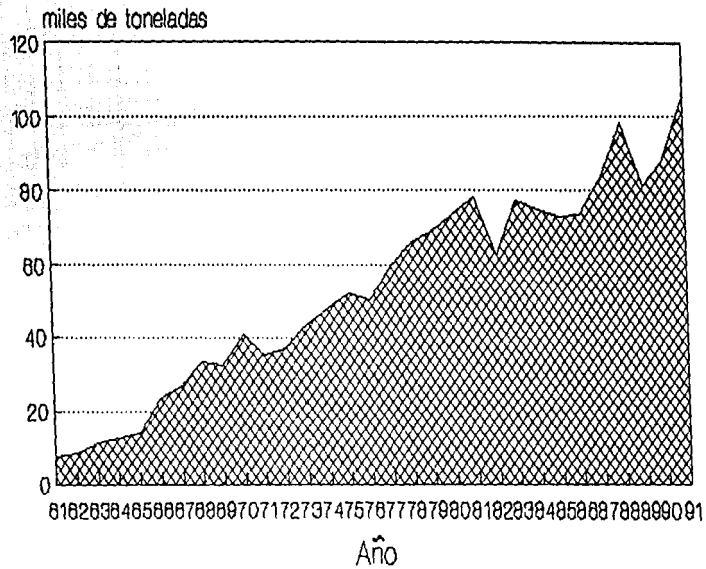


Gráfica I-27  
 Importaciones de Filipinas de LDP  
 1961-1991



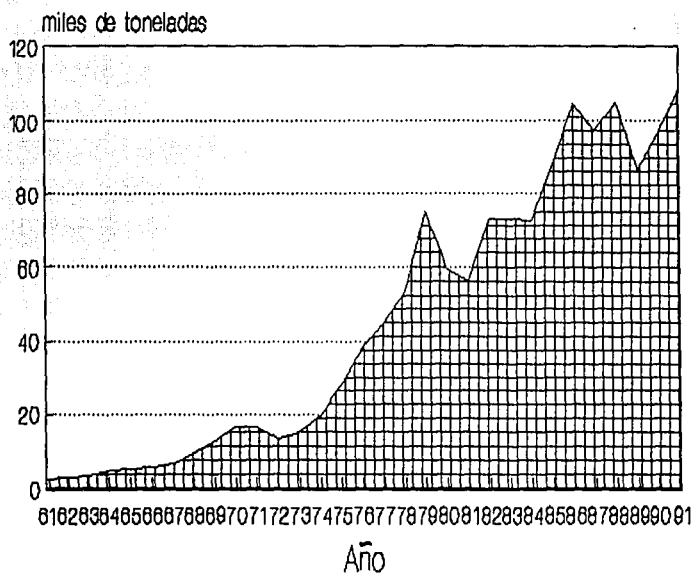
Fuente: elaboración propia con datos de  
 FAO, Anuario de Comercio, varios números

**Gráfica I-28**  
**Importaciones de Malasia de LDP**  
**1961-1991**



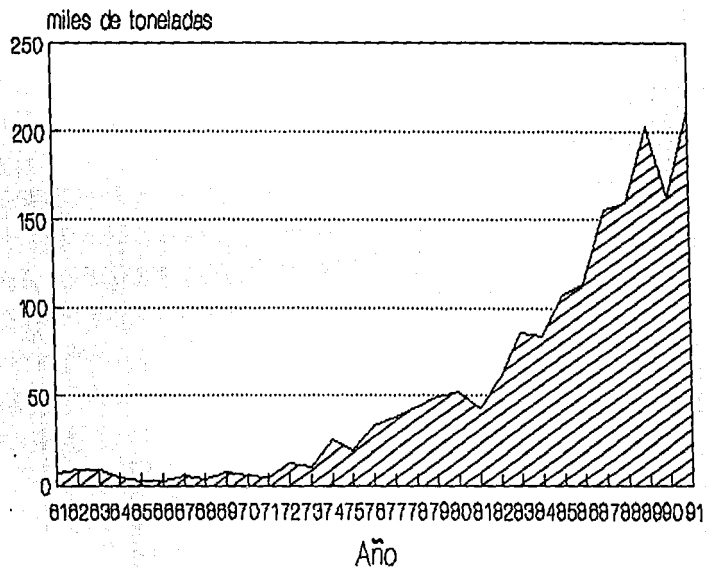
Fuente: elaboración propia con datos de  
 FAO, Anuario de Comercio, varios números

**Gráfica I-29**  
**Importaciones de LDP de China**  
**1961-1991**



Fuente: elaboración propia con datos de  
 FAO, Anuario de Comercio, varios números

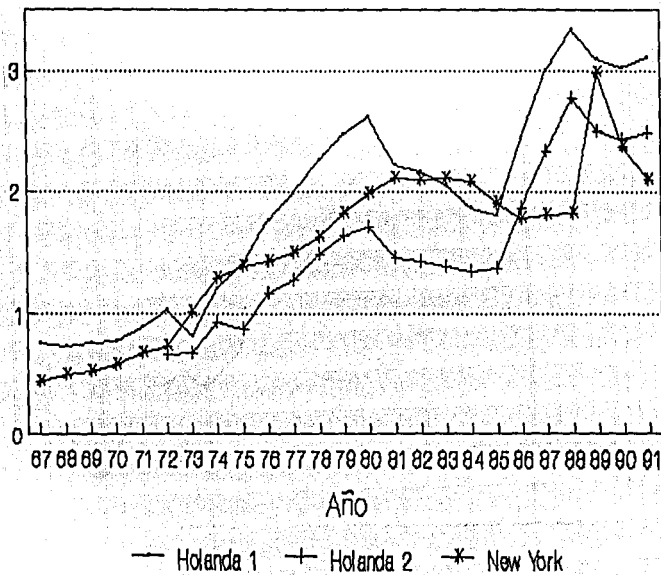
**Gráfica I-30**  
**Importaciones de LDP de Argelia**  
**1961-1991**



Fuente: elaboración propia con datos de  
 FAO, Anuario de Comercio, varios números

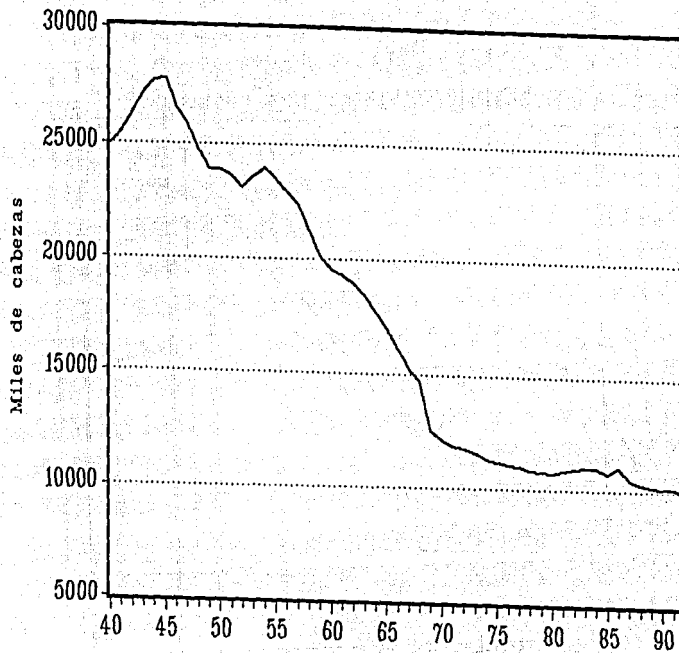
**Gráfica I-31**  
**Precio promedio de LDP en diferentes**  
**mercados 1967-1991**

miles de dólares por tonelada



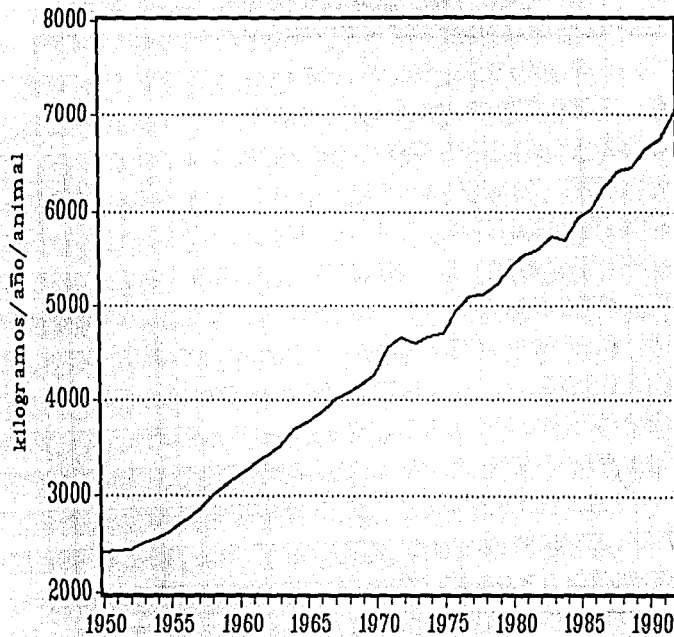
Fuente: elaboración propia con datos de  
 FAO, Anuario de Producción, varios  
 números

Gráfica II-32  
Inventario de ganado lechero en EU de 1940 a 1992



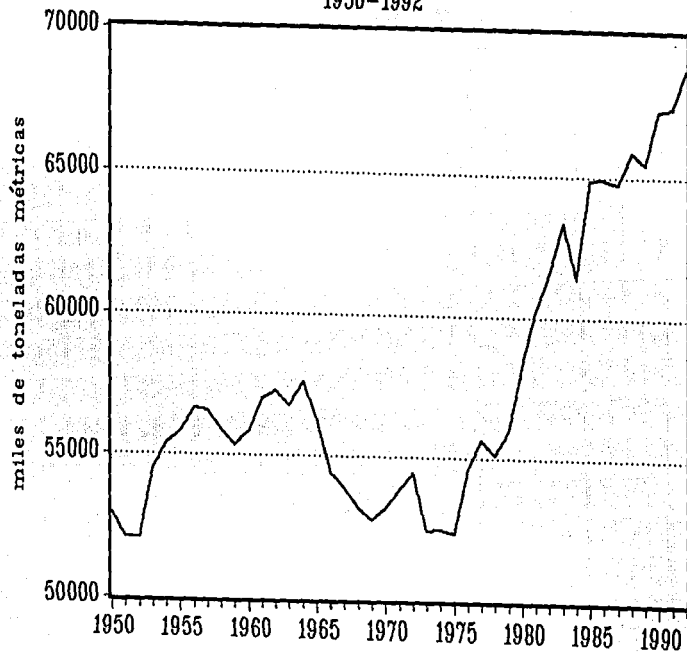
Fuente: elaboración propia con datos  
de USDA, Agricultural Statistics  
varios números

Gráfica II-33  
Productividad de leche de vaca en EU  
1950-1992



Fuente: elaboración propia con datos  
de USDA, Agricultural Statistics.  
varios números

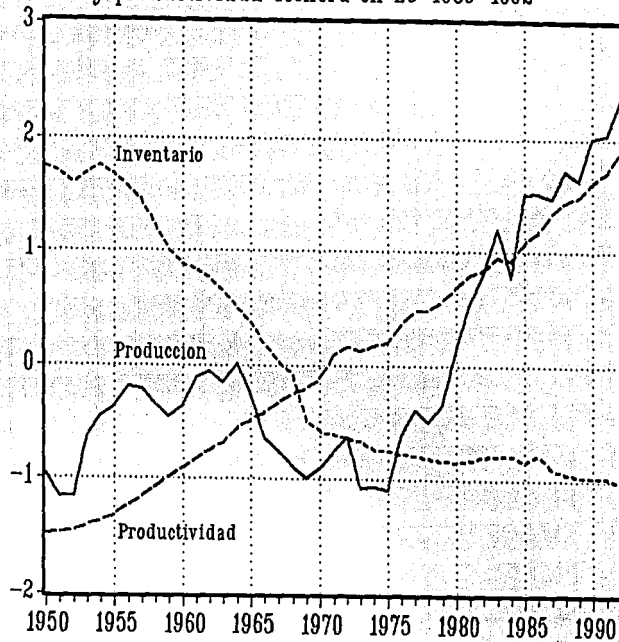
Gráfica II-34  
Producción anual de leche de vaca en EU  
1950-1992



Fuente: elaboración propia con datos de  
USDA, Agricultural Statistics,  
varios números

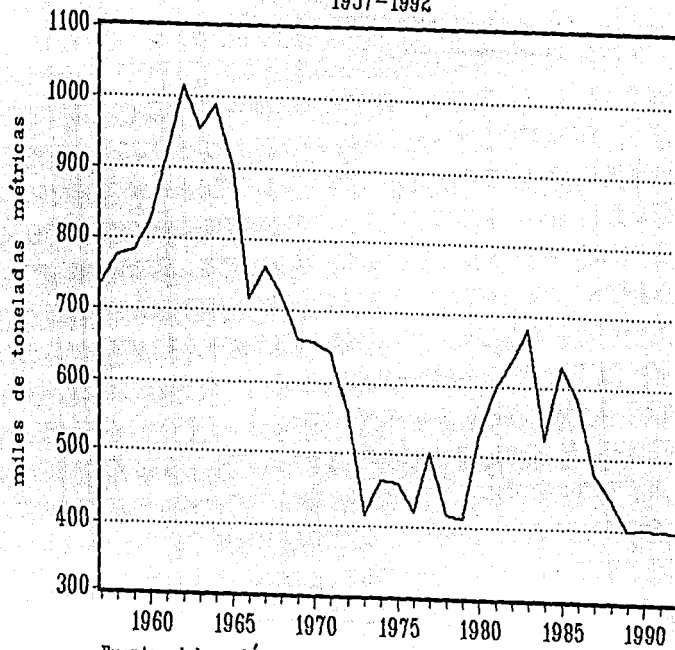


Gráfica II-35  
Comparación normalizada entre inventario, producción  
y productividad lechera en EU 1950-1992



Fuente: elaboración propia con datos de  
USDA, Agricultural Statistics y  
Dairy Yearbook, varios números

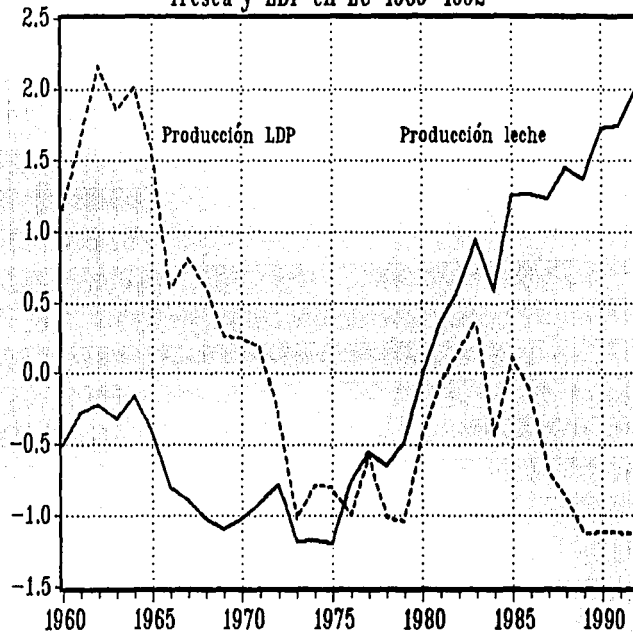
Gráfica II-36  
Producción de LDP de EU  
1957-1992



Fuente: elaboración propia con datos de  
USDA, Agricultural Statistics,  
varios números

Gráfica II-37

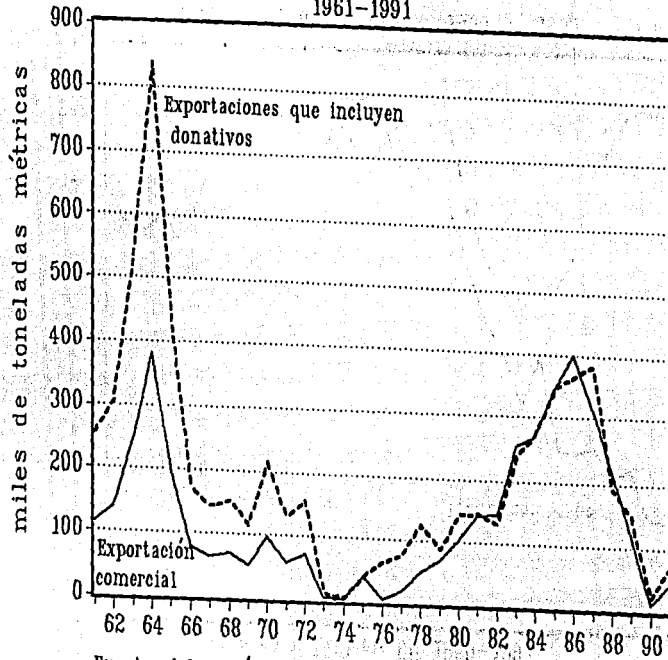
Comparación normalizada entre la producción de leche fresca y LDP en EU 1960-1992



Fuente: con base en gráficas  
II-34 y II-36

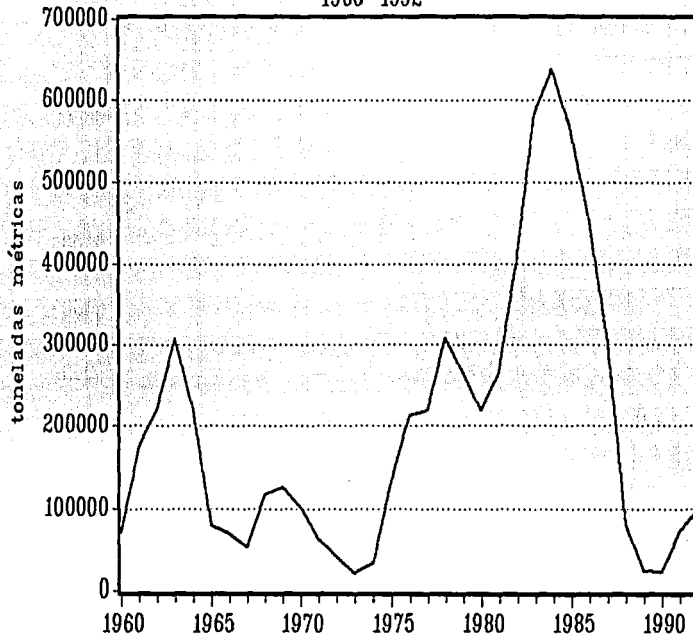
Gráfica II-38

Exportación de leche descremada en polvo de EU  
1961-1991



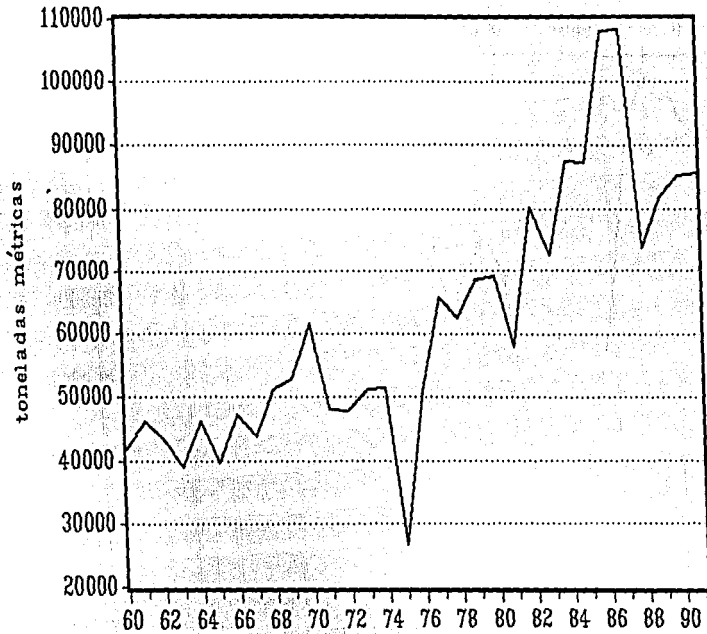
Fuente: elaboración propia con  
datos de USDA, Agricultural  
Statistics, varios números

Gráfica II-39  
Inventario de LDP en EU al 1o. de enero  
1960-1992



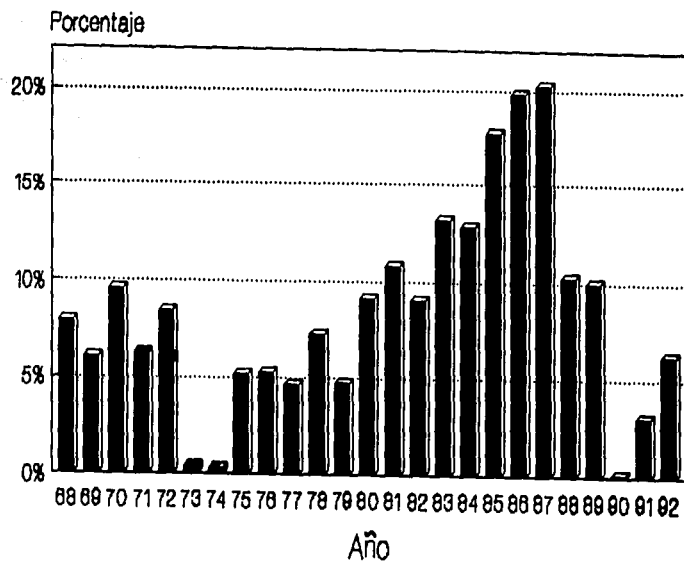
Fuente: elaboración propia con datos de  
USDA, Agricultural Statistics,  
varios números

Gráfica II-40  
Importaciones de caseína de EU  
1960-1991



Fuente: elaboración propia con datos de  
USDA, Agricultural Statistics,  
varios números

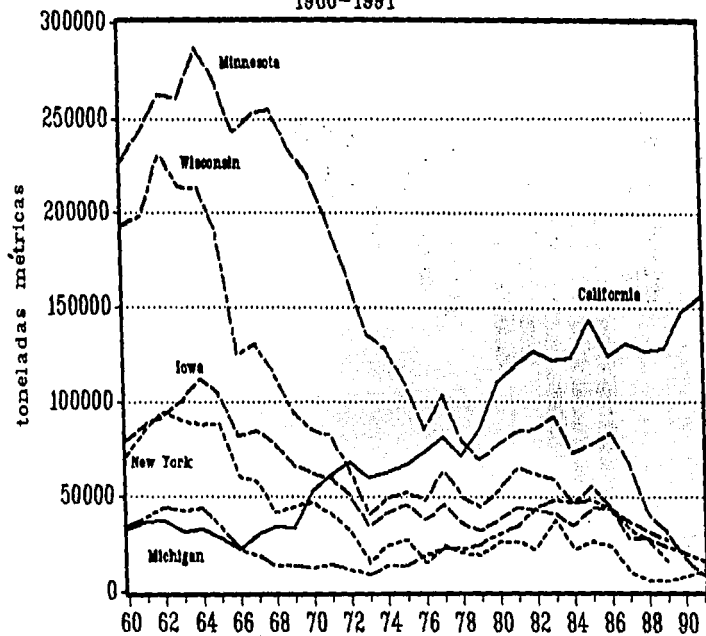
**Gráfica II-41**  
**Participación de las exportaciones de**  
**LDP de EU respecto a países exportadores**



Fuente: elaboración propia con datos de  
 USDA, Agricultural Statistics y Consejo  
 Agrícola, Trade al US, varios números

Gráfica II-42

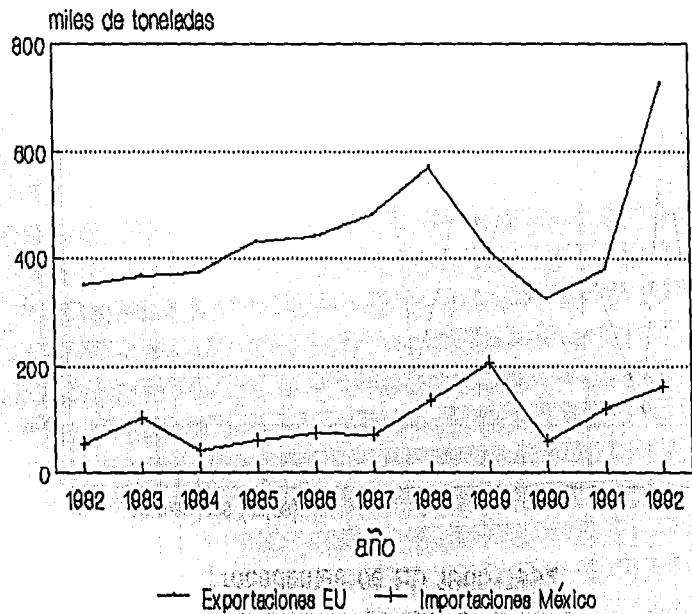
Principales estados productores de LDP de EU  
1960-1991



Fuente: elaboración propia con datos de  
USDA, Agricultural Statistics,  
varios números .

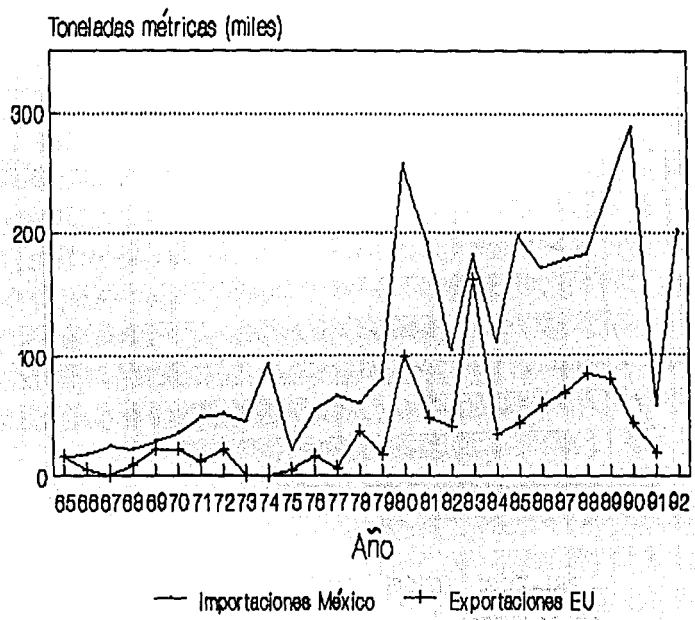


**Gráfica II-43**  
**Exportaciones de EU e importaciones de**  
**México de productos lácteos 1982-1992**



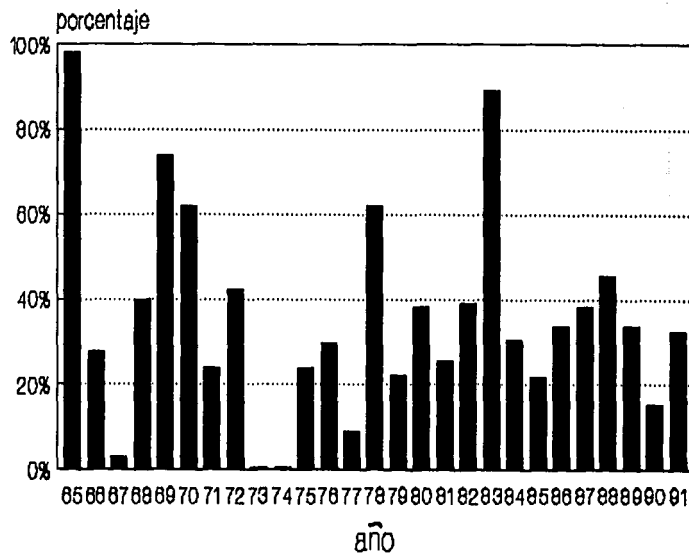
Fuente: elaboración propia con datos  
de USDA, Agroestadística y  
Bancomext, Revista de Comercio Exterior

**Gráfica II-44**  
**Importaciones de LDP de México**  
**procedentes de EU 1965-1992**



Fuente: elaboración propia con datos de  
 USDA, Agricultural Statistics, Bancamexi,  
 Revista de Comercio Exterior y Becat

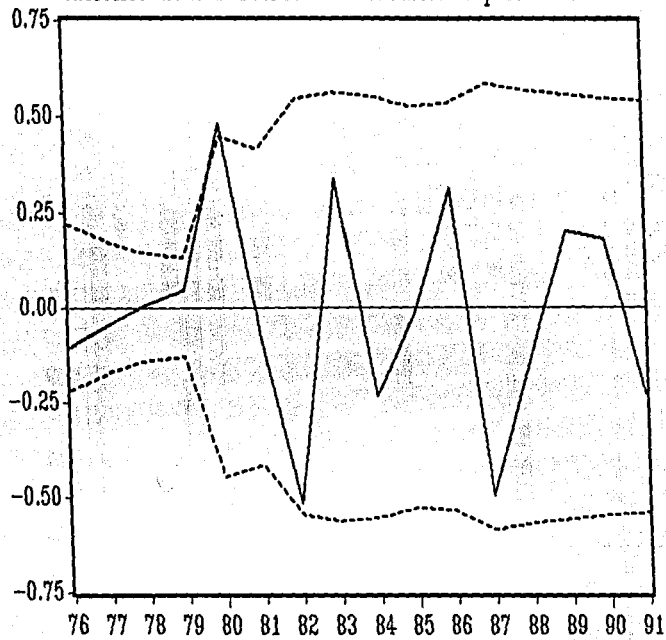
**Gráfica V-45**  
**Porcentaje de exportaciones sobre**  
**importaciones de LDP de EU a México**



Fuente: elaboración propia con datos de  
 USDA, Agricultural Statistics, Bancomext,  
 revista de Comercio Exterior y Secoif

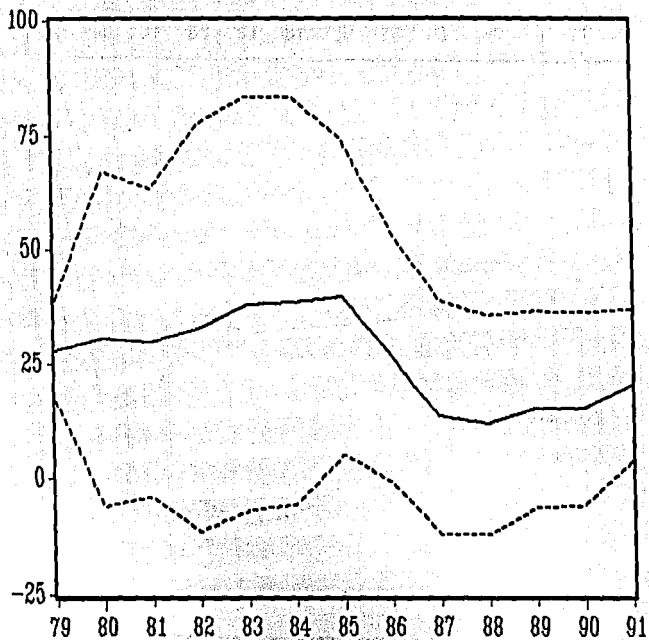
Gráfica V-46

Residuos recursivos de la 1a. ecuación para las importaciones de LDP mexicanas durante el periodo 1970-91



— Residuos recursivos    - - - - + - 2 E.E.

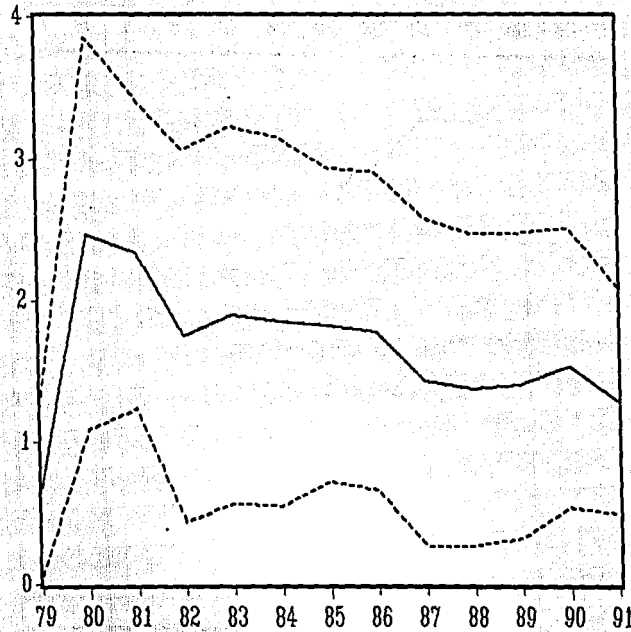
Gráfica V-47  
 Estimador del coeficiente recursivo correspondiente a  
 la intercepción de la 1a. ecuación 1970-1991



— Estimador recursivo del intercepto C(1)    - - - - + - 2 E.E.

Gráfica V-48

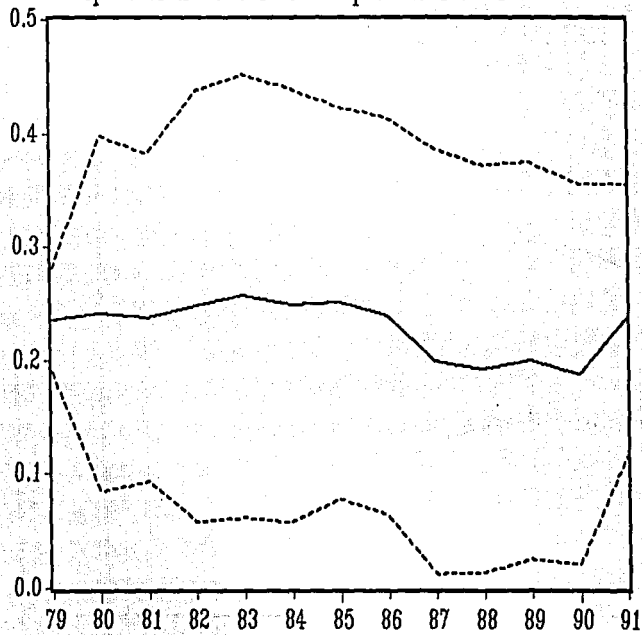
Estimador del coeficiente recursivo correspondiente a la producción de LDP de California periodo 1970-1991



— Estimador recursivo LLPCAL C(2)    - - - - + - 2 E.E.

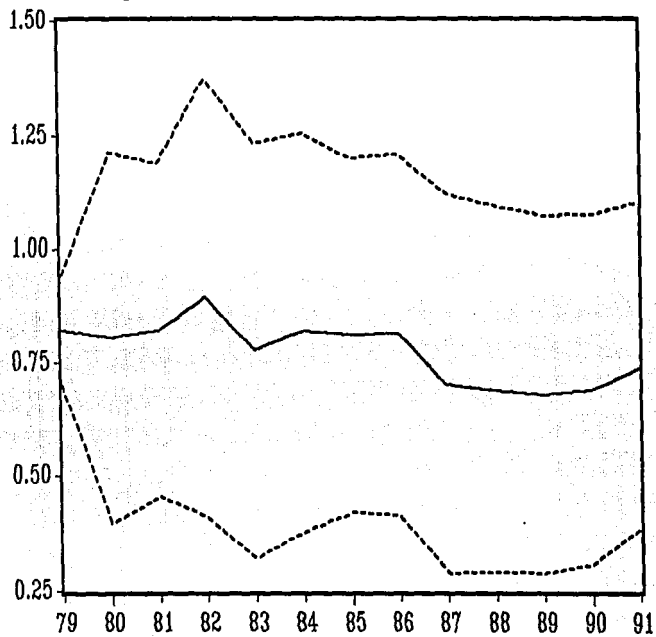
Gráfica V-49

Estimador del coeficiente recursivo correspondiente a exportación de LDP de EU periodo 1970-1991



— Estimador recursivo LEXLDPUS(-1) C(3) ---- +- 2 E.E.

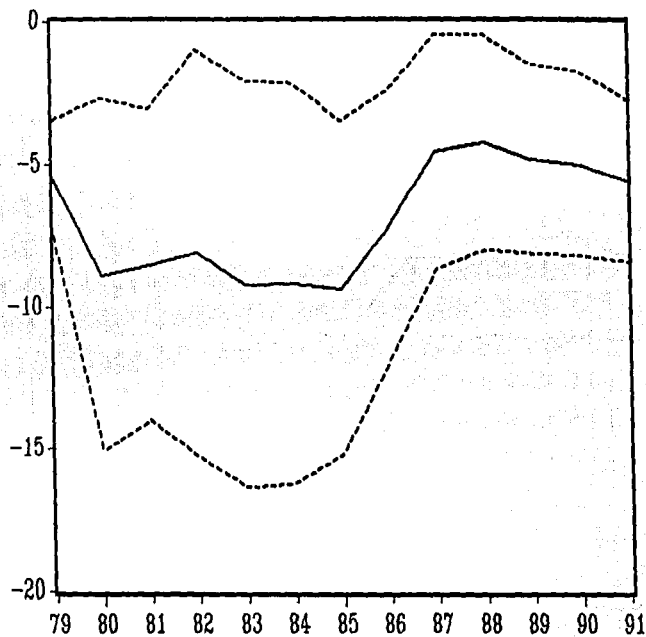
Gráfica V-50  
 Estimador del coeficiente recursivo correspondiente a  
 a la exportación de LDP de Irlanda periodo 1970-1991



— Estimador recursivo LEXLPIR(-1) C(4) - - - - + - 2 E.E.



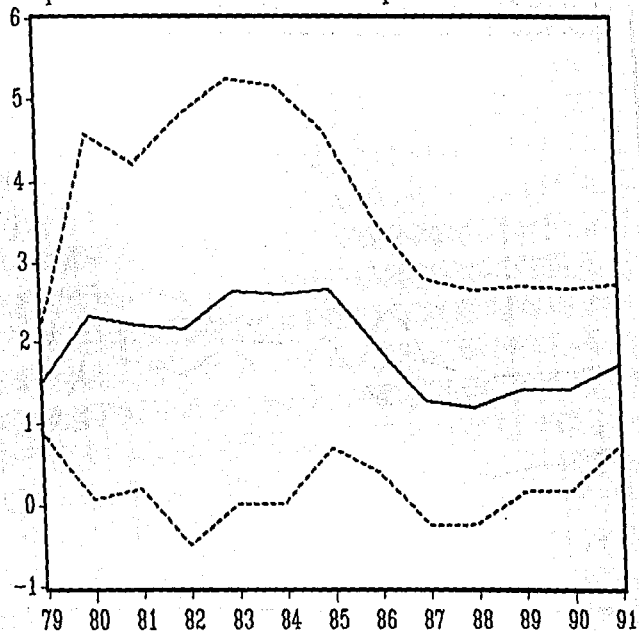
Grafica V-51  
Estimador del coeficiente recursivo correspondiente a  
la producción nacional de leche periodo 1970-1991



— Estimador recursivo LPRONALE C(5)    - - - - + 2 E.E.  
- - - - - 2 E.E.

Gráfica V-52

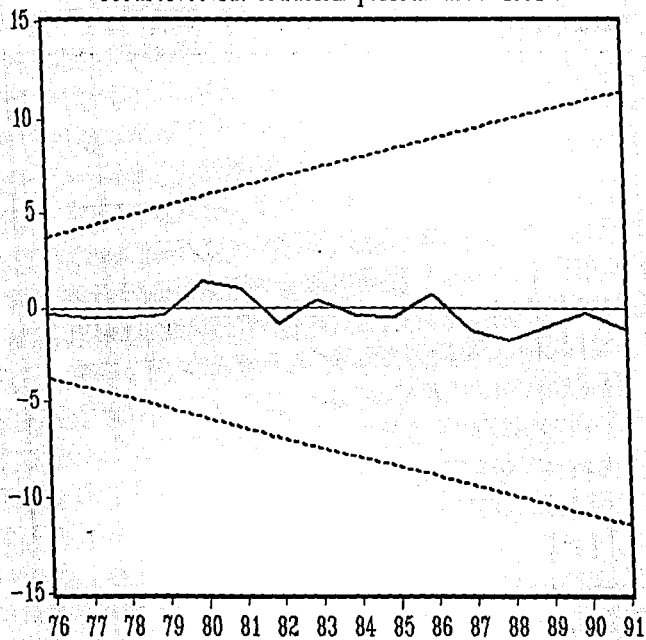
Estimador del coeficiente recursivo de los precios de producción de EU 1a. ecuación periodo 1970-1991



— Estimador recursivo LPREDUS2 C(6) ----- +- 2 E.E.

Gráfica # V-53

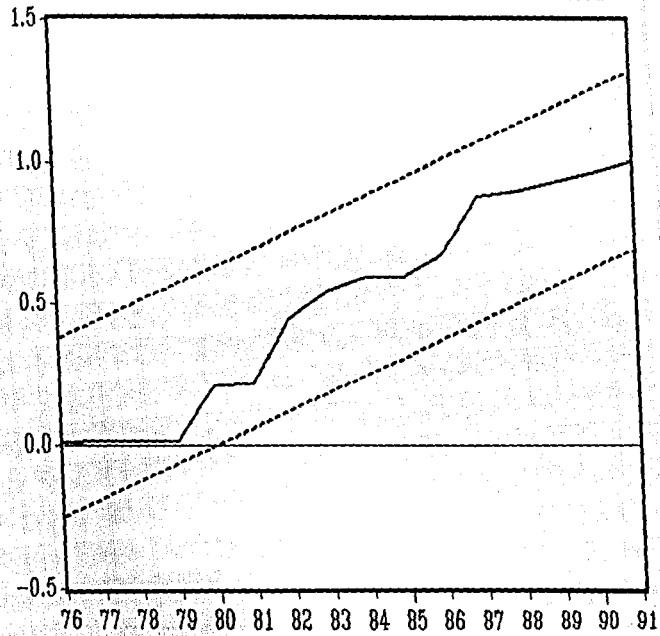
Prueba de la suma acumulativa de los residuos recurrentes 1a. ecuación periodo 1970-1991



— CUSUM ---- 5% significancia

Gráfica V-54

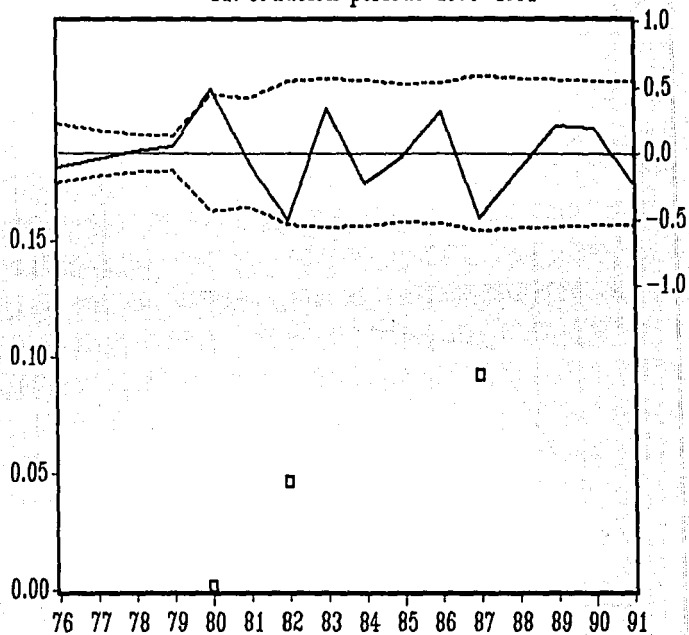
Prueba de la suma acumulativa de los cuadrados de los residuos recursivos de la 1a. ecuación 1970-1991



— CUSUM de los cuadrados ---- 5% significancia

Gráfica V-55

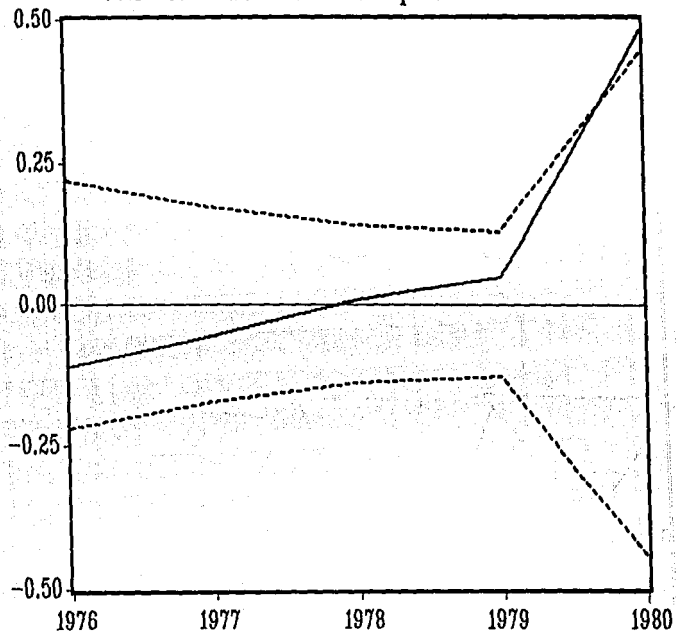
Prueba en un paso para la predicción de "F" de la  
1a. ecuación periodo 1970-1991



□ Probabilidad — Residuos recursivos ..... + - 2 E.E.

Gráfica V-56

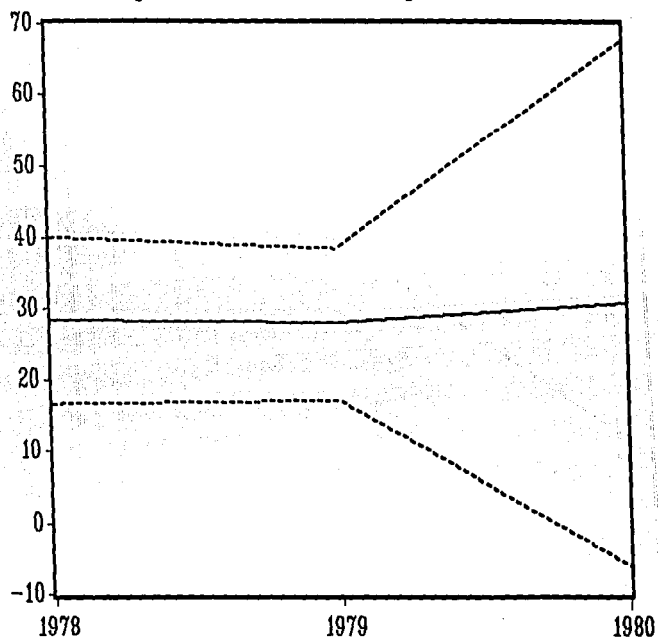
Residuos recursivos de la 1a. ecuación sobre las importaciones mexicanas de LDP periodo 1970-1980



— Residuos recursivos -----  $\pm$  2 E.E.

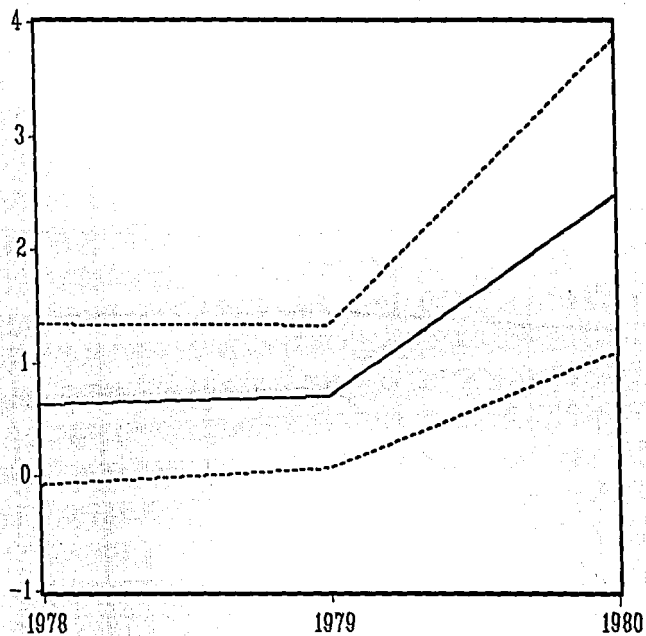
Gráfica V-57

Estimador del coeficiente recursivo correspondiente a la intercepción de la 1a. ecuación periodo 1970-1980



— Estimador recursivo intercepto C(1) ..... +- 2 E.E.

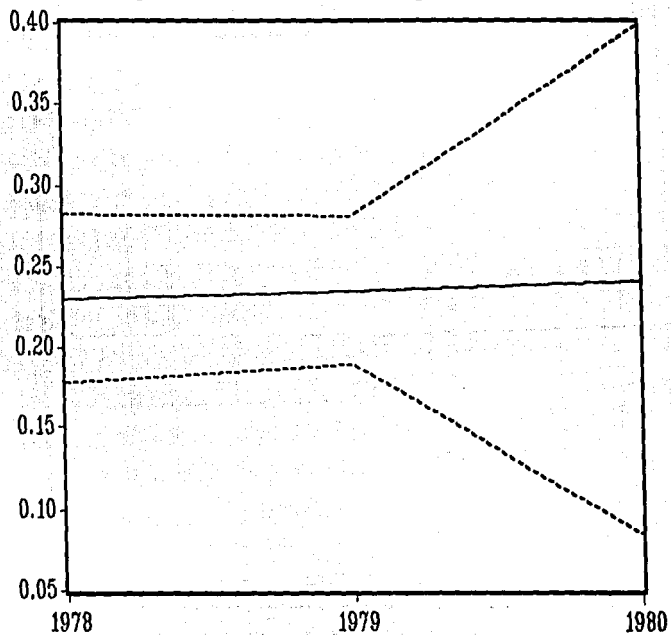
Gráfica V-58  
Estimador del coeficiente recursivo correspondiente a  
la producción de LDP de California periodo 1970-1980



— Estimador recursivo LLDPAL C(2) ..... +- 2 E.E.

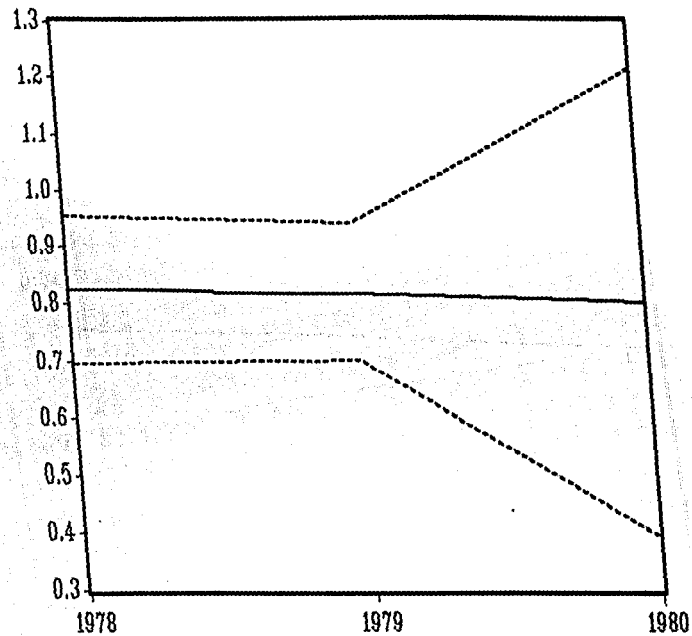


Gráfica V-59  
Estimador del coeficiente recursivo correspondiente a  
las exportaciones de LDP de EU periodo 1970-1980



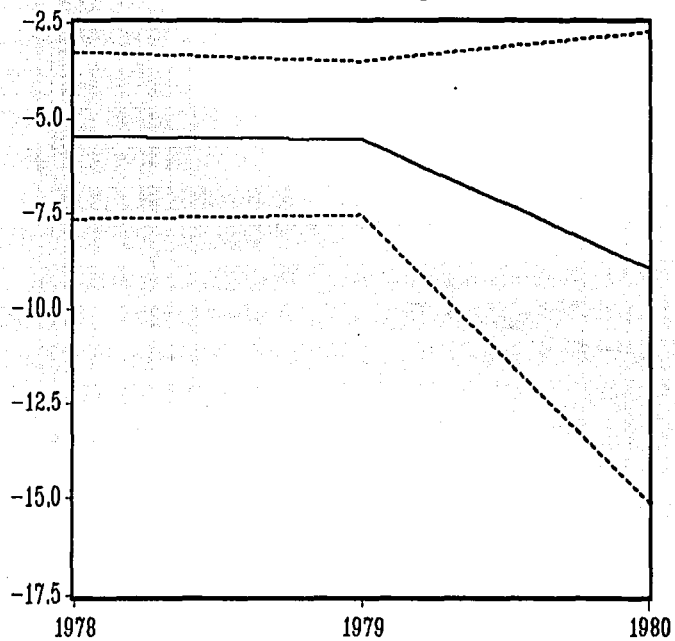
— Estimador recursivo LEXLDPUS(-1) C(3)    - - - - + 2 E.E.    . . . . - 2 E.E.

Gráfica V-60  
Estimador del coeficiente recursivo de las exportaciones  
de Irlanda 1a. ecuación periodo 1970-1980



— Estimador recursivo LEXLPIR(-1) C(4) ----- +- 2 E.E.

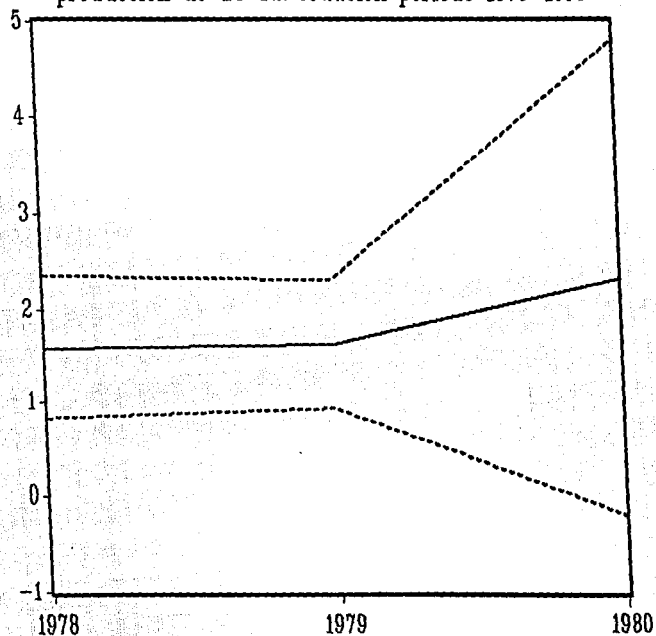
Gráfica V-61  
Estimador del coeficiente recursivo de la producción  
nacional de leche 1a. ecuación periodo 1970-1980



— Estimador recursivo LPRONALE C(5) ..... +/- 2 E.E.

Gráfica V-62

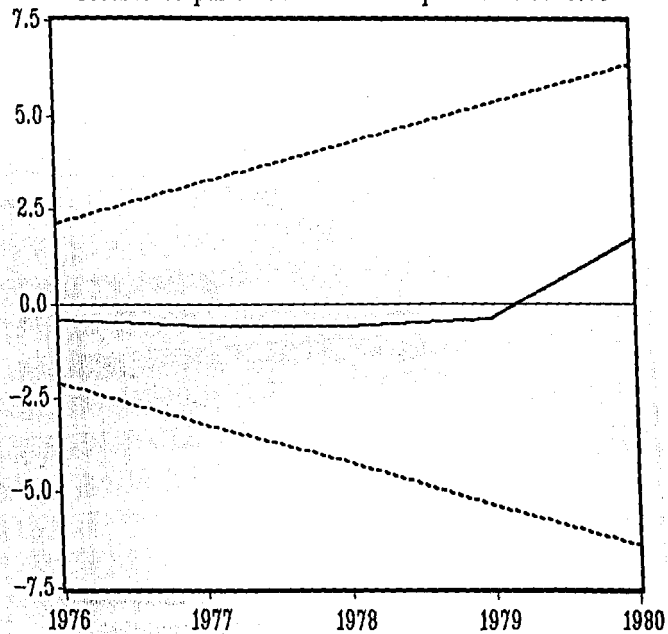
Estimador del coeficiente recursivo de los precios de  
producción de EU 1a. ecuación periodo 1970-1980



— Residuo recursivo LDPREDUS C(6) ----- + - 2 E.E.

Gráfica V-63

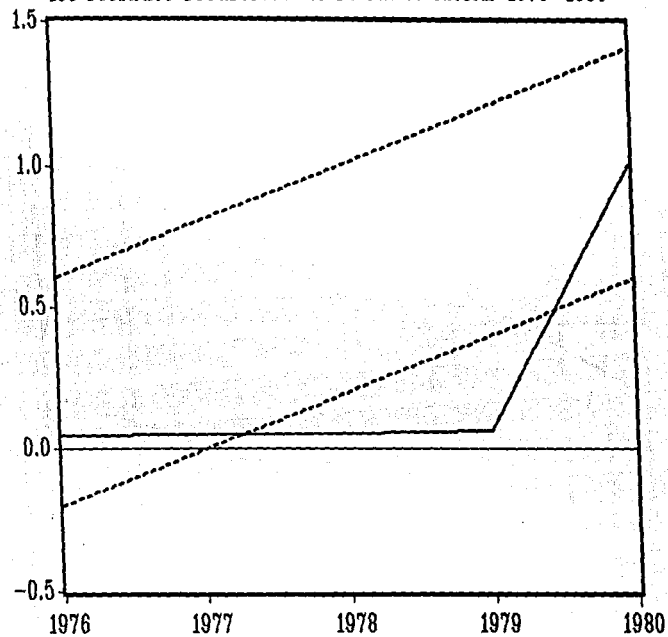
Prueba de la suma acumulativa de los residuos  
recursivos para la 1a. ecuación periodo 1970-1980



— CUSUM    - - - - 5% significancia

Gráfica V-64

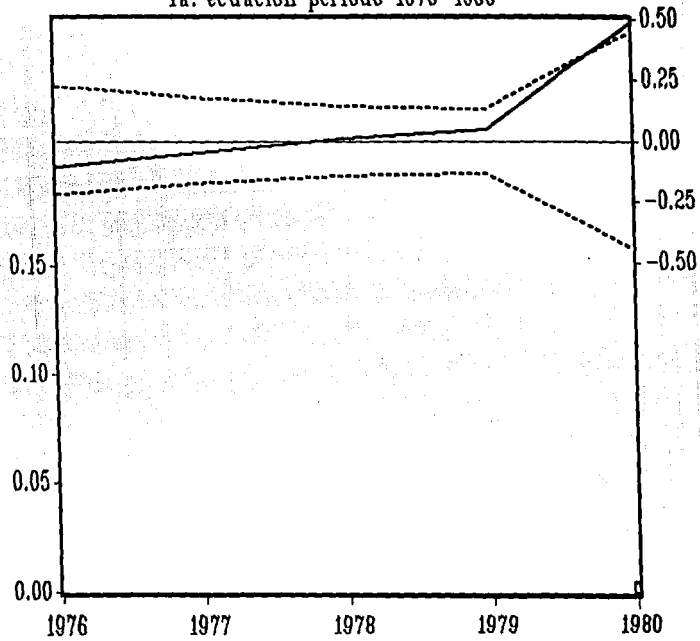
Prueba de la suma acumulativa de los cuadrados de los residuos recursivos de la 1a. ecuación 1970-1980



— CUSUM de los cuadrados ..... 5% significancia

Gráfica V-65

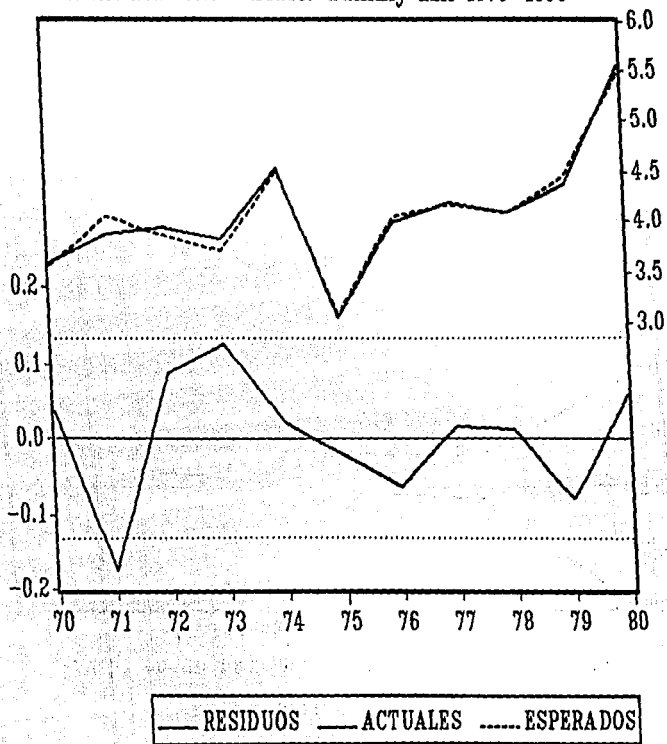
Prueba en un paso para la predicción de "F" de la  
1a. ecuación periodo 1970-1980



□ Probabilidad — Residuos recursivos .....+- 2 E.E.

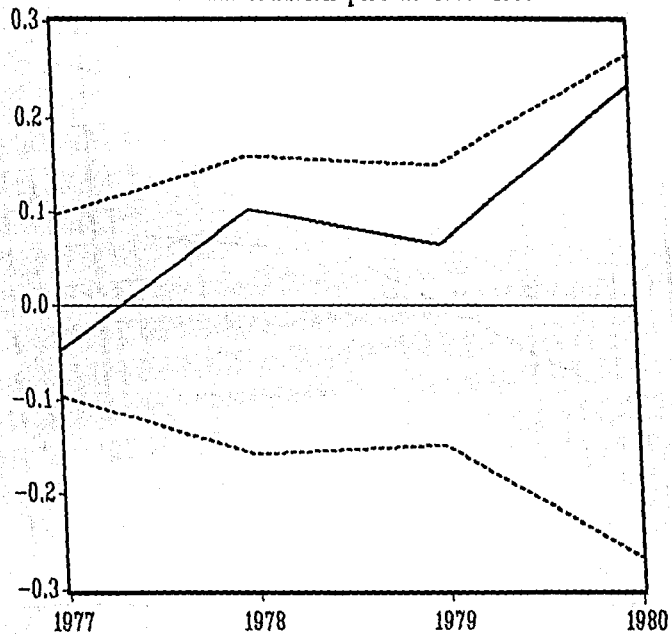
Gráfica V-66

Residuos sobre la ecuación de las importaciones de LDP  
mexicanas con variable dummy LEA 1970-1980





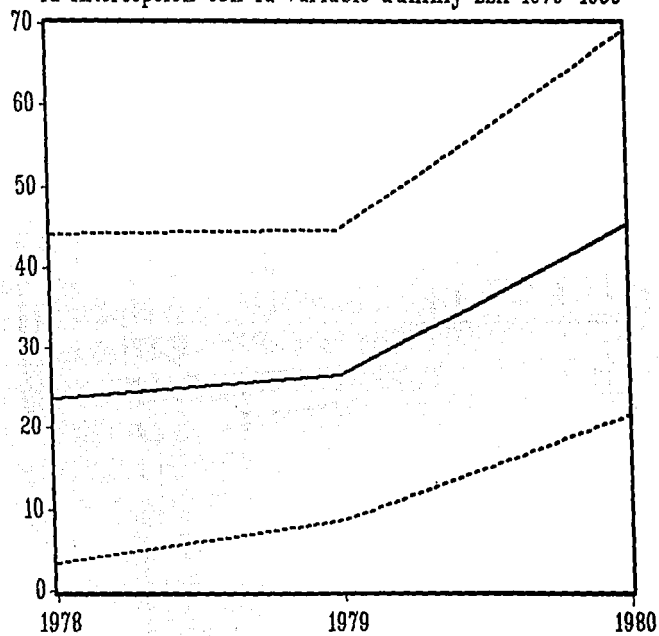
Gráfica V-67  
Residuos recursivos con la variable dummy LEA de  
la 1a. ecuación periodo 1970-1980



— Residuos recursivos    - - - - + - 2 E.E.

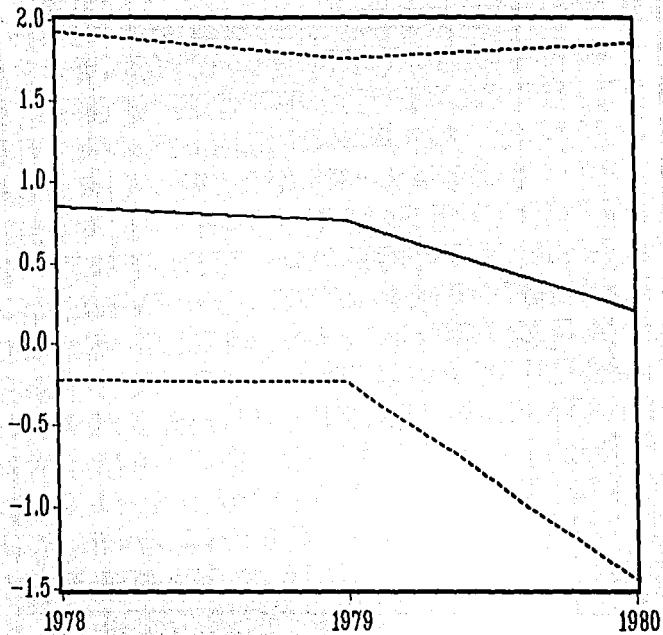
Gráfica V-68

Estimador del coeficiente recursivo correspondiente a la intercepción con la variable dummy LEA 1970-1980



— Estimador recursivo intercepto C(1) -----  $\pm 2$  E.E.

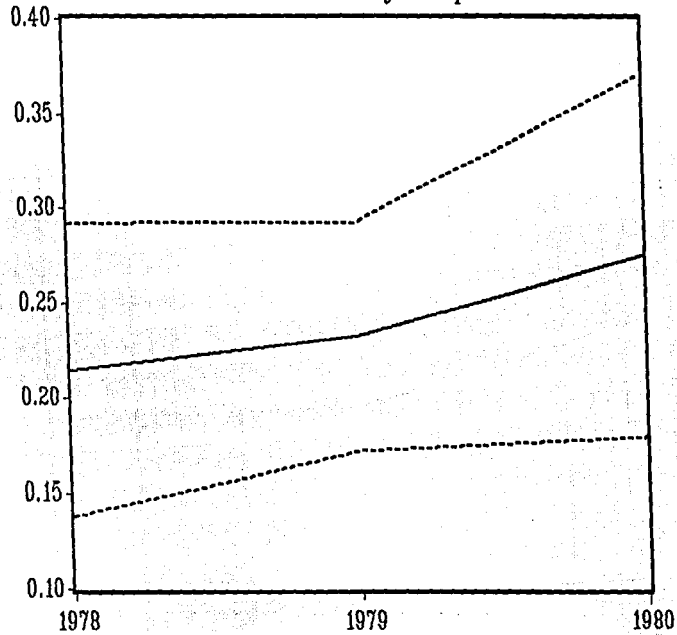
Gráfica V-69  
Estimador del coeficiente recursivo de la producción de  
LDP de California con la variable dummy LEA 1970-1980



— Estimador recursivo LLDPAL C(2) ---- +- 2 E.E.

Gráfica V-70

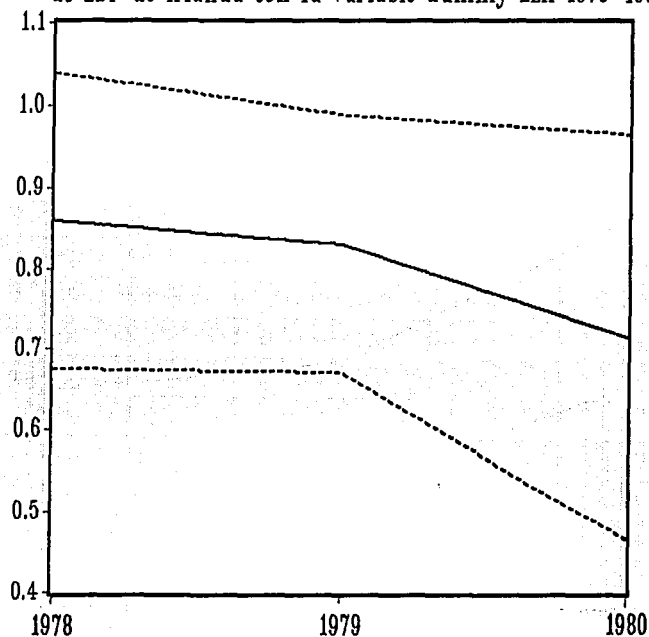
Estimador del coeficiente recursivo de las exportaciones  
de LDP con la variable dummy LEA periodo 1970-1980



— Estimador recursivo LEXLDPUS(-1) C(3) - - - - + - 2 E.E.

Gráfica V-71

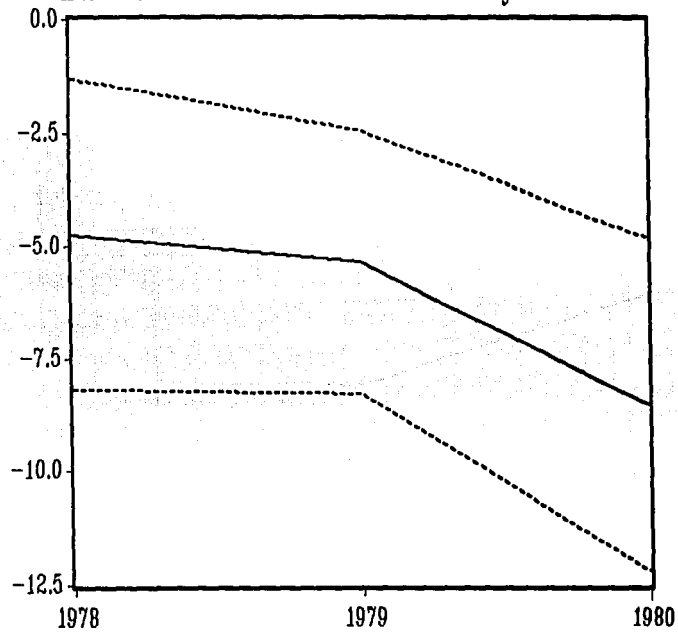
Estimador del coeficiente recursivo de las exportaciones  
de LDP de Irlanda con la variable dummy LEA 1970-1980



— Residuos recursivos  $LEXLDP_{IR}(-1)$   $C(4)$  ----- + 2 E.E. .... - 2 E.E.

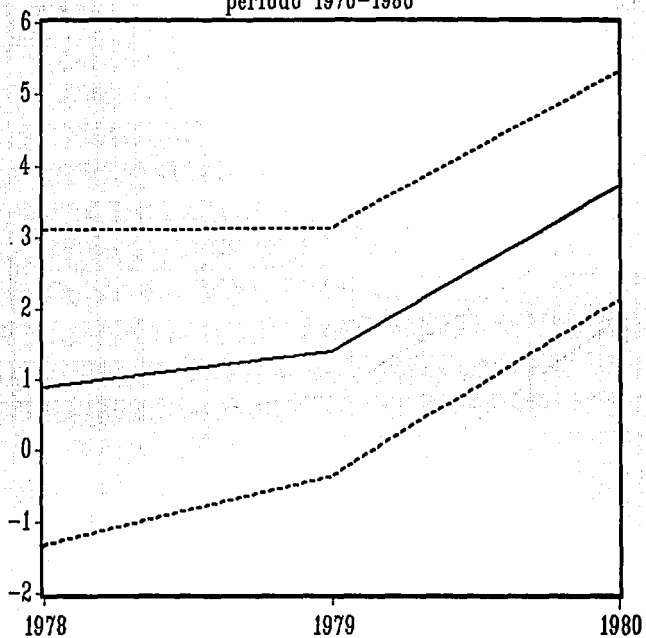
Gráfica V-72

Estimador del coeficiente recursivo de la producción nacional de leche con la variable dummy LEA 1970-80



— Estimador recursivo LPRONALE C(5)    - - - - + - 2 E.E.

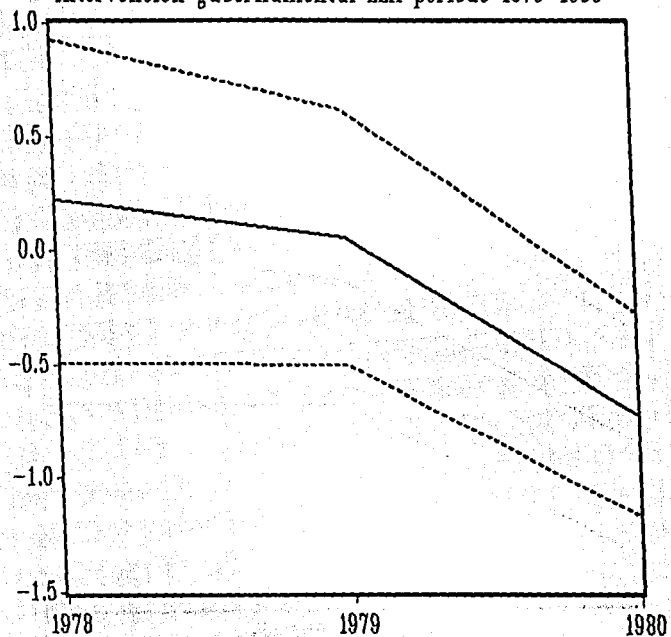
Gráfica V-73  
Estimador del coeficiente recursivo de los precios de  
producción de LDP en EUA con variable dummy LEA  
periodo 1970-1980



— Estimador recursivo LPREDUS2 C(6) - - - - + - 2 E.E.

Gráfica V-74

Estimador del coeficiente recursivo de la variable de  
intervención gubernamental LEA periodo 1970-1980

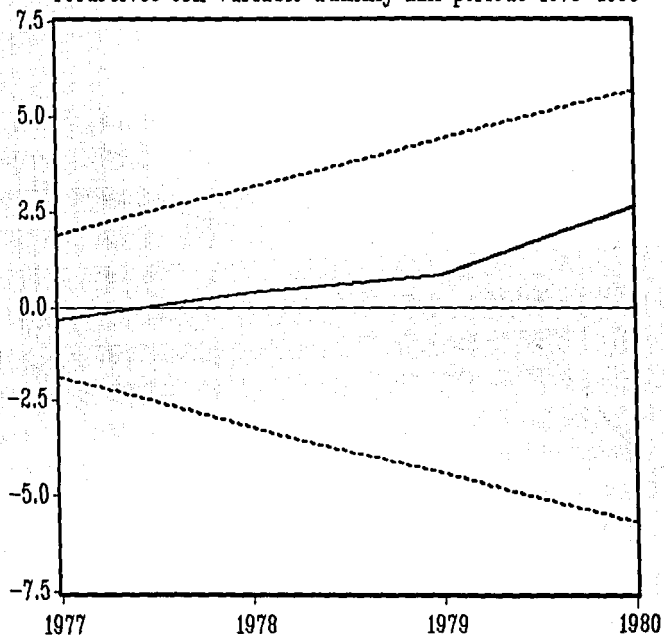


— Estimador recursivo LEA C(7)    - - - - + - 2 E.E.



Gráfica V-75

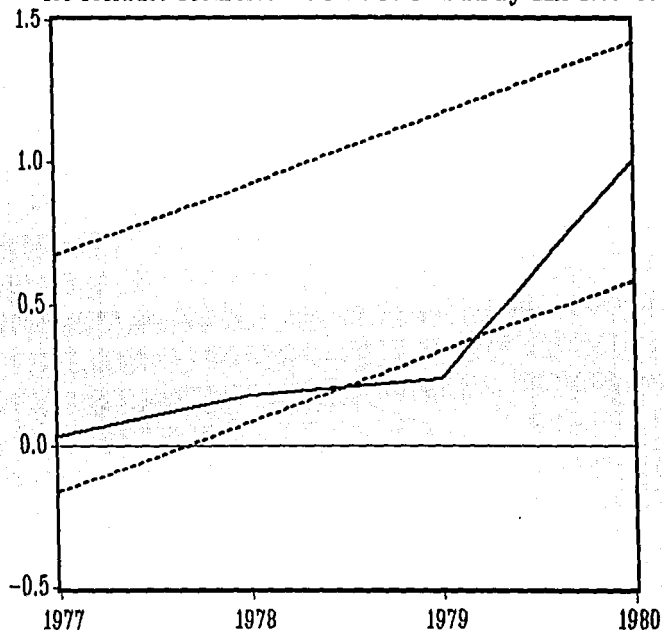
Prueba de suma acumulativa de los residuos  
recursivos con variable dummy LEA periodo 1970-1980



— CUSUM ---- 5% significancia

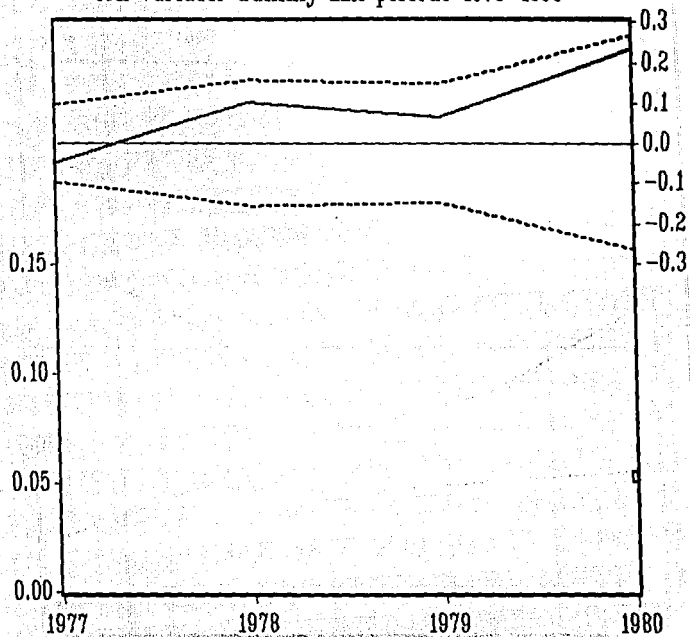
Gráfica V-76

Prueba de la suma acumulativa de los cuadrados de los residuos recursivos con variable dummy LEA 1970-80



— CUSUM de los cuadrados ..... 5% significancia

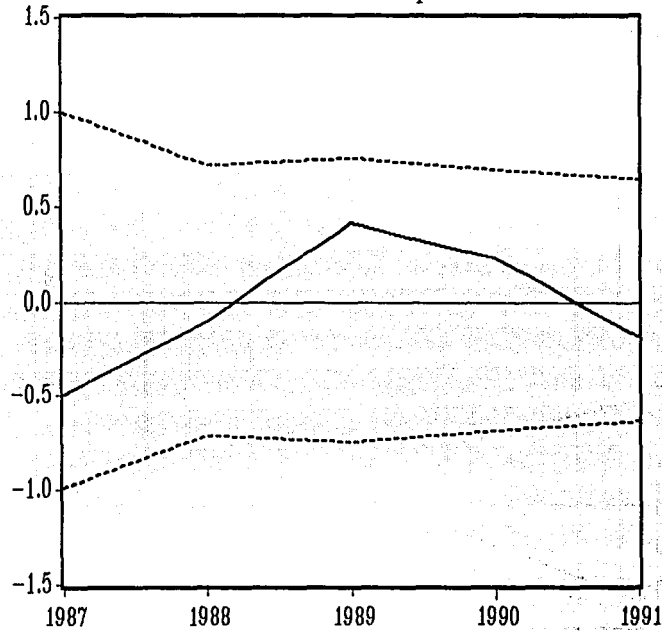
Gráfica V-77  
 Prueba en un paso para la predicción de "F"  
 con variable dummy LEA periodo 1970-1980



□ Probabilidad — Residuos recursivos ..... +- 2 E.E.

Gráfica V-78

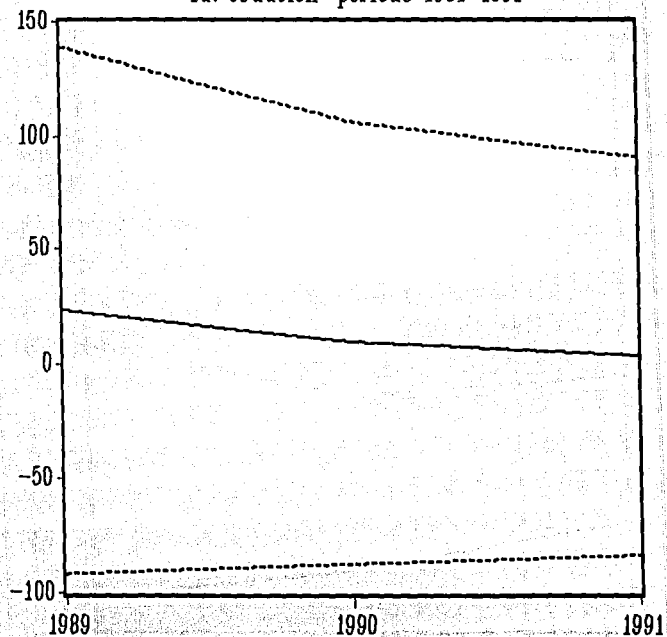
Residuos recursivos de la 1a. ecuación sobre las importaciones de LDP mexicanas periodo 1981-1991



— Residuos recursivos    - - - - + - 2 E.E.

Gráfica V-79

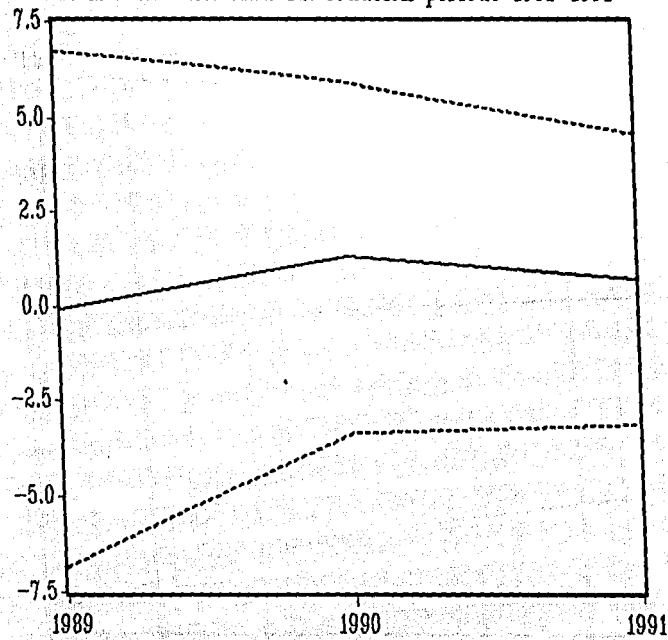
Estimador del coeficiente recursivo de la intercepción  
1a. ecuación periodo 1981-1991



— Estimador recursivo intercepto C(1) ---- + - 2 E.E.

Gráfica V-80

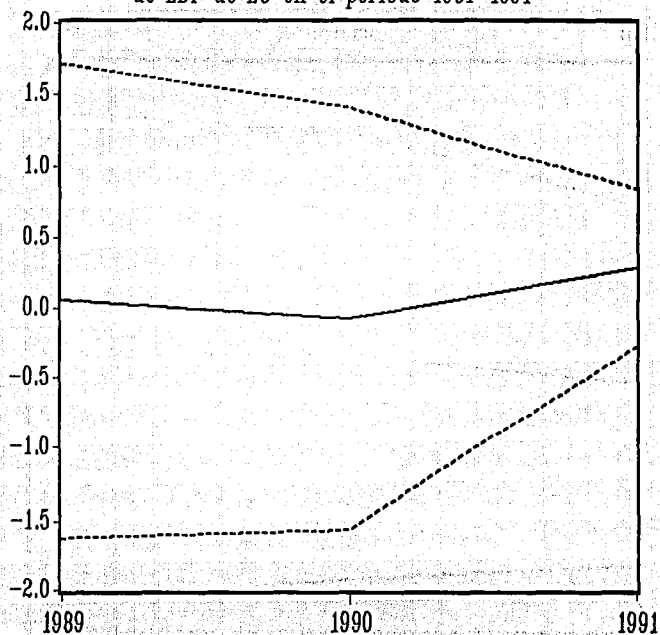
Estimador del coeficiente recursivo de la producción  
de LDP de California 1a. ecuación periodo 1981-1991



— Estimador recursivo LLDPCAL C(2)    - - - - + - 2 E.E.

Gráfica V-81

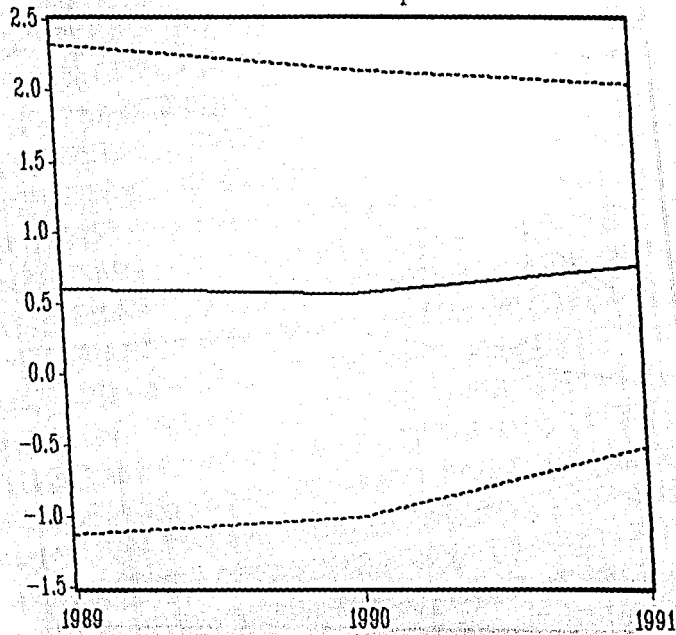
Estimador del coeficiente recursivo de las exportaciones  
de LDP de EU en el periodo 1981-1991



— Estimador recursivo  $LEXLDPUS(-1) C(3)$  -----  $\pm 2$  E.E.

Gráfica V-82

Estimador del coeficiente recursivo de las exportaciones  
de LDP de Irlanda durante el periodo 1981-1991

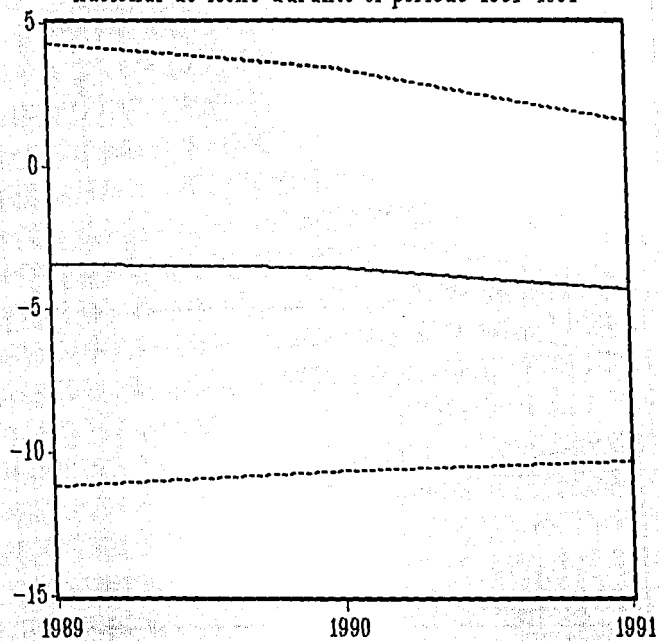


— Estimador recursivo  $LEXLPIR(-1) C(4)$  - - - - ± 2 E.E.



Gráfica V-83

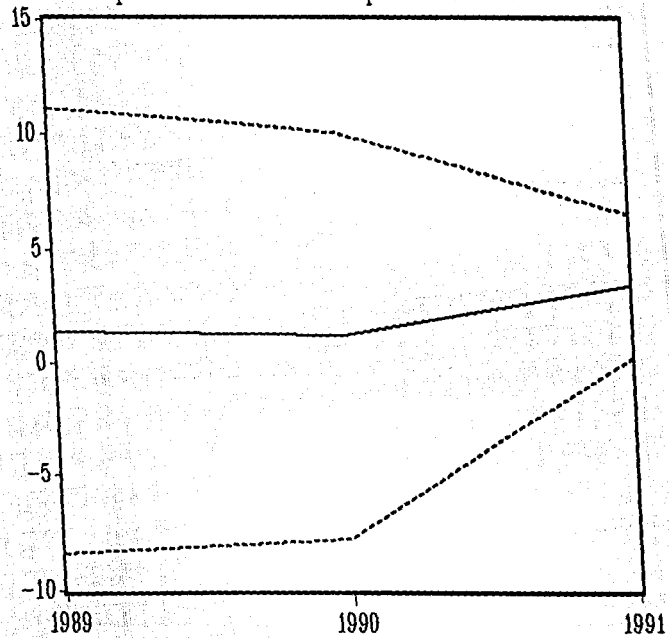
Estimador del coeficiente recursivo de la producción nacional de leche durante el periodo 1981-1991



— Estimador recursivo LPRONALE C(5) ..... +/- 2 E.E.

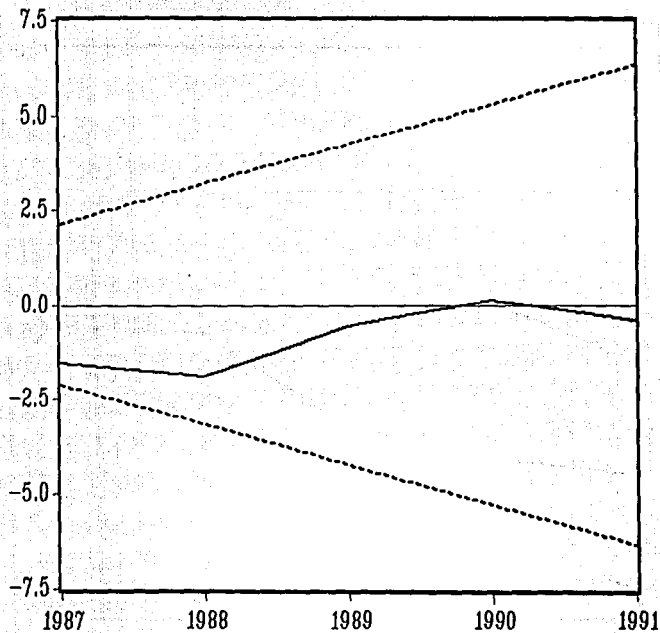
Gráfica V-84

Estimador del coeficiente recursivo de los precios de  
producción durante el periodo 1981-1991



— Estimador recursivo LPREDUS2 C(6)    - - - - + - 2 E.E.

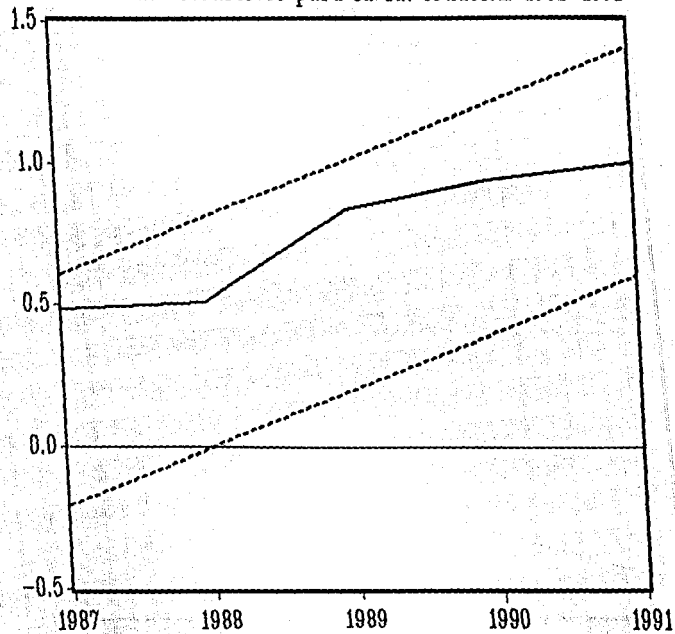
Gráfica V-85  
Prueba de la suma acumulativa de los residuos  
recursivos para la 1a. ecuación periodo 1981-1991



— CUSUM    - - - - 5% significancia

Gráfica V-86

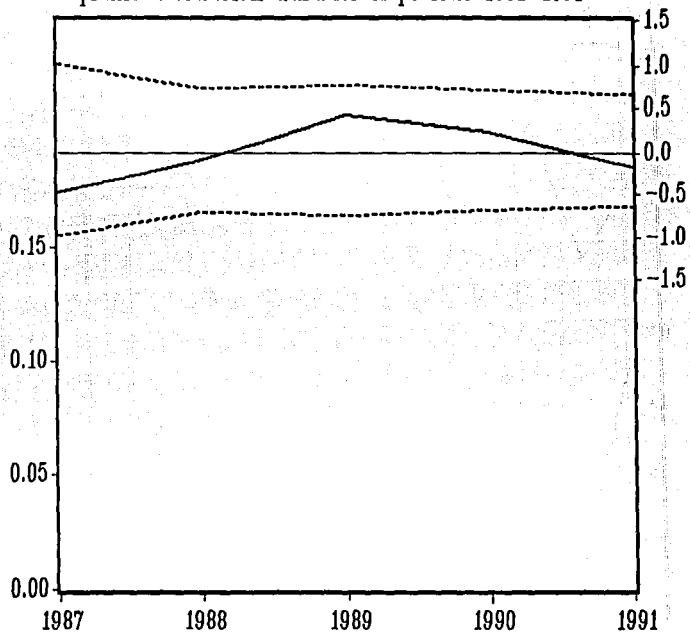
Prueba de la suma acumulativa de los cuadrados de los residuos recursivos para la 1a. ecuación 1981-1991



— CUSUM de los cuadrados ----- 5% significancia

Gráfica V-87

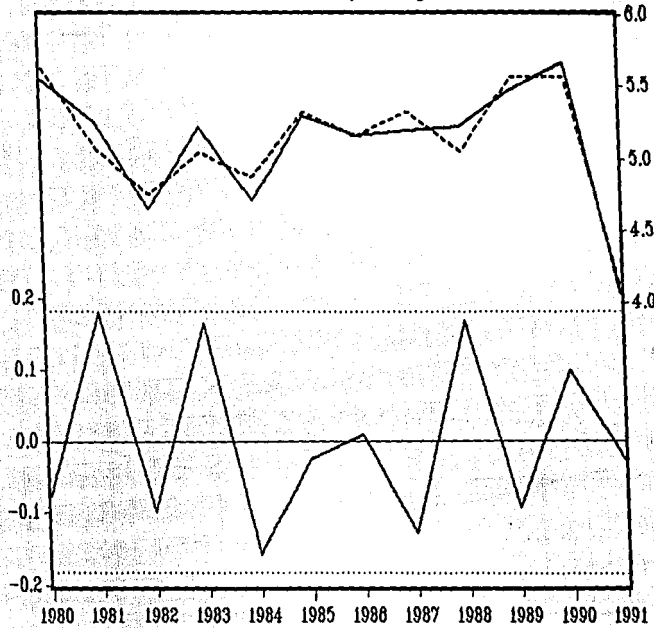
Prueba en un paso para la predicción de "F" de la primera ecuación durante el periodo 1981-1991



□ Probabilidad — Residuos recursivos ..... +/- 2 E.E.

Gráfica V-88

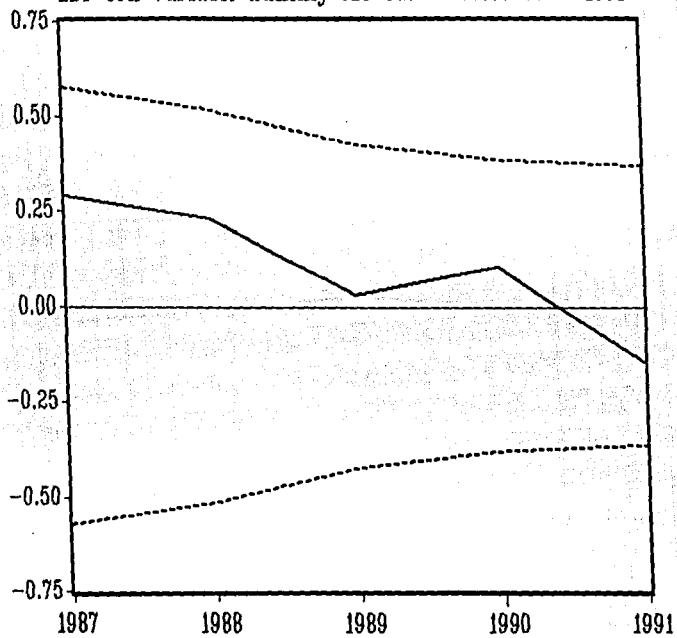
Residuos sobre la ecuación de importaciones mexicanas  
de LDP con variable dummy JLP periodo 1980-1991



— RESIDUOS — ACTUALES - - - - - ESPERADOS

Gráfica V-89

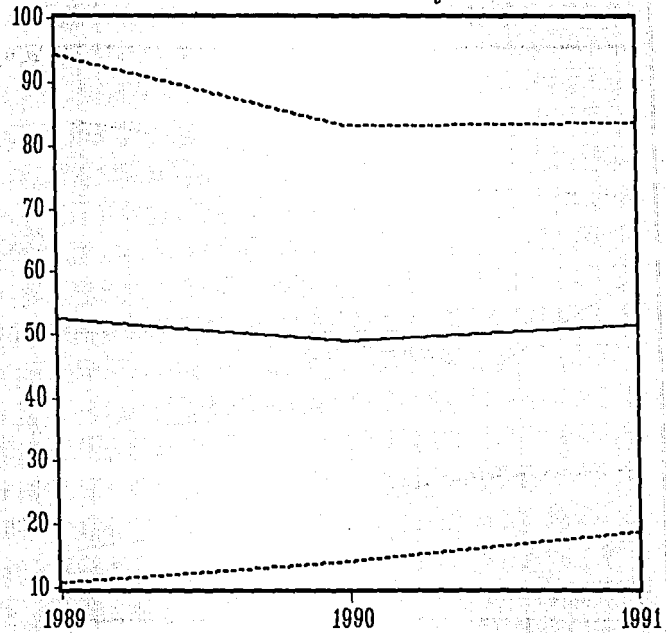
Residuos recursivos de importaciones mexicanas de  
LDP con variable dummy JLP 1a. ecuación 1980-1991



— Residuos recursivos    - - - - + - 2 E.E.

Gráfica V-90

Estimador del coeficiente recursivo de la intercepción  
en la ecuación con variable dummy JLP 1970-1980

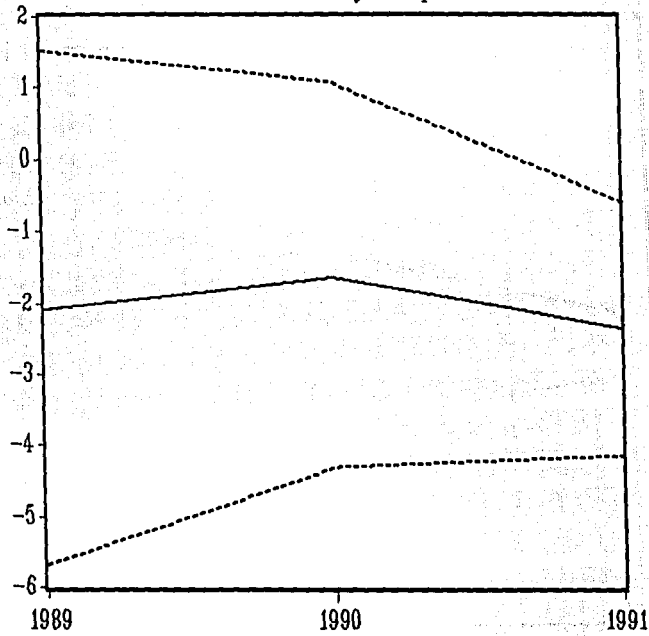


— Estimador recursivo del intercepto C(1) ..... + - 2 E.E.



Gráfica V-91

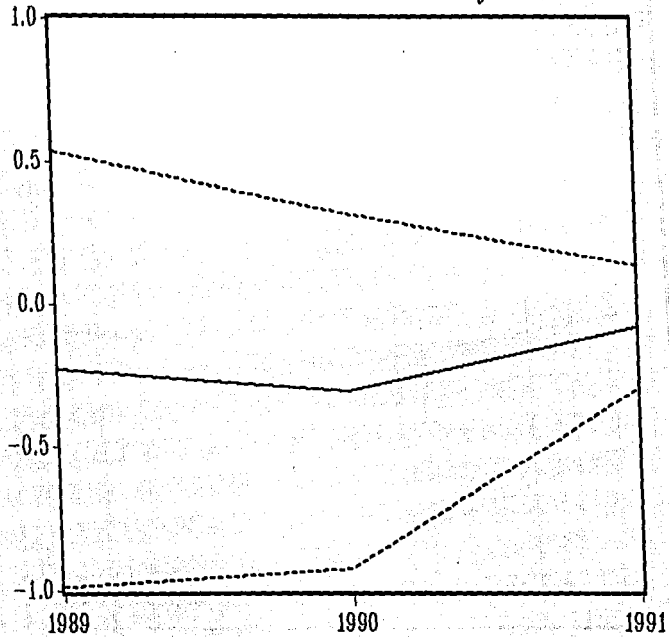
Estimador recursivo de la producción de LDP de California con la variable dummy JLP periodo 1980-1991



— Estimador recursivo LLPCAL C(2)    - - - - + 2 E.E.  
- - - - - 2 E.E.

Gráfica V-92

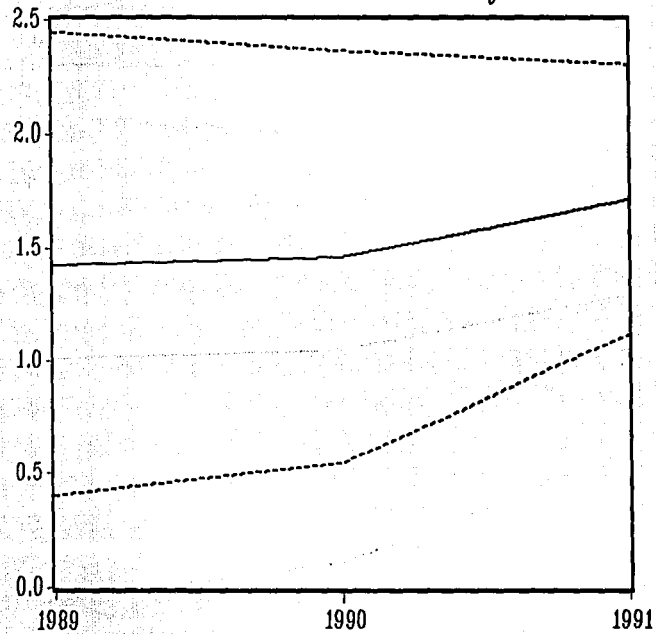
Estimador del coeficiente recursivo de las exportaciones de LDP de los EU con la variable dummy JLP 1980-1991



— Estimador recursivo LEXLDPUS(-1) C(3)    - - - - + - 2 E.E.

Gráfica V-93

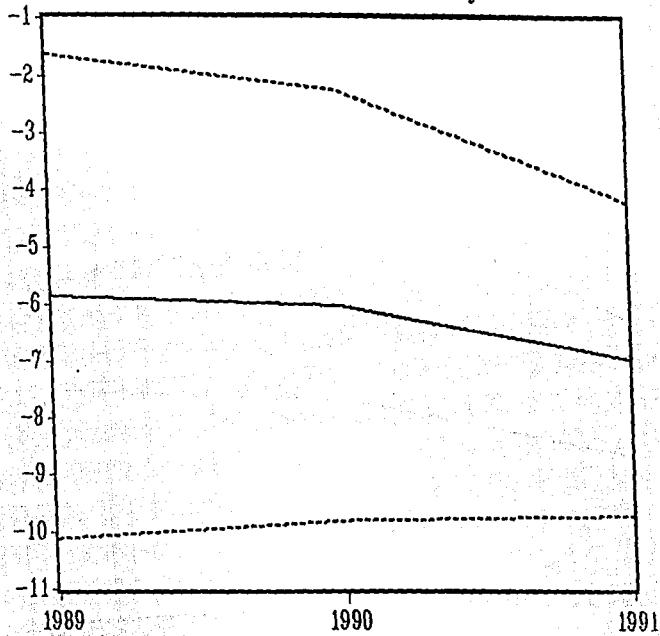
Estimador del coeficiente recursivo de las exportaciones de LDP de Irlanda con la variable dummy JLP 1980-91



— Estimador recursivo LEXLDP(-1) C(4) ---- + 2 E.E.

Gráfica V-94

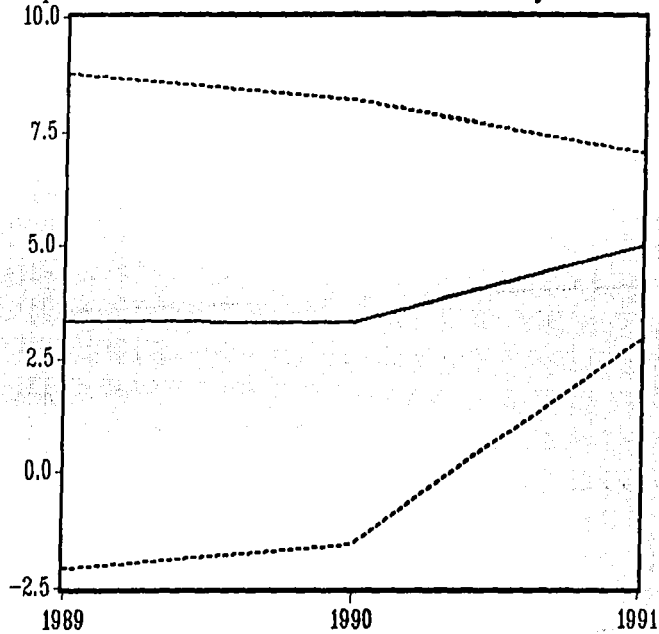
Estimador del coeficiente recursivo de la producción nacional de leche con la variable dummy JLP 1980-1991



— Estimador recursivo LPRONALE C(5)    - - - - + - 2 E.E.

Gráfica V-95

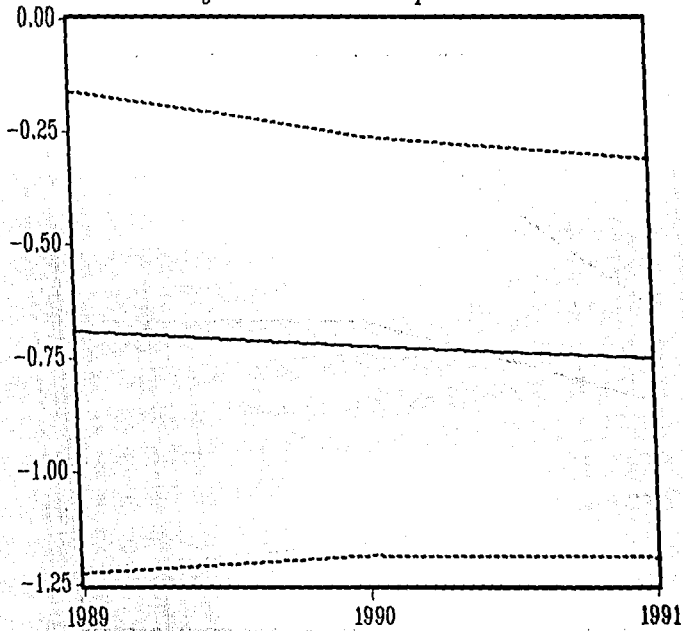
Estimador del coeficiente recursivo de los precios de producción de LDP en EU con variable dummy JLP 1980-91



— Estimador recursivo LPREDUS2 C(6) ..... +- 2 E.E.

Gráfica V-96

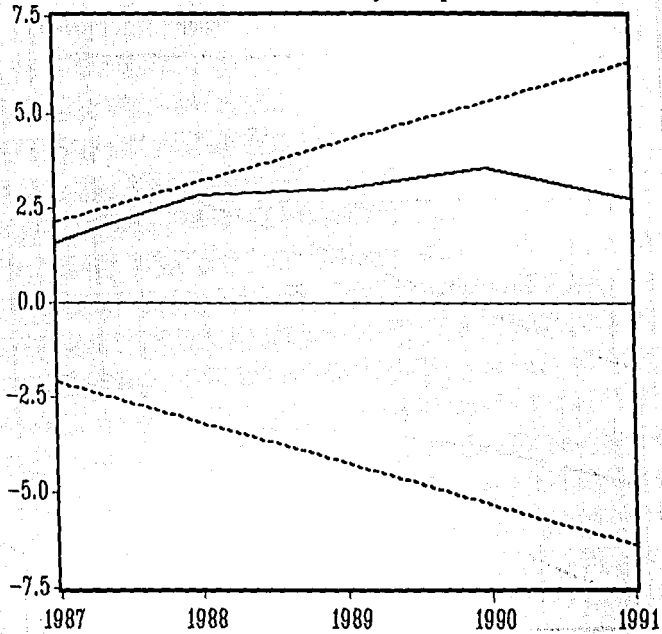
Estimador del coeficiente recursivo de la variable de intervención gubernamental JLP periodo 1980-1991



— Estimador recursivo JLP C(7) ----- +- 2 E.E.

Gráfica V-97

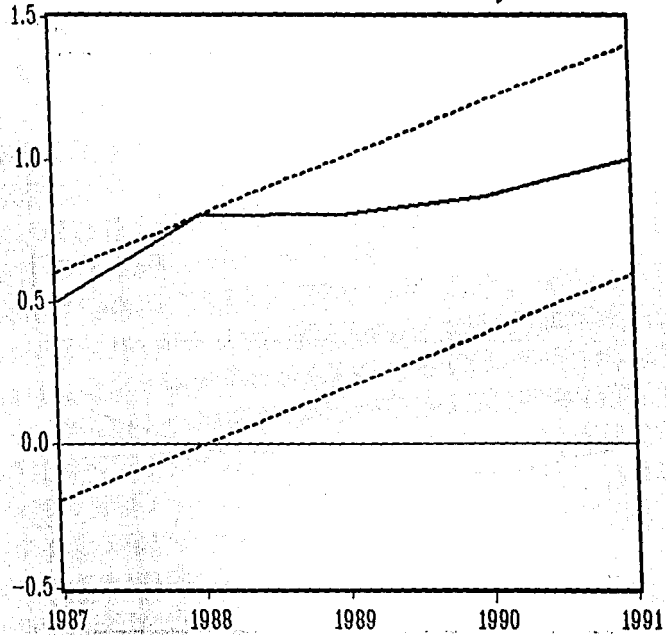
Prueba de la suma acumulativa de los residuos  
recursivos con variable dummy JLP periodo 1980-1991



— CUSUM    - - - - 5% significancia

Gráfica V-98

Prueba de la suma acumulativa de los cuadrados de los residuos recursivos con variable dummy JLP 1980-91

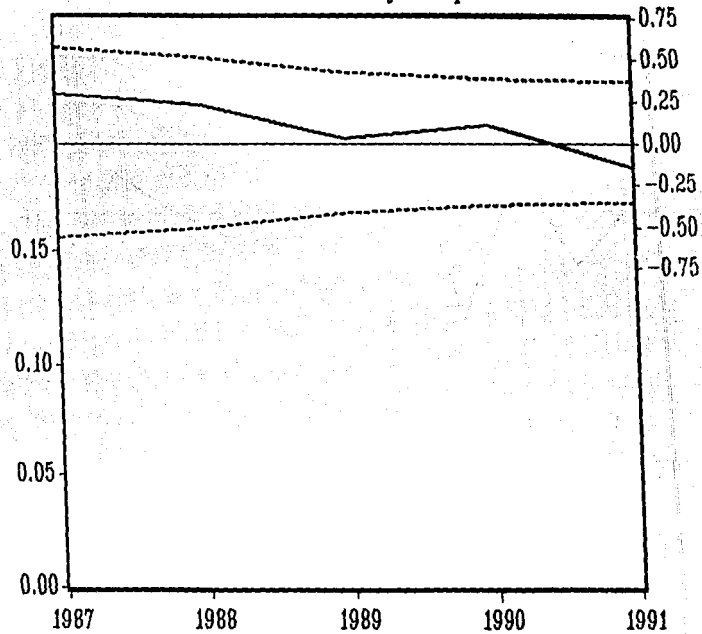


— CUSUM de los cuadrados ..... 5% significancia



Gráfica V-99

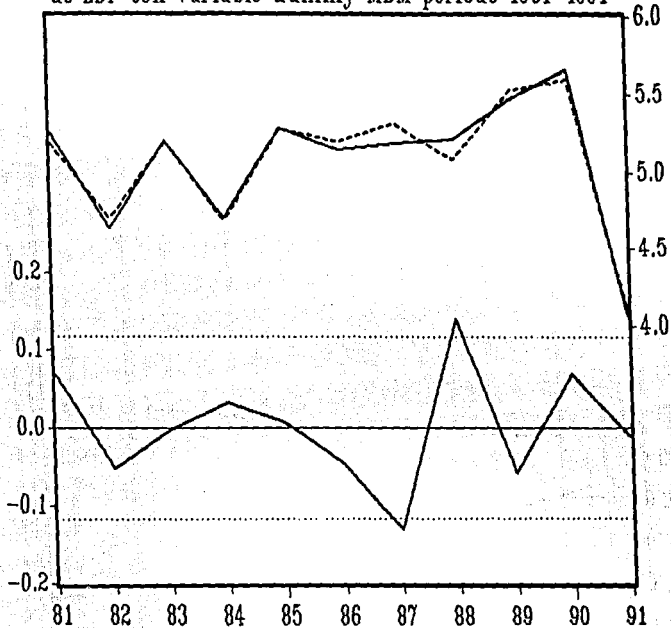
Prueba en un paso para la predicción de "F" de la  
1a. ecuación con variable dummy JLP periodo 1980-1991



□ Probabilidad — Residuos recursivos ..... +/- 2 E.E.

Gráfica V-100

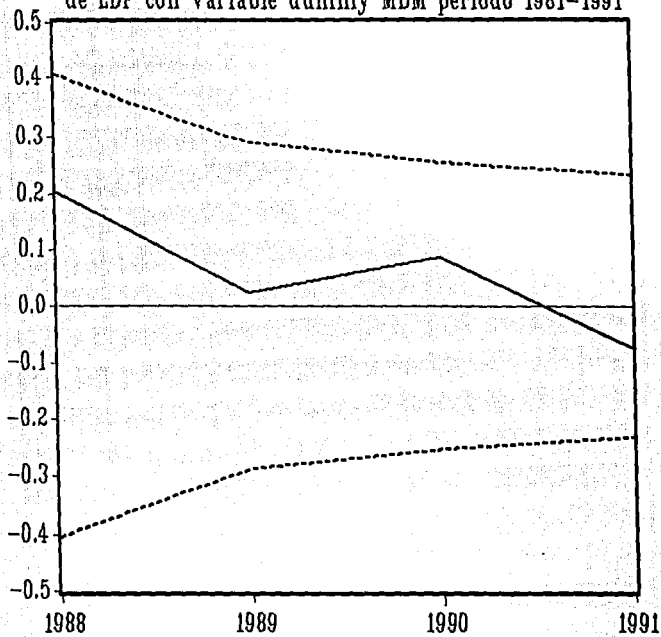
Residuos sobre la ecuación de importaciones mexicanas  
de LDP con variable dummy MDM periodo 1981-1991



— RESIDUOS    - - - ACTUALES    . . . . . ESPERADOS

Gráfica V-101

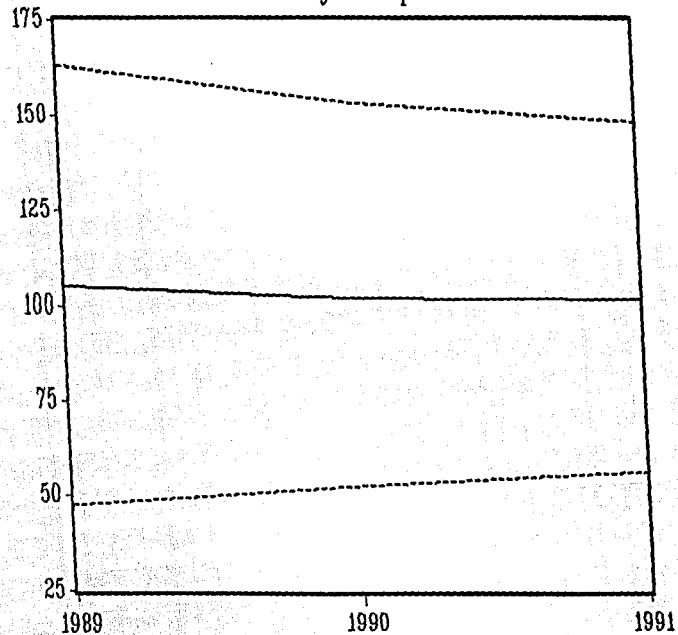
Residuos recursivos para las importaciones mexicanas  
de LDP con variable dummy MDM periodo 1981-1991



— Residuos recursivos ..... +- 2 E.E.

Gráfica V-102

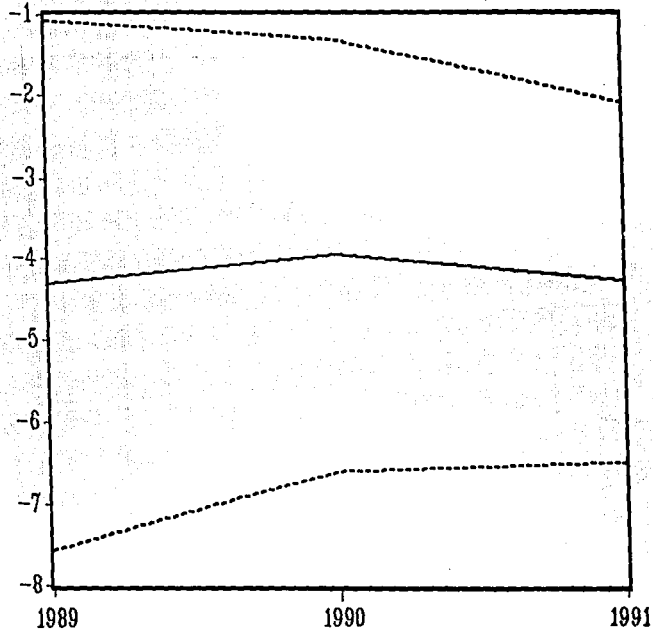
Estimador del coeficiente recursivo de la intercepción  
con la variable dummy MDM periodo 1981-1991



— Estimador recursivo del intercepto  $C(1)$  ..... + - 2 E.E.

Gráfica V-103

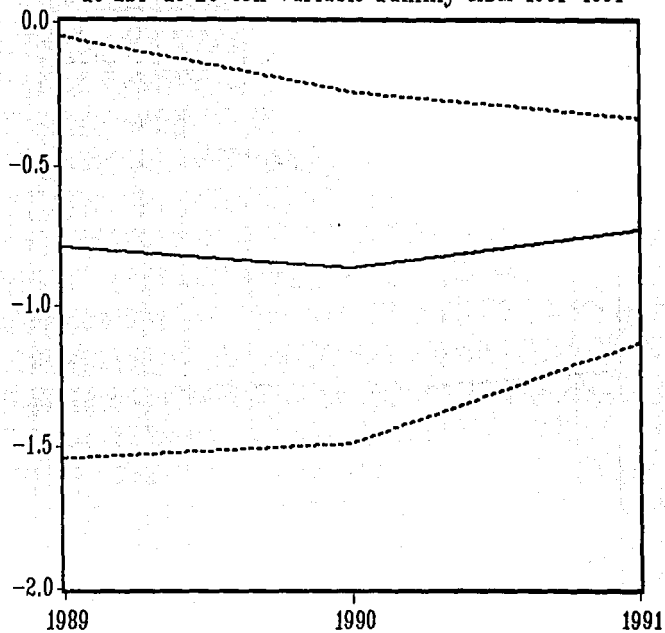
Estimador del coeficiente recursivo de la producción de LDP de California con la variable dummy MDM 1981-91



— Estimador recursivo LLDPCAL C(2) - - - - + - 2 E.E.

Gráfica V-104

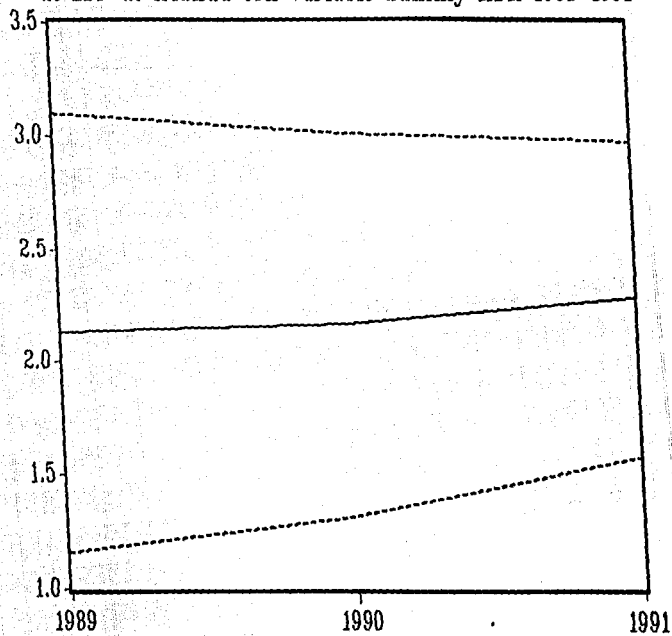
Estimador del coeficiente recursivo de las exportaciones  
de LDP de EU con variable dummy MDM 1981-1991



— Estimador recursivo LEXLDPUS(-1) C(3) ----- +- 2 E.E.

Gráfica V-105

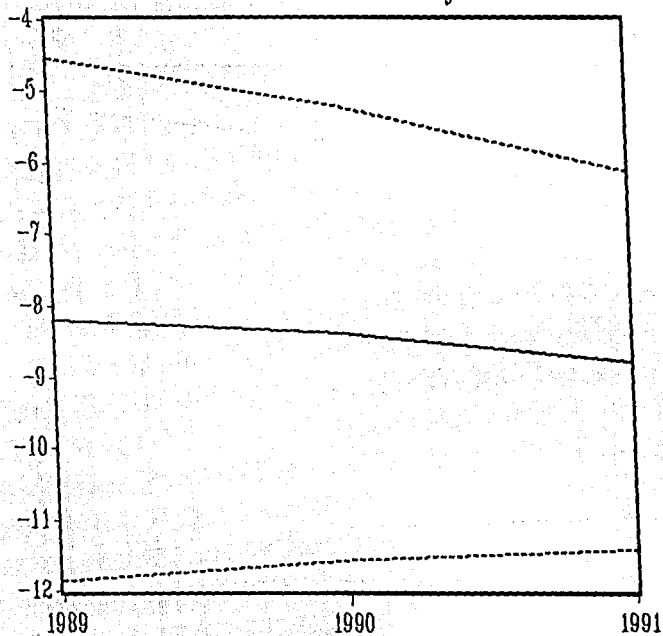
Estimador del coeficiente recursivo de las exportaciones  
de LDP de Irlanda con variable dummy MDM 1981-1991



— Estimador recursivo  $LEXLDP(-1)$   $C(4)$  ..... +- 2 E.E.

Gráfica V-106

Estimador del coeficiente recursivo de la producción nacional de leche con variable dummy MDM 1981-1991

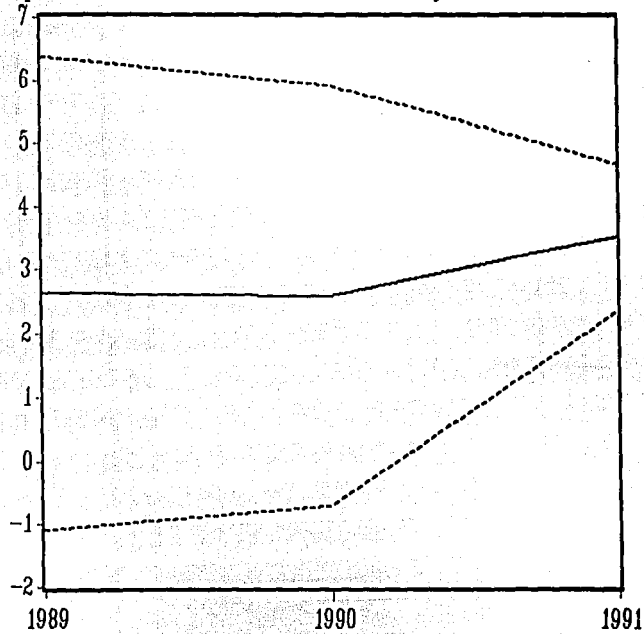


Estimador recursivo LPRONALE C(5) ---- +- 2 E.E.



Gráfica V-107

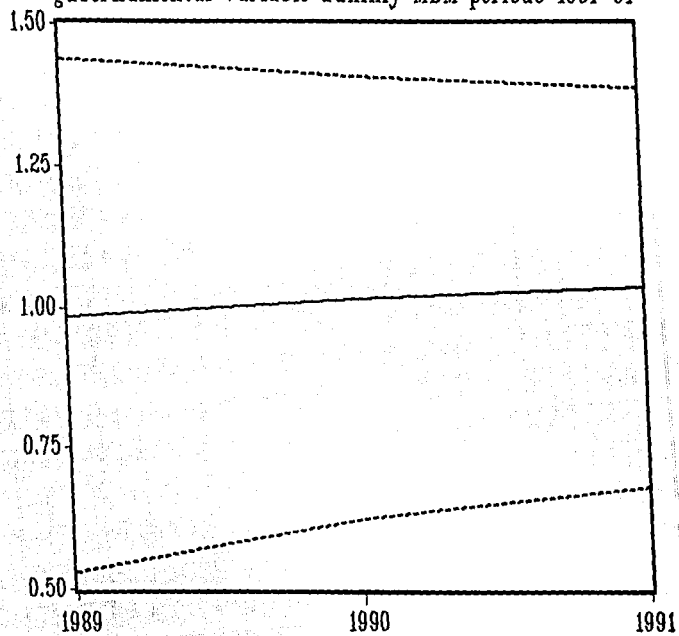
Estimador del coeficiente recursivo de los precios de producción de EU con variable dummy MDM 1981-1991



— Estimador recursivo LPREDUS2 C(6) ..... +- 2 E.E.

Gráfica V-108

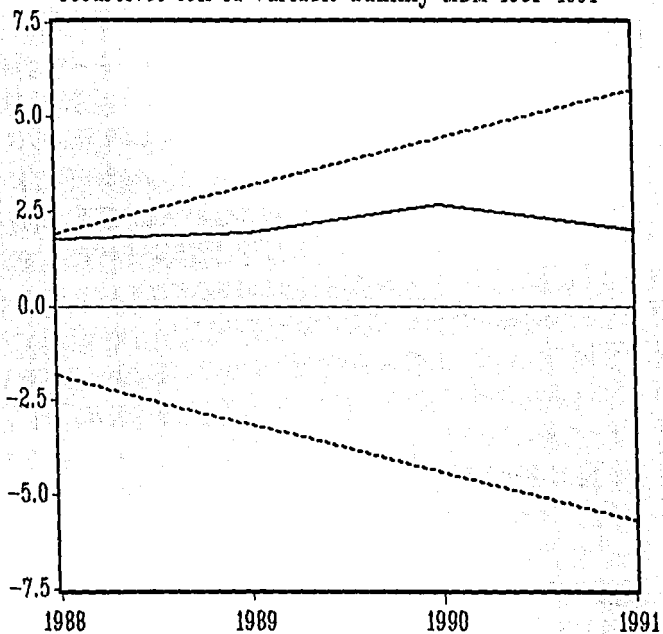
Estimador del coeficiente recursivo de la intervención  
gubernamental variable dummy MDM periodo 1981-91



— Estimador recursivo MDM C(7)    - - - - + 2 E.E.

Gráfica V-109

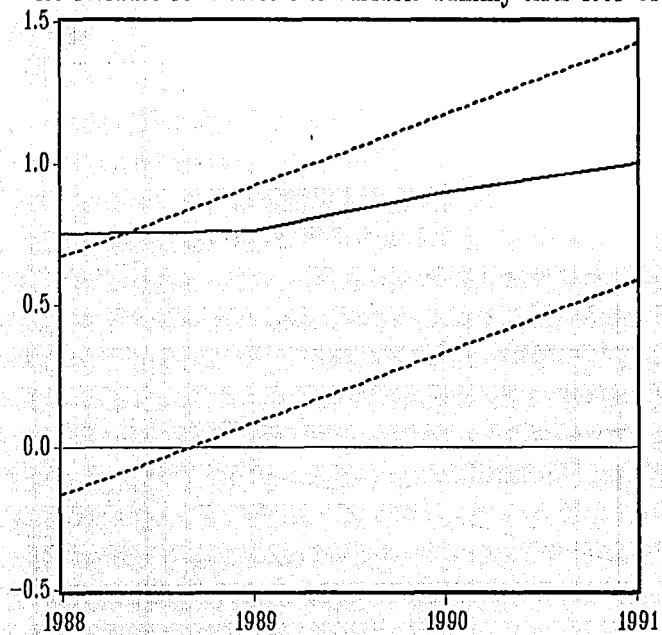
Prueba de la suma acumulativa de los residuos  
recursivos con la variable dummy MDM 1981-1991



— CUSUM ----- 5% significancia

Gráfica V-110

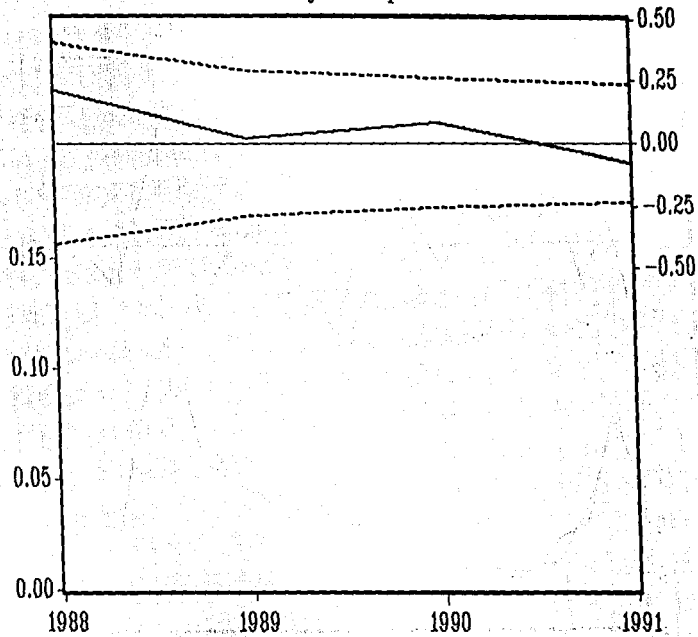
Prueba de la suma acumulativa de los cuadrados de los residuos recursivos con variable dummy MDM 1981-91



— CUSUM de los cuadrados ..... 5% significancia

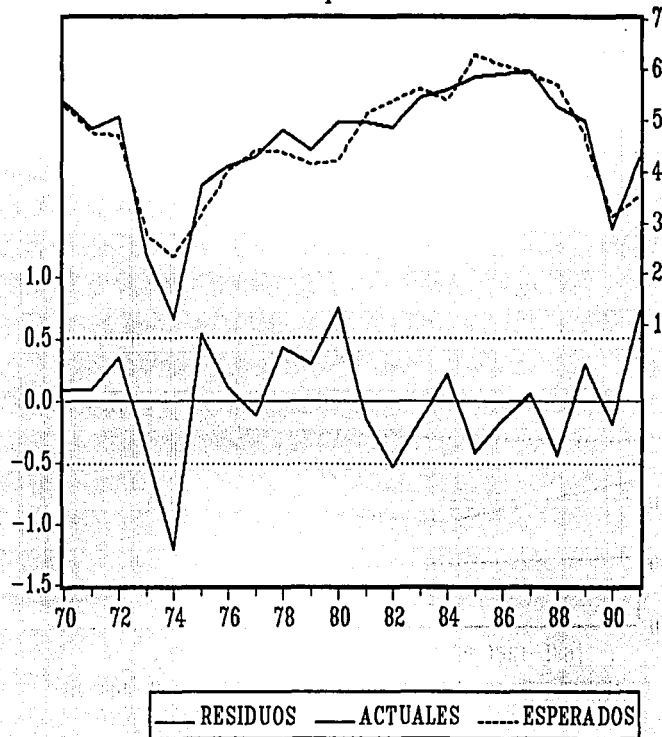
Gráfica V-111

Prueba en un paso para la predicción de "F" con la variable dummy MDM periodo 1981-1991



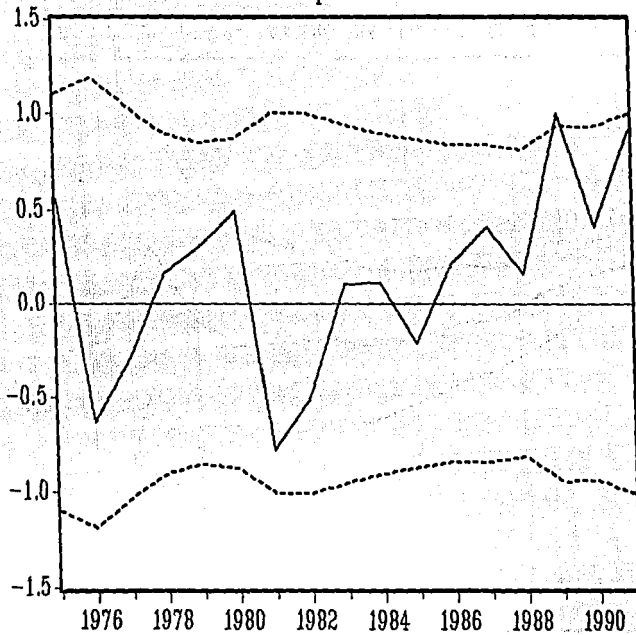
□ Probabilidad — Residuos recursivos .....+- 2 E.E.

Gráfica V-112  
 Residuos de las exportaciones de LDP de EU  
 2a. ecuación periodo 1970-1991



Gráfica V-113

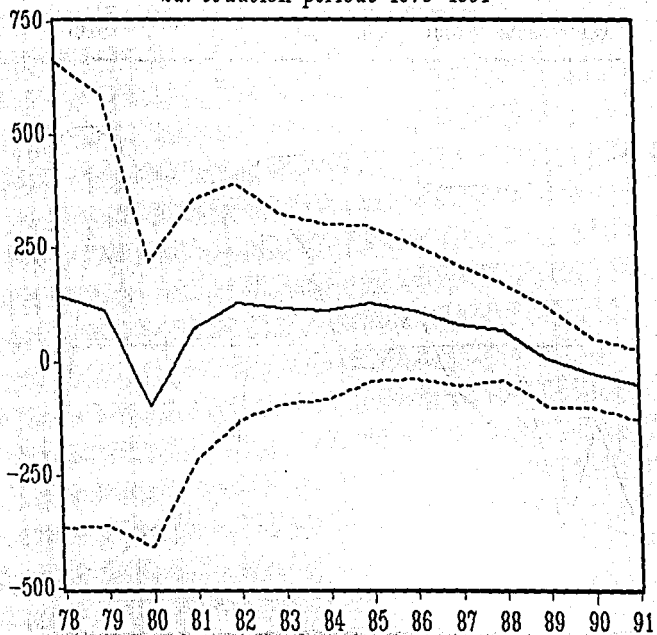
Residuos recursivos de las exportaciones de LDP de EU  
2a. ecuación periodo 1970-1991



— Residuos recursivos    - - - - + - 2 E.E.

Gráfica V-114

Estimador del coeficiente recursivo de la intercepción  
2a. ecuación periodo 1970-1991

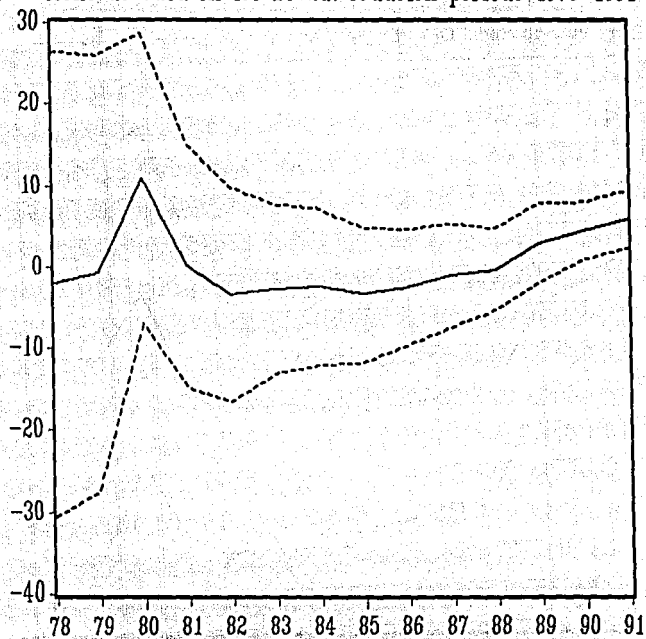


— Estimador recursivo intercepción  $C(1)$  - - - - + - 2 E.E.



Gráfica V-115

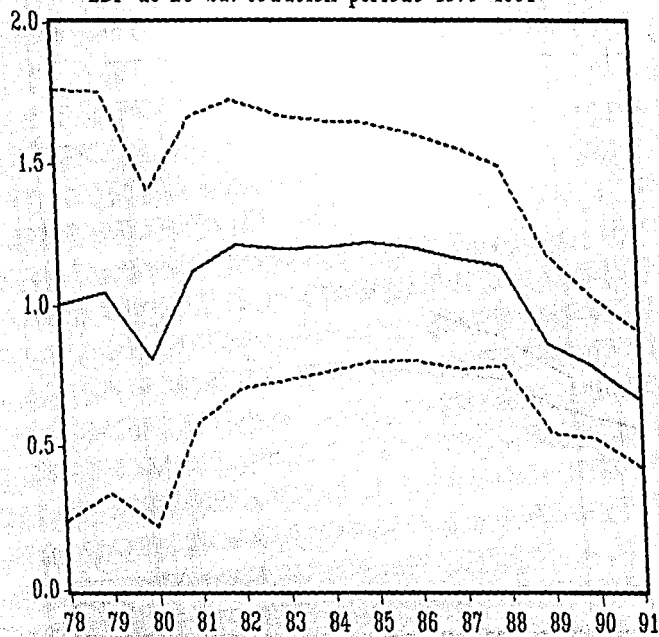
Estimador del coeficiente recursivo de la producción de  
leche de vaca en los EU 2a. ecuación periodo 1970-1991



— Estimador recursivo LPRODUSA C(2) - - - - + - 2 E.E.

Gráfica V-116

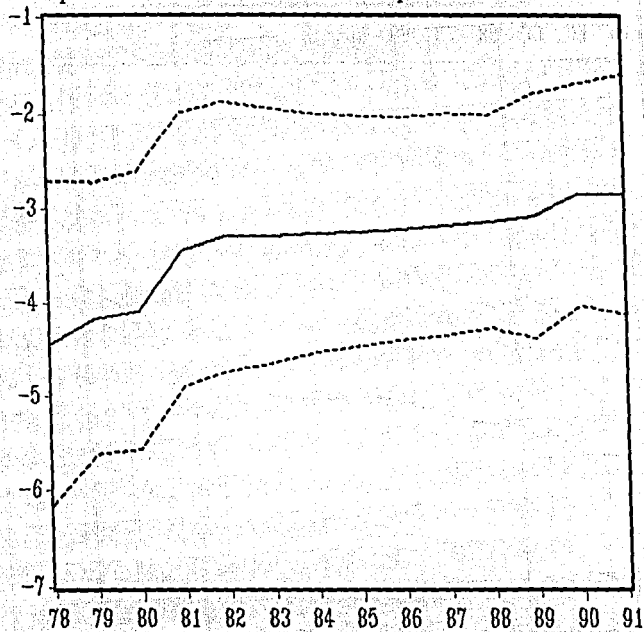
Estimador del coeficiente recursivo del inventario de  
LDP de EU 2a. ecuación periodo 1970-1991



— Estimador recursivo LSTOKLDP(-1) C(3) ----- +/- 2 E.E.

Gráfica V-117

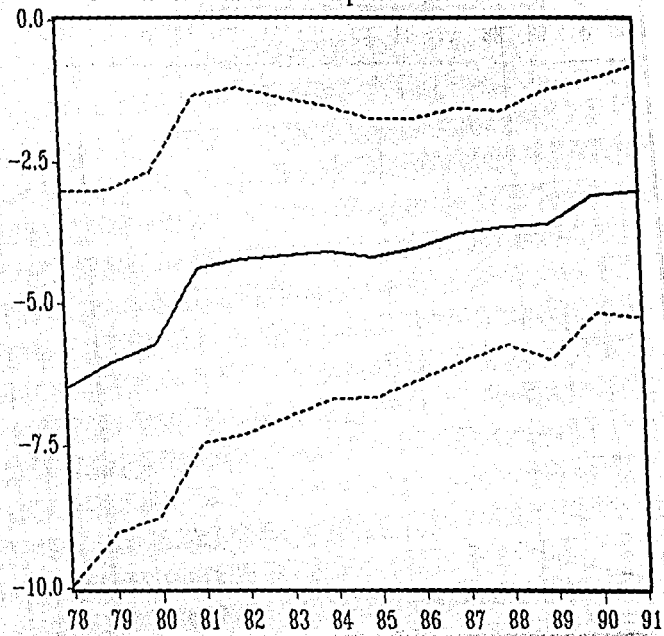
Estimador del coeficiente recursivo de los precios de  
producción de EU 2a. ecuación periodo 1970-1991



— Estimador recursivo LPREDUS2 C(4)    - - - - + - 2 E.E.

Gráfica V-118

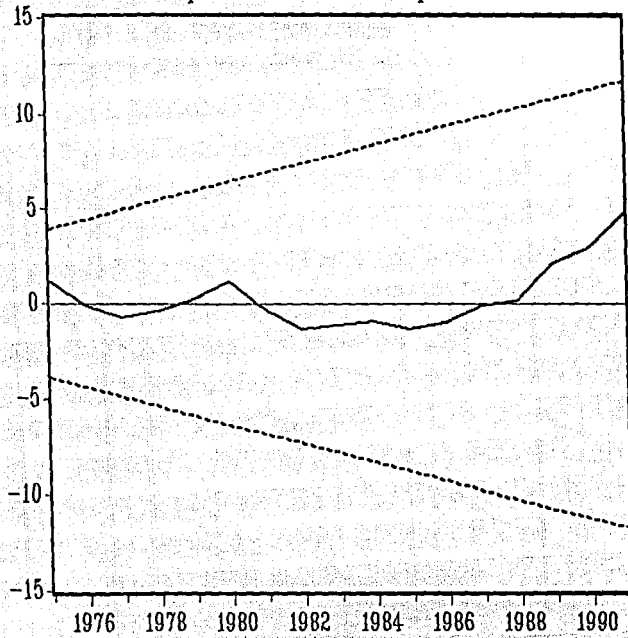
Estimador del coeficiente recursivo del consumo total  
civil de EU 2a. ecuación periodo 1970-1991



— Estimador recursivo LTODISUS C(5) ----- +/- 2 E.E.

Gráfica V-119

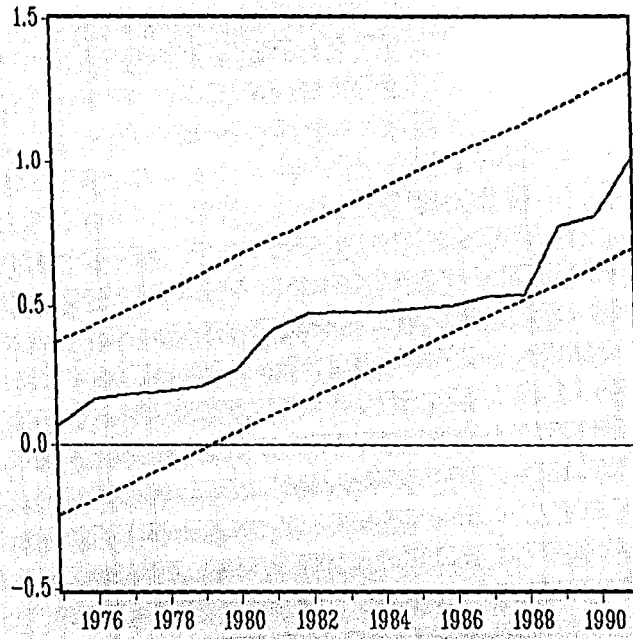
Prueba de la suma acumulativa de los residuos  
recursivos para la 2a. ecuación periodo 1970-1991



— CUSUM    - - - - 5% significancia

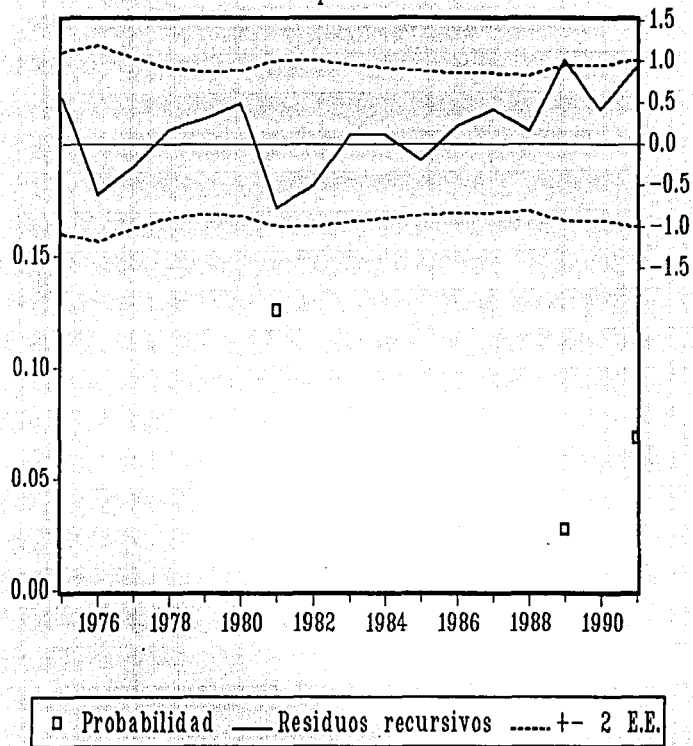
Gráfica V-120

Prueba de la suma acumulativa de los cuadrados de los residuos recursivos de la 2a. ecuación 1970-1991

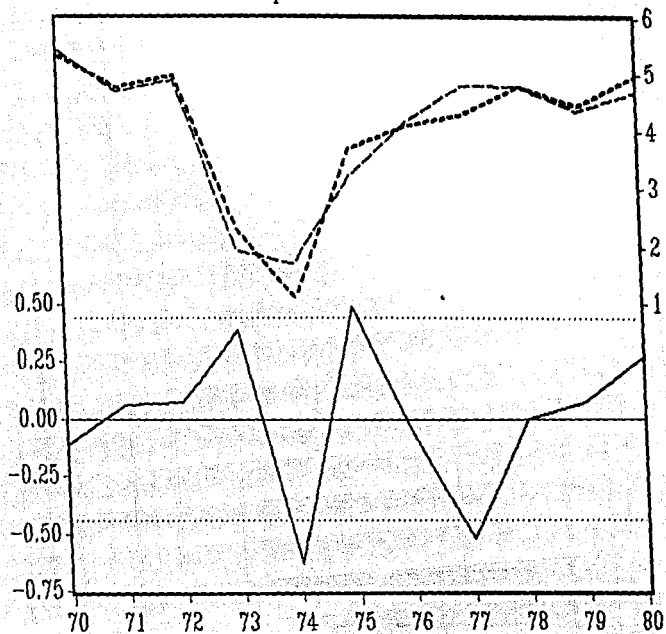


— CUSUM de los cuadrados ..... 5% significancia

Gráfica V-121  
 Prueba en un paso para la predicción de "F" de la  
 2a. ecuación periodo 1970-1991



Gráfica V-122  
Residuos de las exportaciones de LDP de EU 2a. ecuación  
periodo 1970-1980

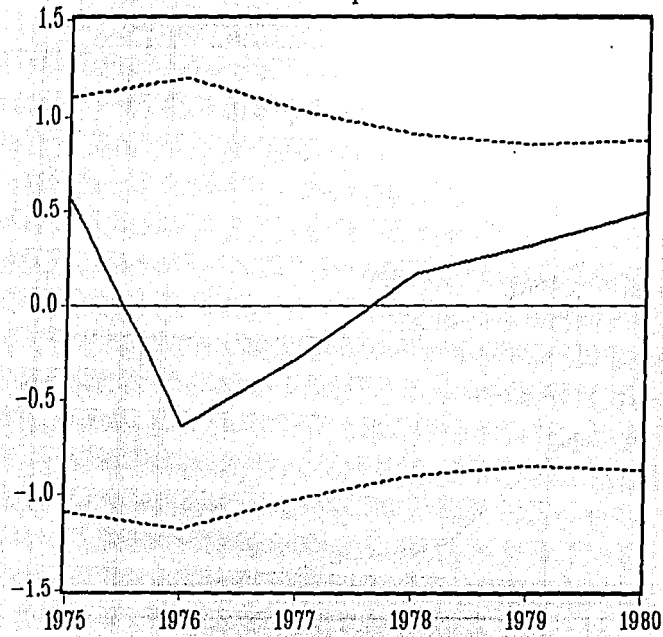


— RESIDUOS    - - - - ACTUALES    - · - · - AJUSTADOS



Gráfica V-123

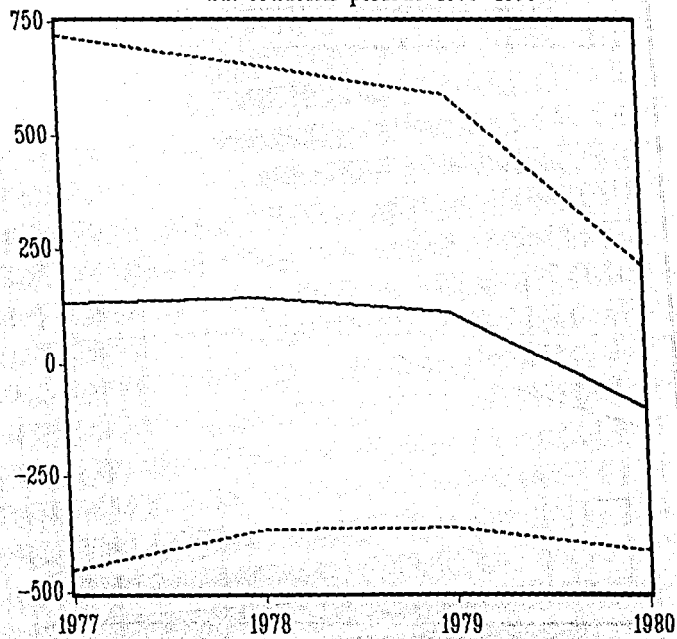
Residuos recursivos sobre las exportaciones de LDP de  
EU 2a. ecuación periodo 1970-1980



— Residuos recursivos - - - - + - 2 E.E.

Gráfica V-124

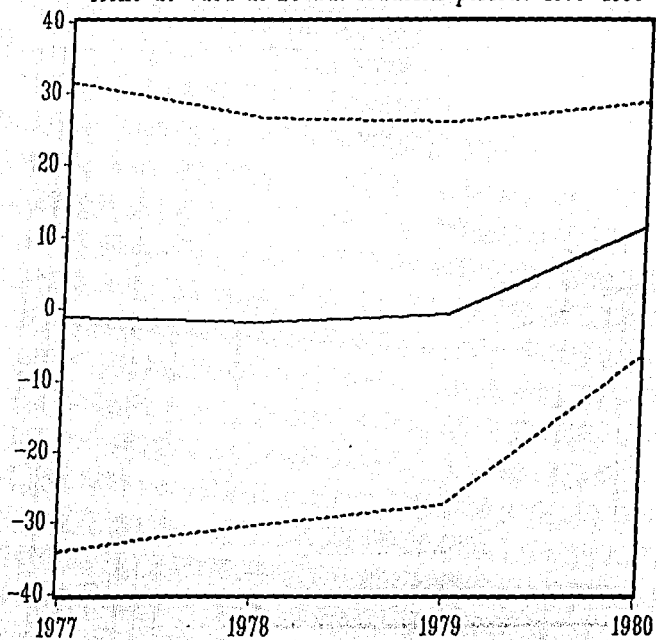
Estimador del coeficiente recursivo de la intercepción  
2a. ecuación periodo 1970-1980



— Estimador recursivo intercepto C(1)    - - - - + - 2 E.E.

Gráfica V-125

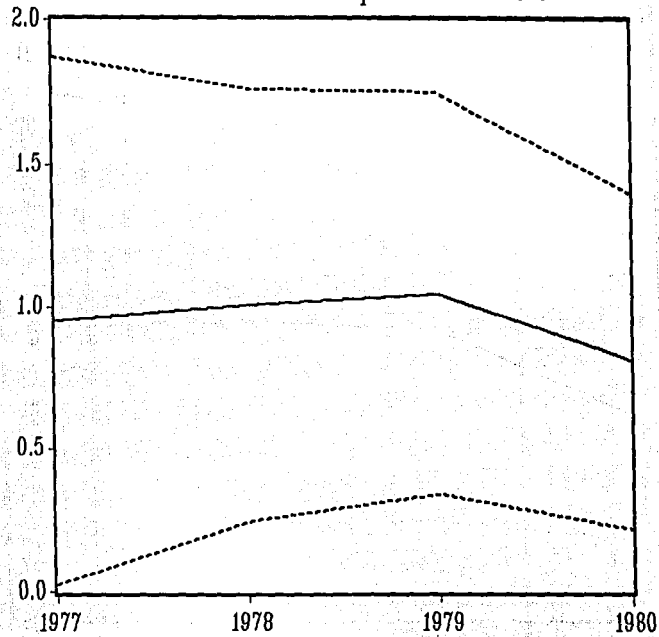
Estimador del coeficiente recursivo de la producción de  
leche de vaca de EU 2a. ecuación periodo 1970-1980



— Estimador recursivo LPRODUSA C(2)    - - - - + - 2 E.E.

Gráfica V-126

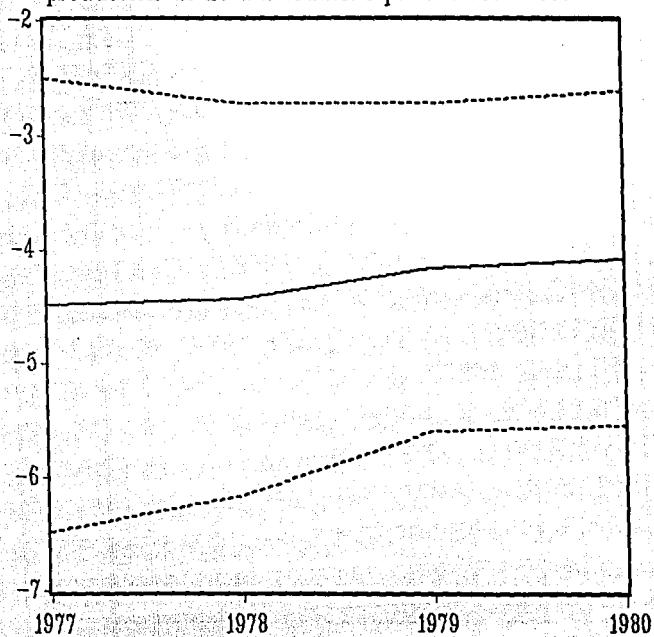
Estimador del coeficiente recursivo del inventario de  
LDP de EU 2a. ecuación periodo 1970-1980



— Estimador recursivo LSTOKLDP(-1) C(3)    - - - - + - 2 E.E.

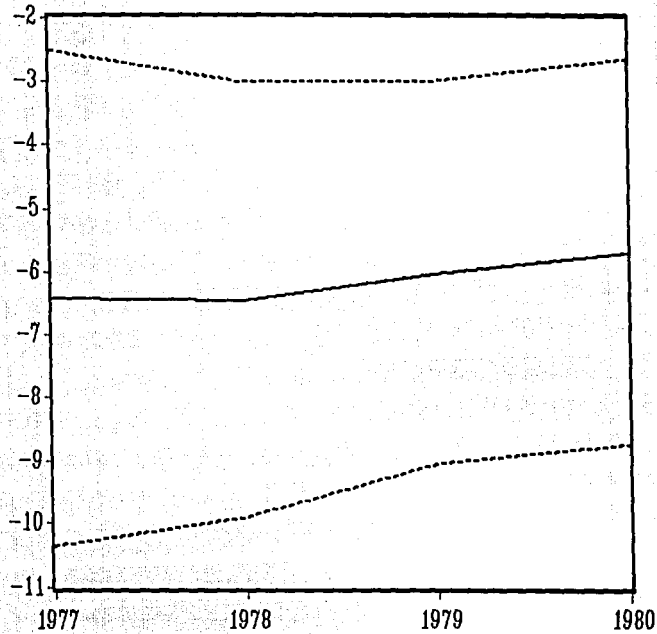
Gráfica V-127

Estimador del coeficiente recursivo de los precios de  
producción de EU 2a. ecuación periodo 1970-1980



— Estimador recursivo LPREDUS2 C(4) ---- +- 2 E.E.

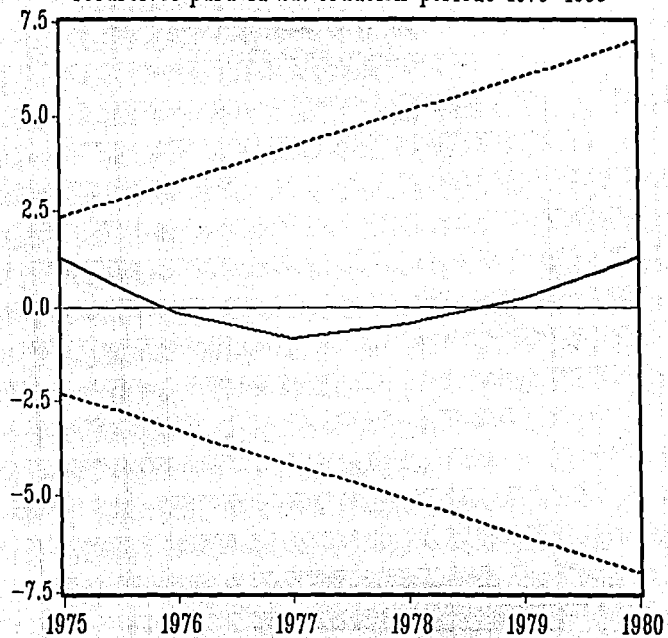
Gráfica V-128  
Estimador del coeficiente recursivo del consumo  
total civil de EU 2a. ecuación periodo 1970-1980



— Estimador recursivo LTODISUS C(5)    - - - - + - 2 E.E.

Gráfica V-129

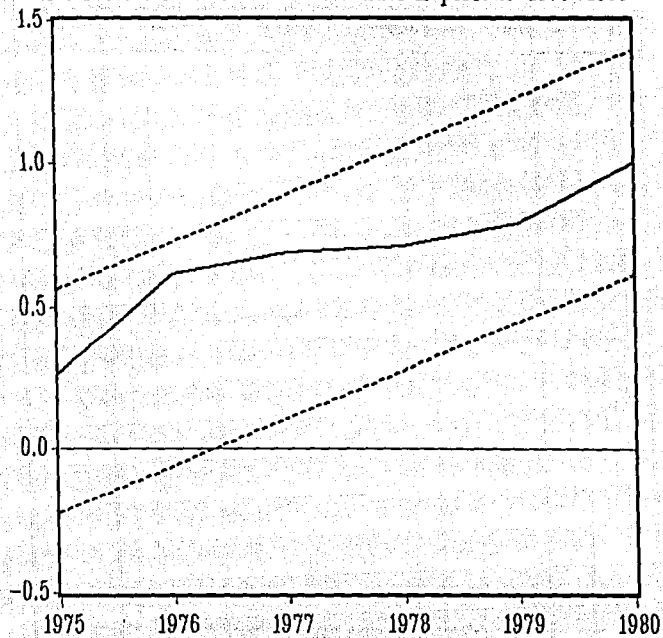
Prueba de la suma acumulativa de los residuos  
recursivos para la 2a. ecuación periodo 1970-1980



— CUSUM    - - - - 5% significancia

Gráfica V-130

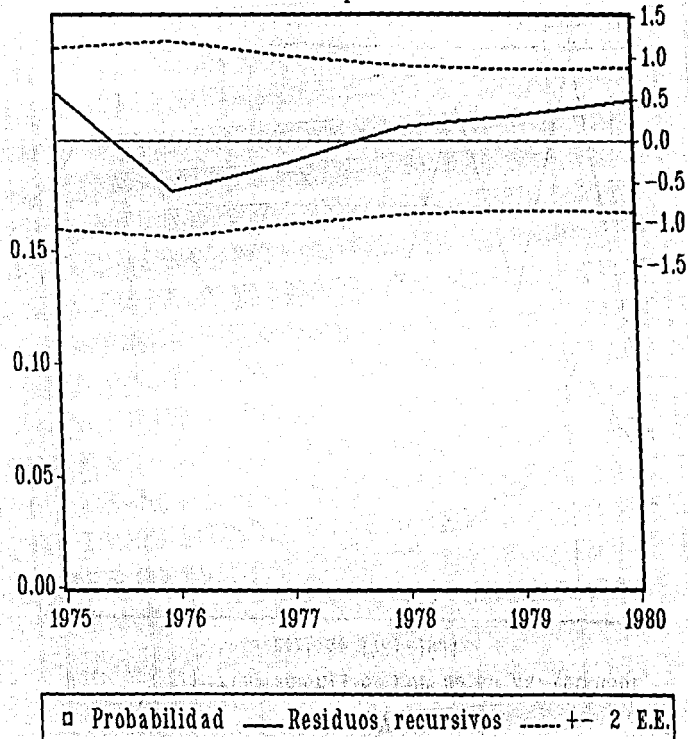
Prueba de la suma acumulativa de los cuadrados de los residuos recursivos 2a. ecuación periodo 1970-1980



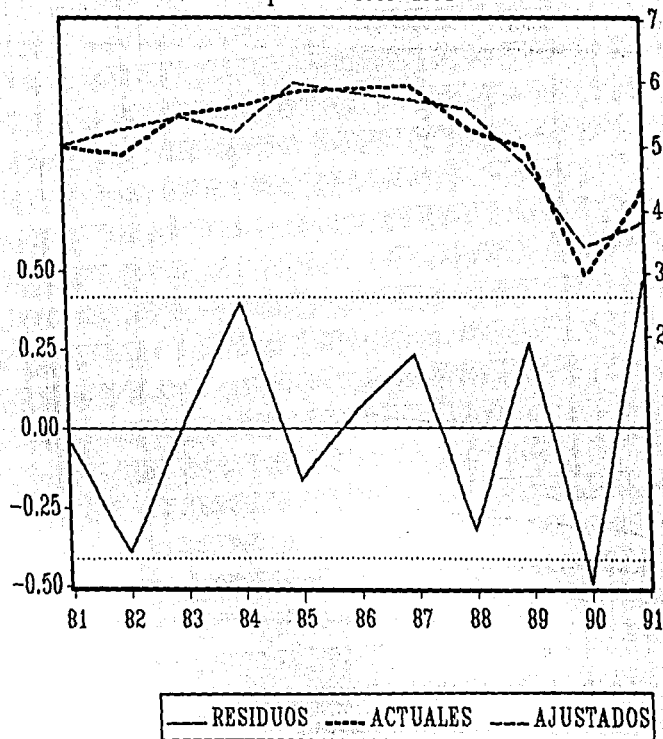
— CUSUM de los cuadrados ----- 5% significancia



Gráfica V-131  
 Prueba en un paso para la predicción de "F" de la  
 2a. ecuación periodo 1970-1980

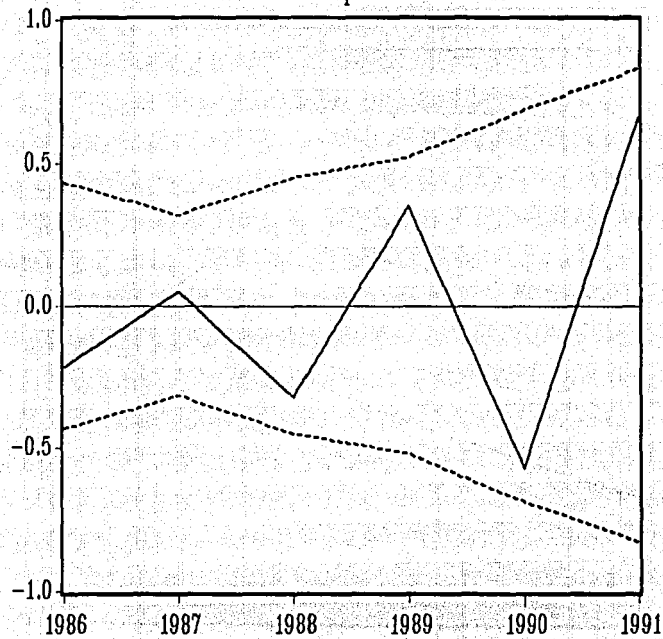


Gráfica V-132  
Residuos las exportaciones de LDP de EU 2a. ecuación  
periodo 1981-1991



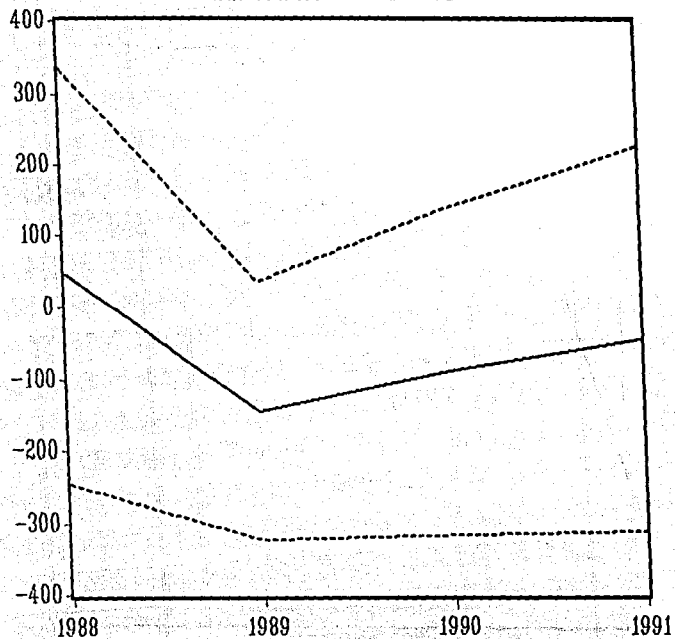
Gráfica V-133

Residuos recursivos de las exportaciones de LDP de  
EU 2a. ecuación periodo 1981-1991



— Residuos recursivos    - - - - + - 2 E.E.

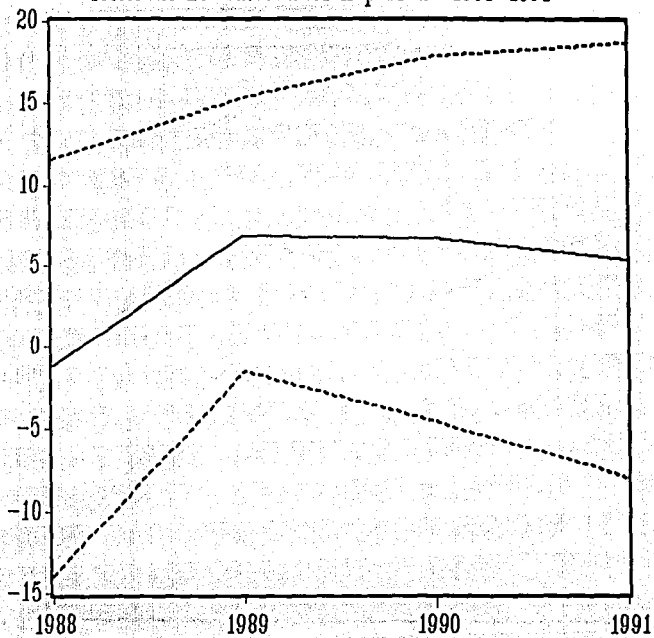
Gráfica V-134  
Estimador del coeficiente recursivo de la intercepción  
2a. ecuación 1981-1991



— Estimador recursivo intercepto C(1)    - - - - + - 2 E.E.

Gráfica V-135

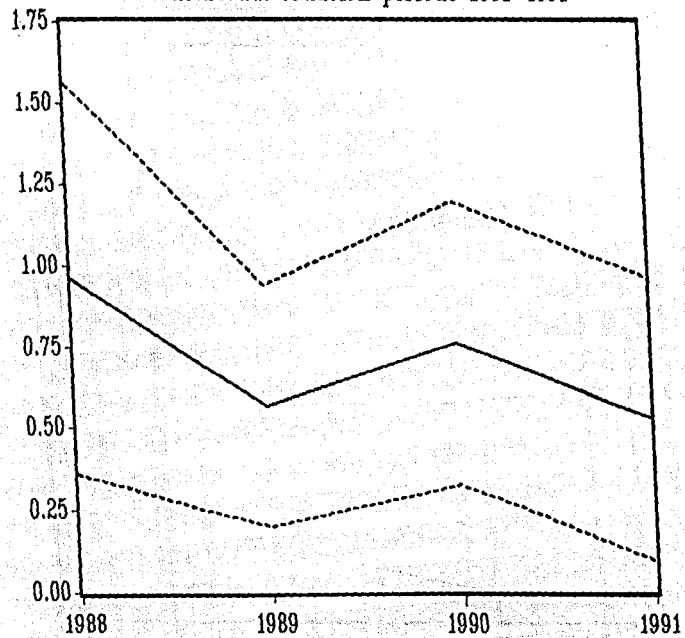
Estimador del coeficiente recursivo de la producción de  
leche de EU 2a. ecuación periodo 1981-1991



— Estimador recursivo LPRODUSA C(2) - - - - + - 2 E.E.

Gráfica V-136

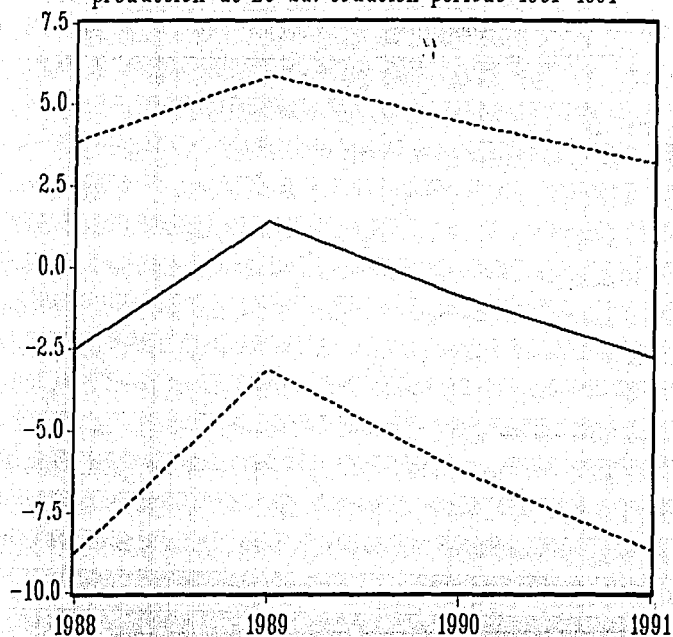
Estimador del coeficiente recursivo inventario de LDP  
de EU 2a. ecuación periodo 1981-1991



— Estimador recursivo LSTOKLDP(-1) C(3) ..... +- 2 E.E.

Gráfica V-137

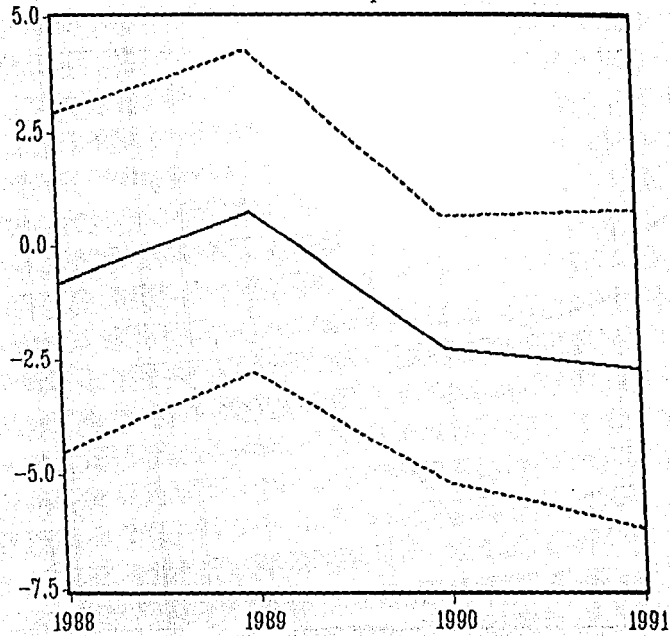
Estimador del coeficiente recursivo de los precios de  
producción de EU 2a. ecuación periodo 1981-1991



— Estimador recursivo LPREDUS2 C(4) - - - - + - 2 E.E.

Gráfica V-138

Estimador del coeficiente recursivo consumo total  
civil de EU 2a. ecuación periodo 1981-1991

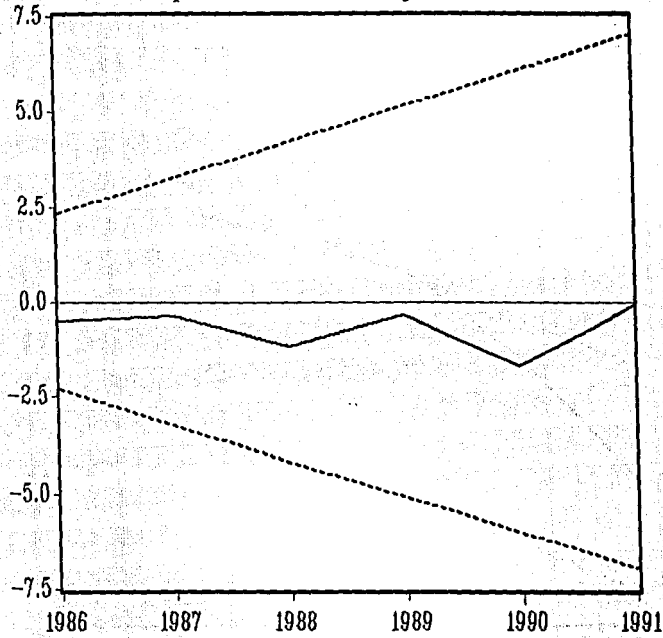


— Estimador recursivo LTODISUS C(5)    - - - - + - 2 E.E.



Grafica V-139

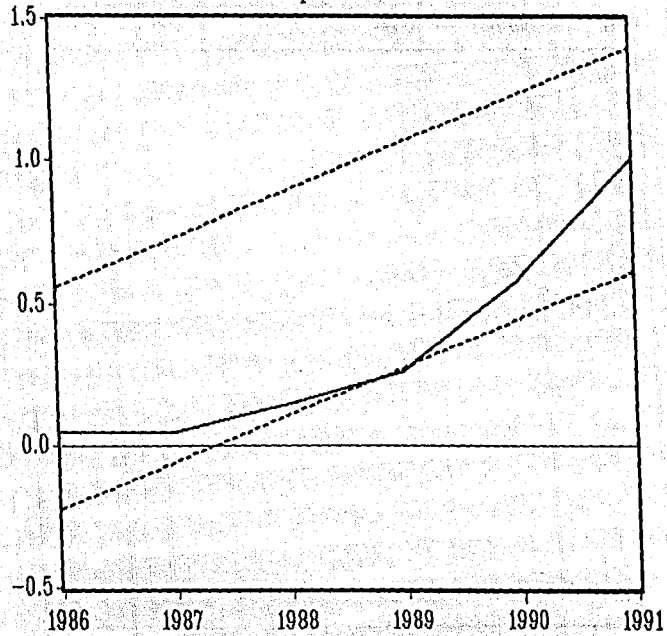
Prueba de suma acumulativa de los residuos  
recursivos para la 2a. ecuación periodo 1981-1991



— CUSUM    - - - - 5% significancia

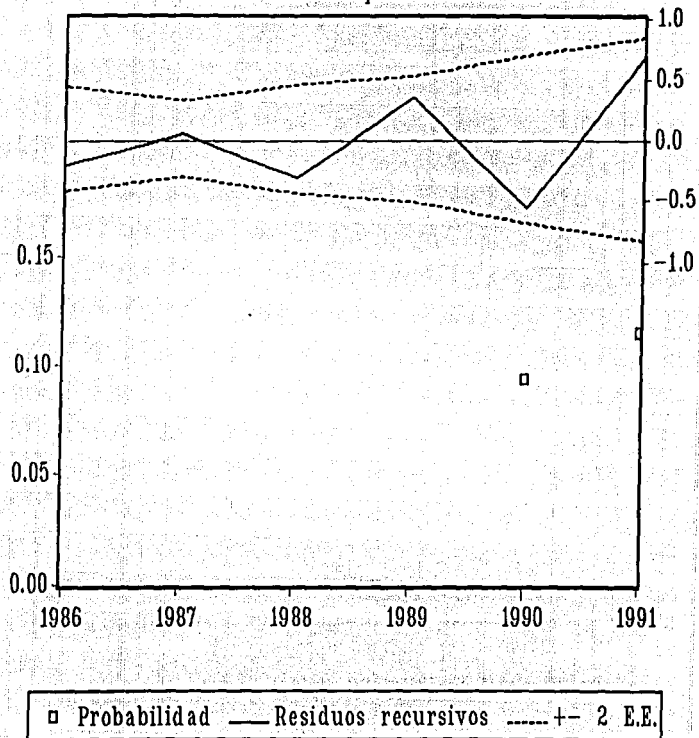
Gráfica V-140

Prueba de la suma acumulativa de los cuadrados de los residuos recursivos para la 2a. ecuación 1981-1991

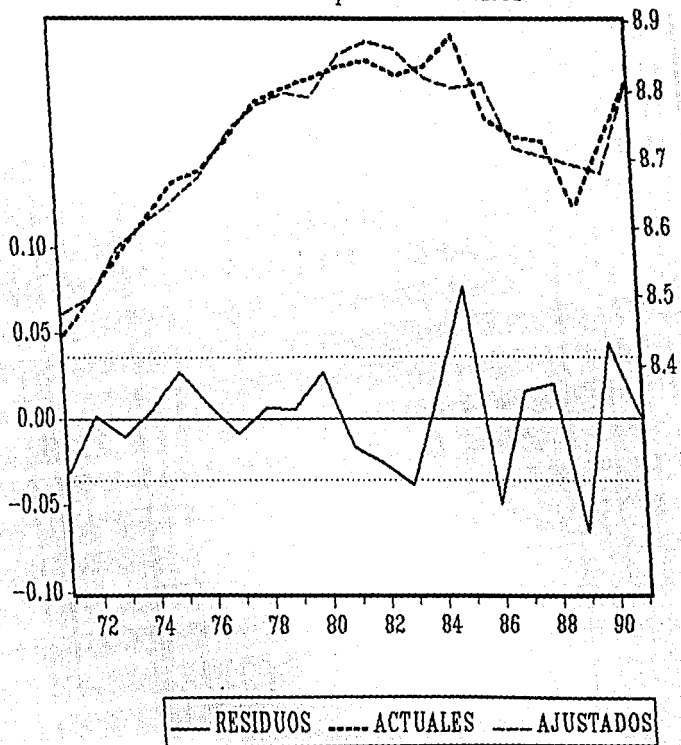


— CUSUM de los cuadrados ..... 5% significancia

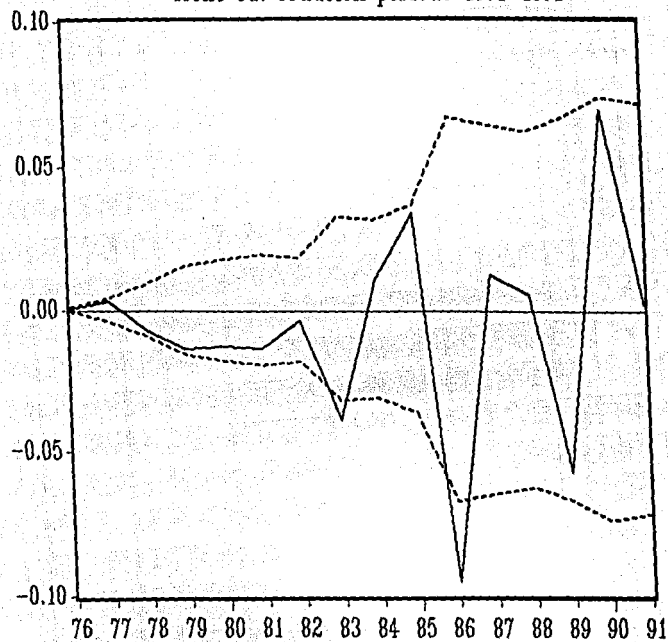
Gráfica V-141  
 Prueba en un paso para la predicción de "F" de la  
 2a. ecuación periodo 1981-1991



Gráfica V-142  
Residuos de la producción nacional de leche de vaca  
3a. ecuación periodo 1970-1991

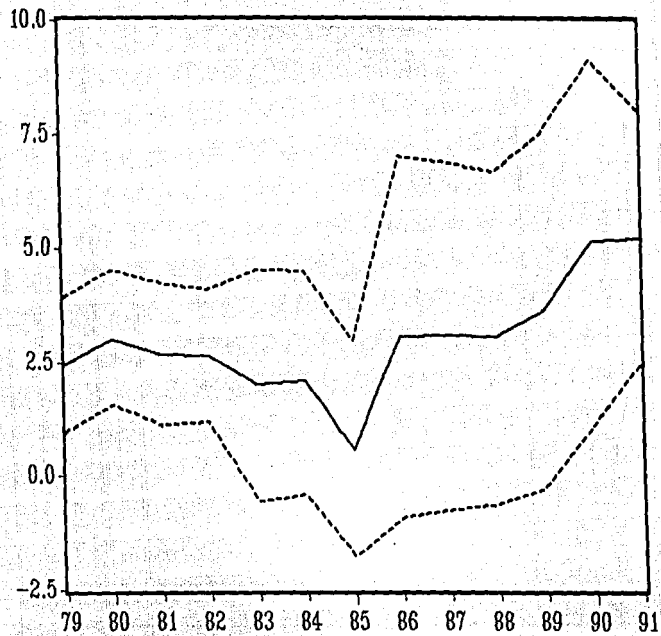


Gráfica V-143  
Residuos recursivos de la producción nacional de  
leche 3a. ecuación periodo 1971-1991



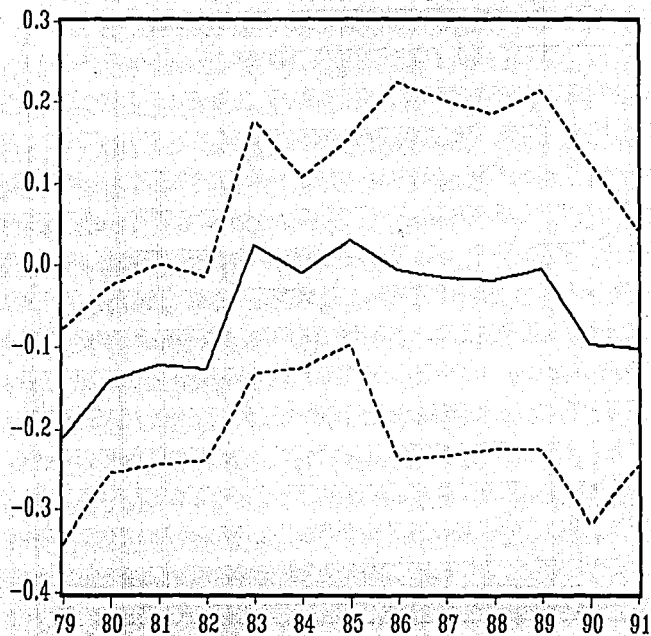
— Residuos recursivos - - - - + - 2 E.E.

Gráfica V-144  
Estimador del coeficiente recursivo de la intercepción  
3a. ecuación periodo 1970-1991



— Estimador recursivo intercepción  $C(1)$  - - - - -  $\pm 2$  E.E.

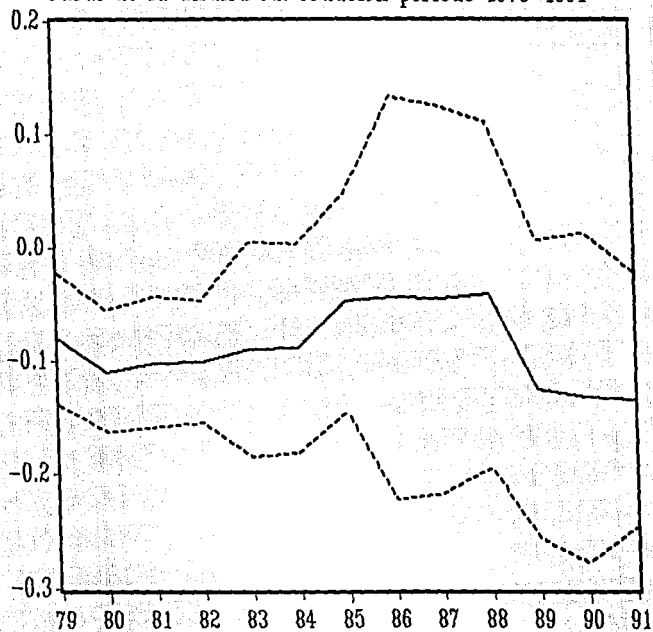
Gráfica V-145  
 Estimador del coeficiente recursivo del precio de  
 garantía de la leche 3a. ecuación periodo 1970-1991



— Estimador recursivo LPRELECR(-1) C(2) - - - - + - 2 E.E.

Gráfica V-146

Estimador del coeficiente recursivo del precio medio rural de la alfalfa 3a. ecuación periodo 1970-1991

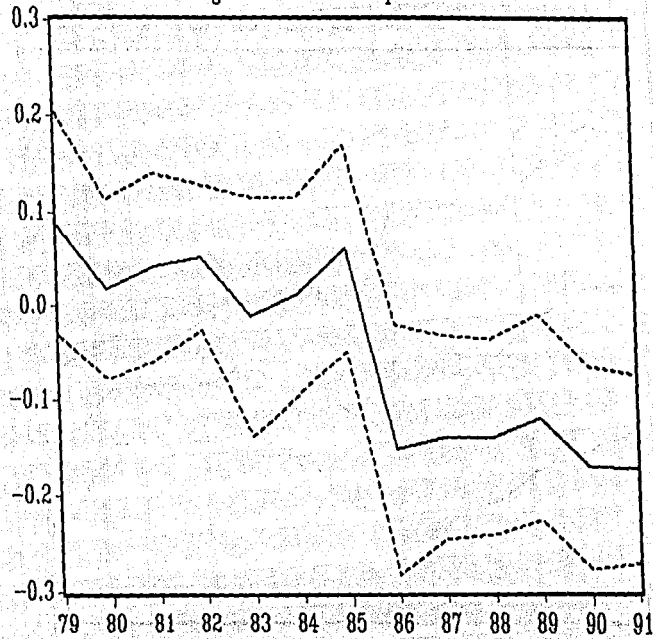


— Estimador recursivo LPMRAR(-1) C(3) ----- +- 2 E.E.



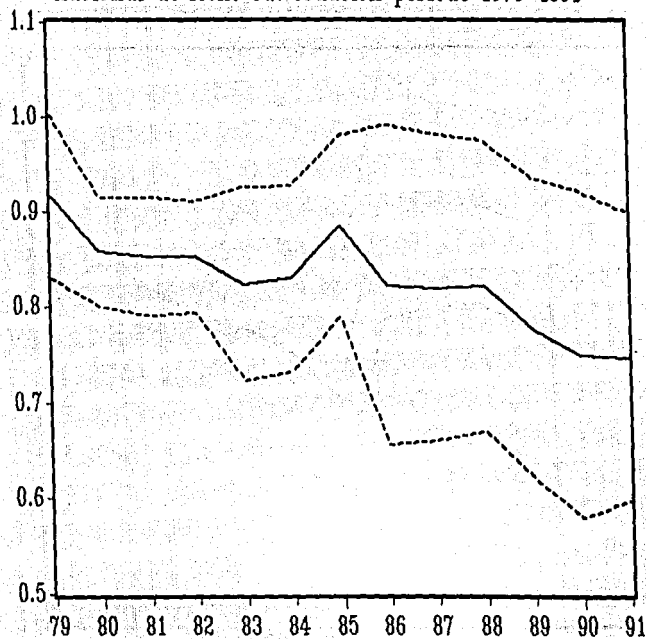
Gráfica V-147

Estimador del coeficiente recursivo del precio medio rural del sorgo 3a. ecuación periodo 1970-1991



— Estimador recursivo LPMRSR    - - - - + - 2 E.E.

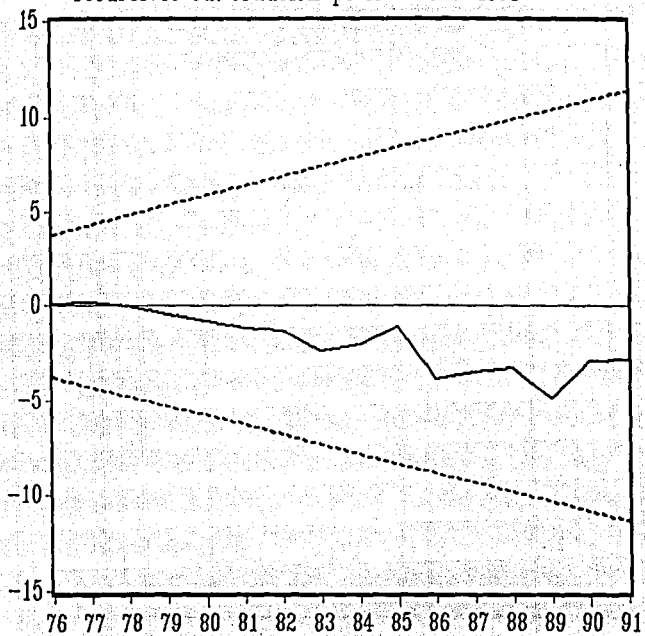
Gráfica V-148  
 Estimador del coeficiente recursivo de la producción  
 nacional de leche 3a. ecuación periodo 1970-1991



— Estimador recursivo LPRONALE(-1) C(5)    - - - - + - 2 E.E.

Gráfica V-149

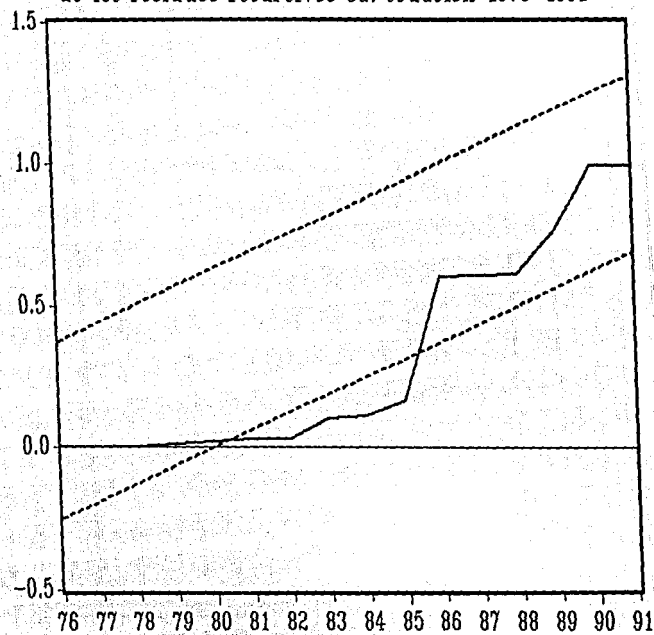
Prueba de la suma acumulativa de los residuos  
recursivos 3a. ecuación periodo 1970-1991



— CUSUM    - - - - 5% significancia

Gráfica V-150

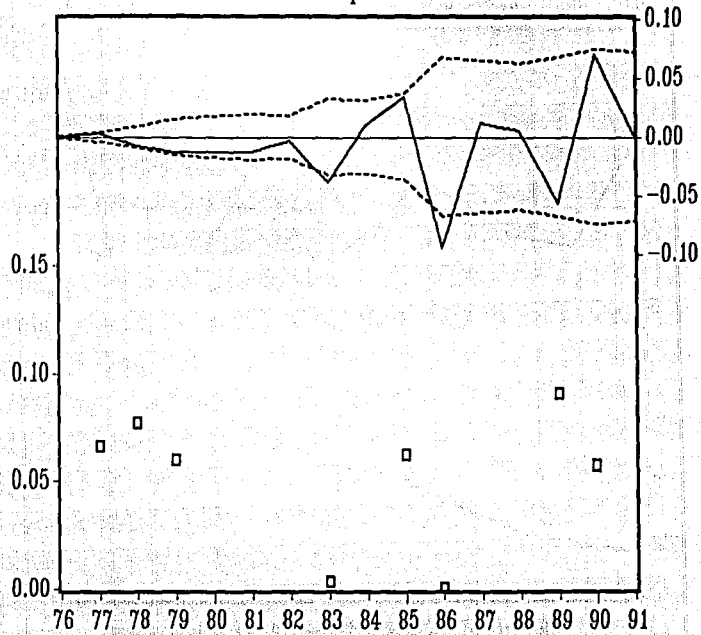
Prueba de la suma acumulativa de los cuadrados  
de los residuos recursivos 3a. ecuación 1970-1991



— CUSUM de los cuadrados — 5% significancia

Gráfica V-151

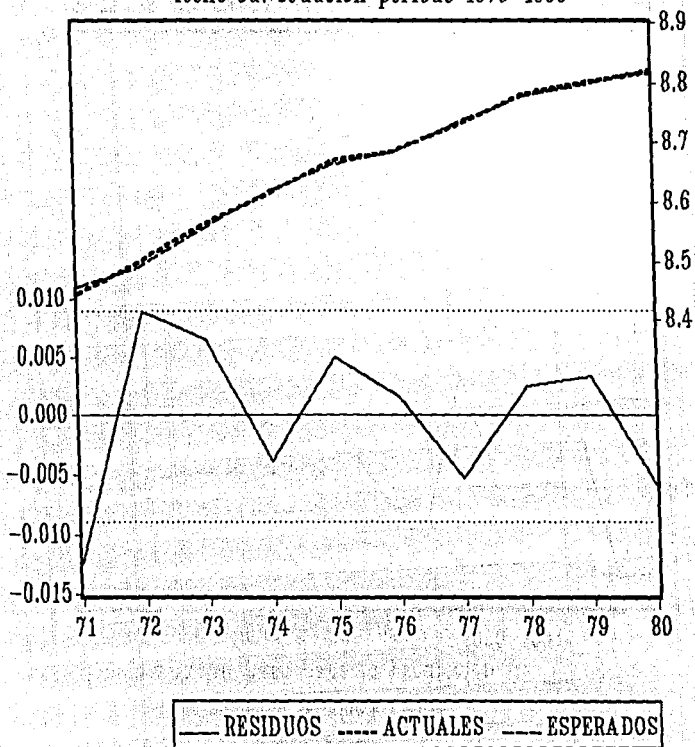
Prueba en un paso para la predicción de "F" de la  
3a. ecuación periodo 1970-1991



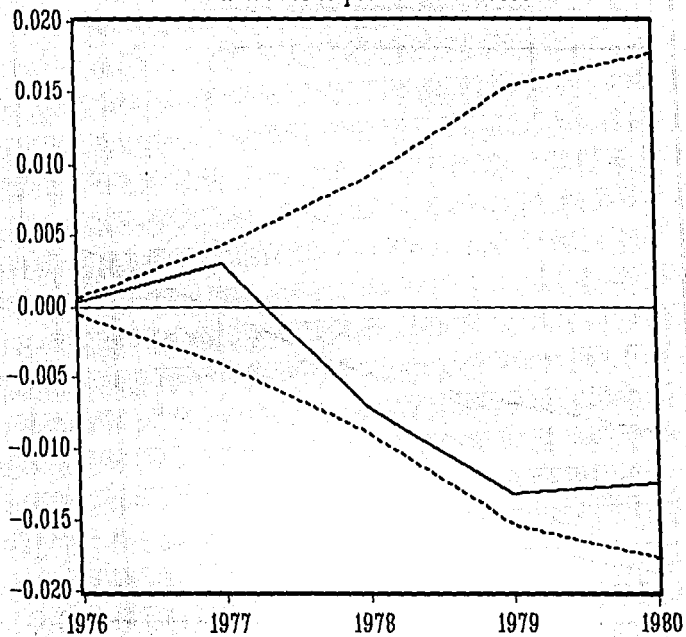
□ Probabilidad — Residuos recursivos - - - - ± 2 E.E.

Gráfica V-152

Residuos sobre la ecuación de producción nacional de  
leche 3a. ecuación periodo 1970-1980



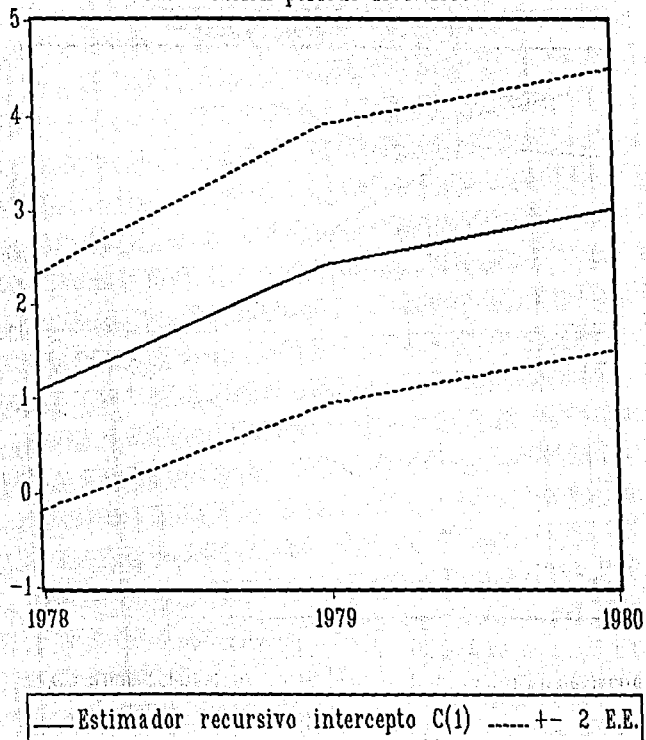
Gráfica V-153  
Residuos recursivos de la producción nacional de leche  
3a. ecuación periodo 1970-1980



— Residuos recursivos    - - - - + - 2 E.E.

Gráfica V-154

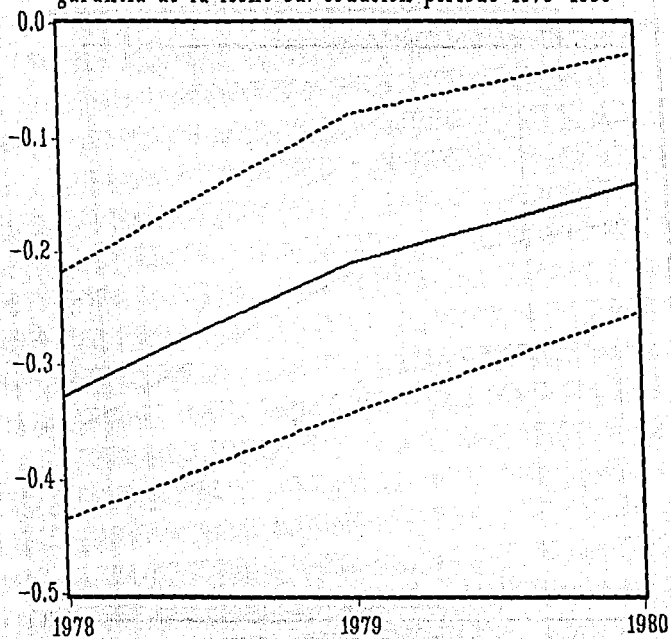
Estimador del coeficiente recursivo de la intercepción  
3a. ecuación periodo 1970-1980





Gráfica V-155

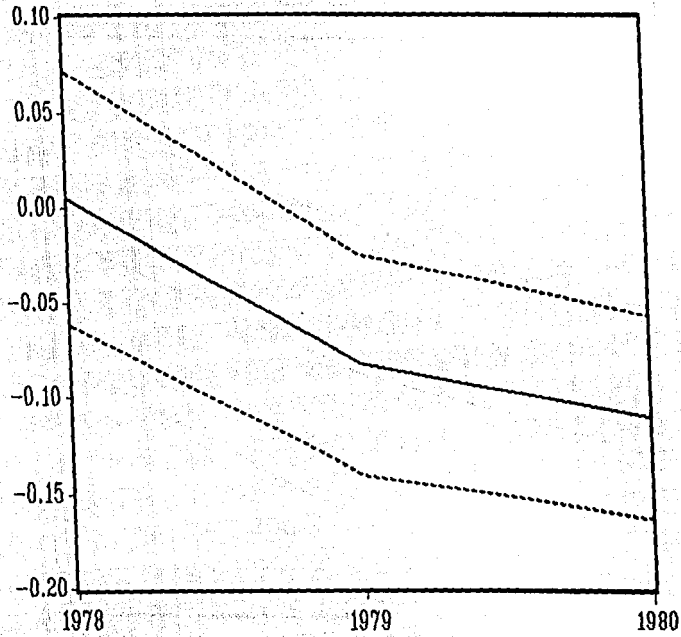
Estimador del coeficiente recursivo del precio de  
garantía de la leche 3a. ecuación periodo 1970-1980



— Estimador recursivo LPRELECR(-1) C(2) ----- +- 2 E.E.

Gráfica V-156

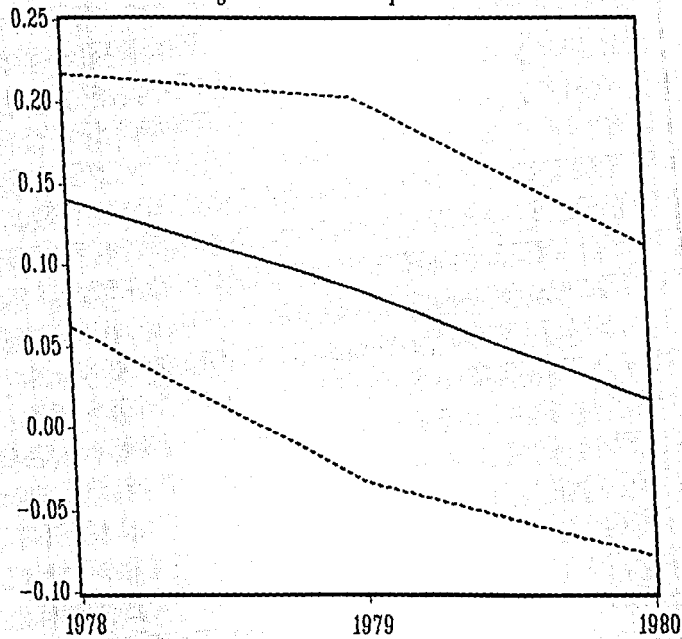
Estimador del coeficiente recursivo del precio medio  
medio rural de la alfalfa 3a. ecuación 1970-1980



— Estimador recursivo LPMRAR(-1) C(3) - - - - + - 2 E.E.

Gráfica V-157

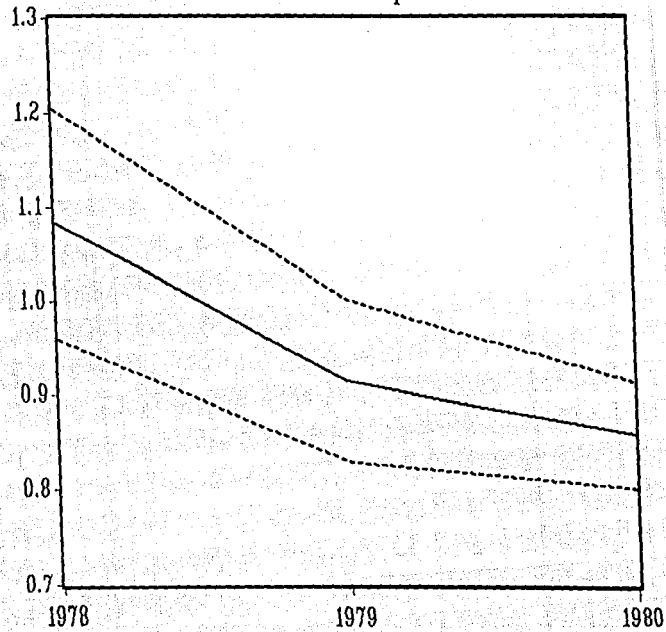
Estimador del coeficiente recursivo del precio medio  
rural del sorgo 3a. ecuación periodo 1970-1980



— Estimador recursivo LPMRSR C(4)    - - - - + - 2 E.E.

Gráfica V-158

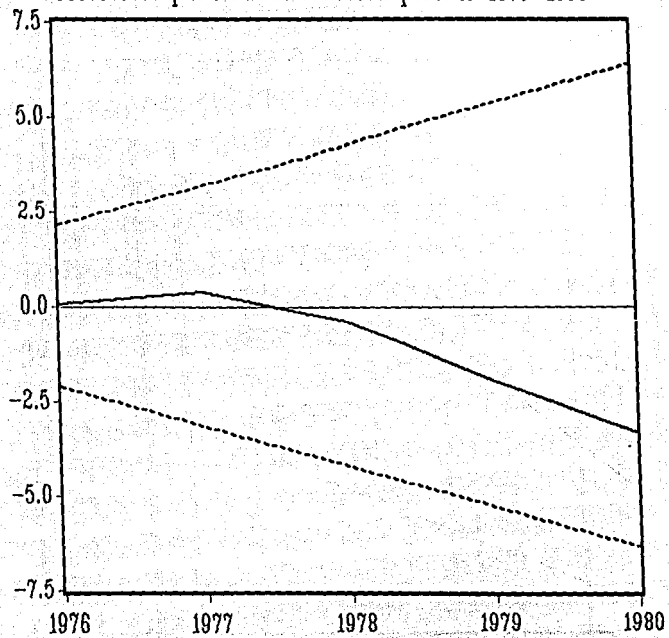
Estimador del coeficiente recursivo de la producción nacional de leche 3a. ecuación periodo 1970-1980



— Estimador recursivo LPRONALE(-1) C(5) ---- +- 2 E.E.

Gráfica V-159

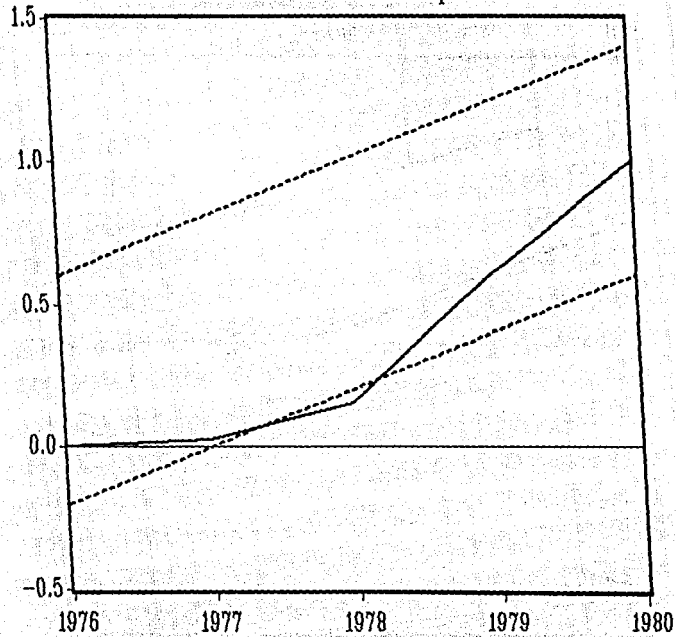
Prueba de la suma acumulativa de los residuos  
recursivos para la 3a. ecuación periodo 1970-1980



— CUSUM    - - - - 5% significancia

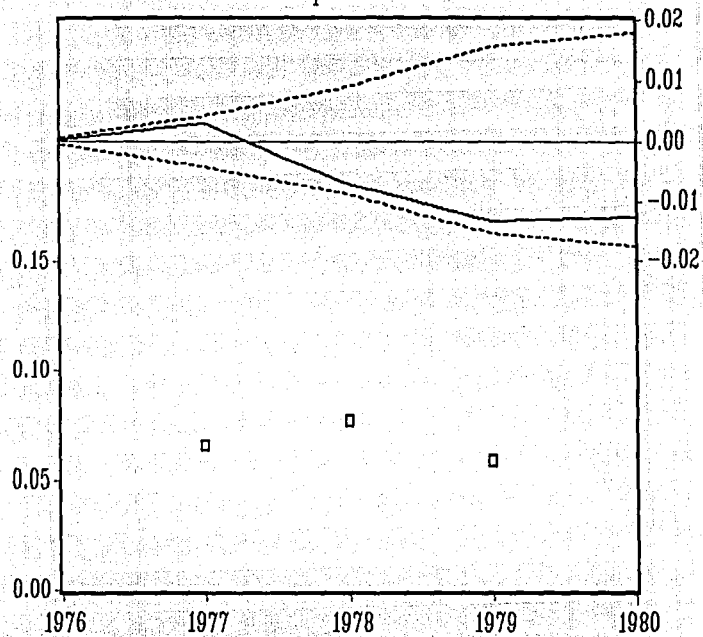
### Gráfica V-160

Prueba de la suma acumulativa de los cuadrados de los residuos recursivos 3a. ecuación periodo 1970-1980



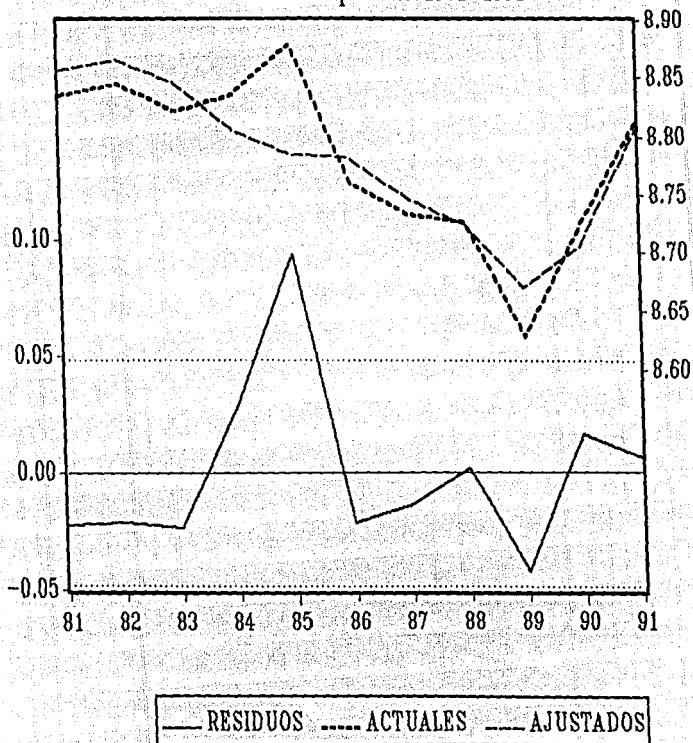
— CUSUM de los cuadrados ---- 5% significancia

Gráfica V-161  
 Prueba en un paso para la predicción de "F" de la  
 3a. ecuación periodo 1970-1980



□ Probabilidad — Residuos recursivos - - - - + - 2 E.E.

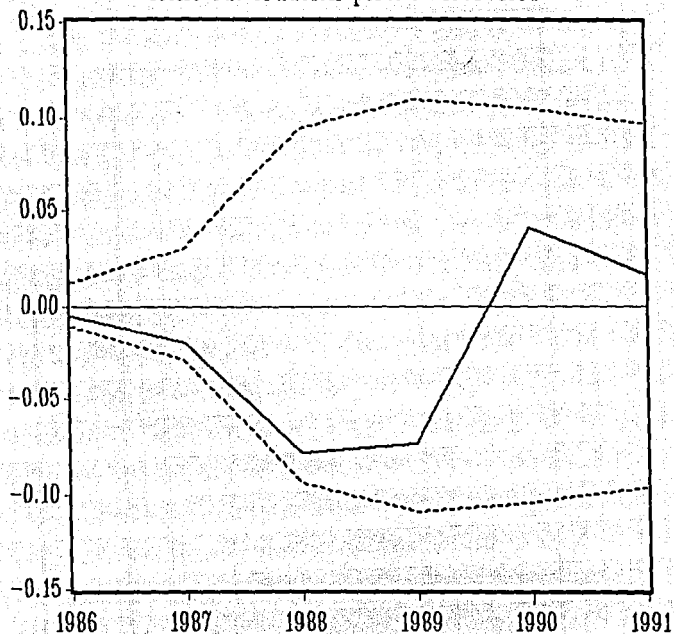
Gráfica V-162  
 Residuos de la producción nacional de leche de vaca  
 3a. ecuación periodo 1981-1991





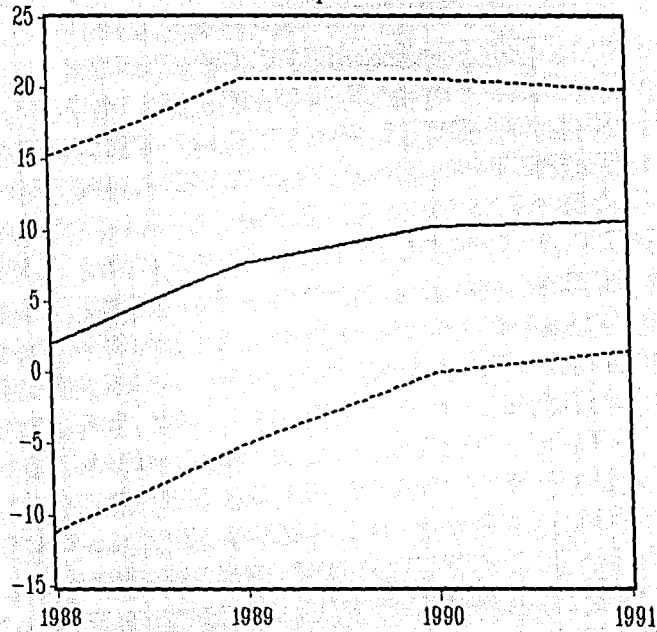
Gráfica V-163

Residuos recursivos de la producción nacional de  
leche 3a. ecuación periodo 1981-1991



— Residuos recursivos    - - - - ± 2 E.E.

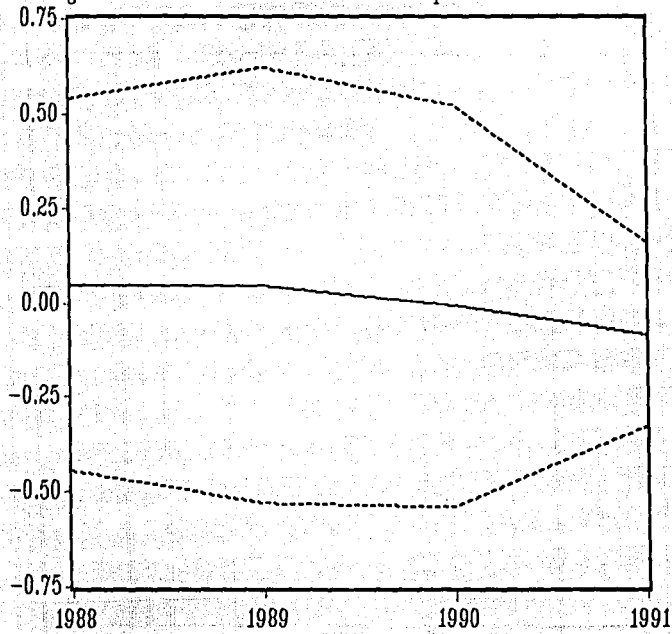
Gráfica V-164  
Estimador del coeficiente recursivo de la intercepción  
3a. ecuación periodo 1981-1991



— Estimador recursivo intercepto  $C(1)$  - - - - -  $\pm 2$  E.E.

Gráfica V-165

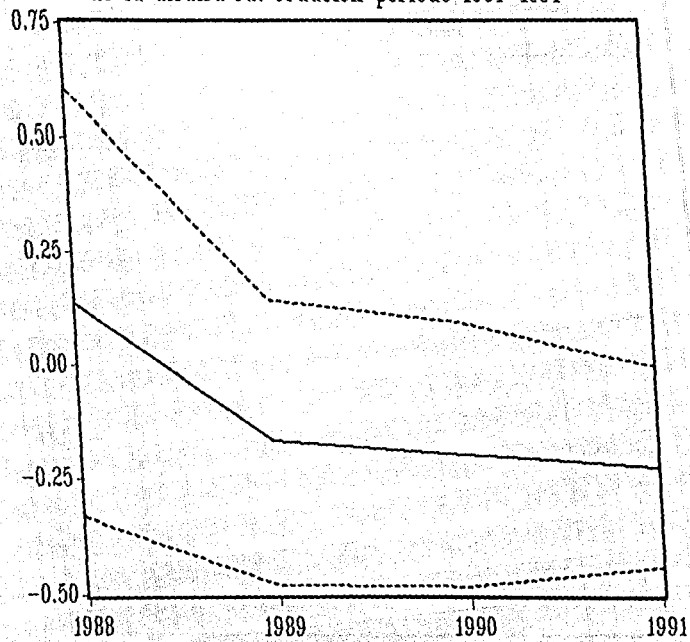
Estimador del coeficiente recursivo del precio de  
garantía de la leche 3a. ecuación periodo 1980-1991



— Residuos recursivo LPRELECR(-1) C(2) ----- +/- 2 E.E.

Gráfica V-166

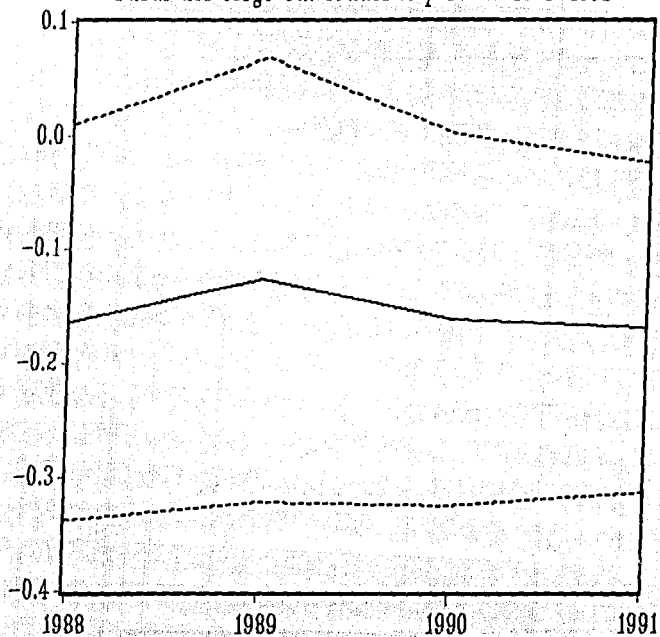
Estimador del coeficiente recursivo precio medio rural  
de la alfalfa 3a. ecuación periodo 1981-1991



— Estimador recursivo LPMRAR(-1) C(3)    - - - - + 2 E.E.  
· · · · · - 2 E.E.

Gráfica V-167

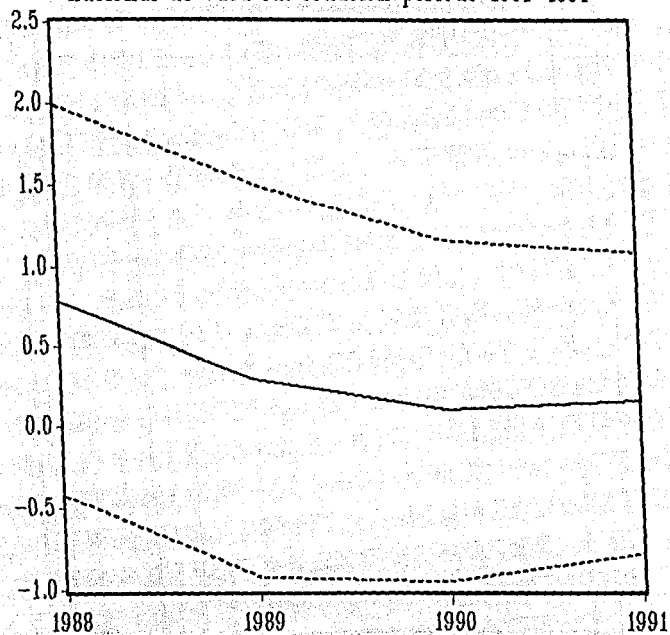
Estimador del coeficiente recursivo del precio medio  
rural del sorgo 3a. ecuación periodo 1981-1991



— Estimador recursivo LPMRSR C(4)    - - - - + - 2 E.E.

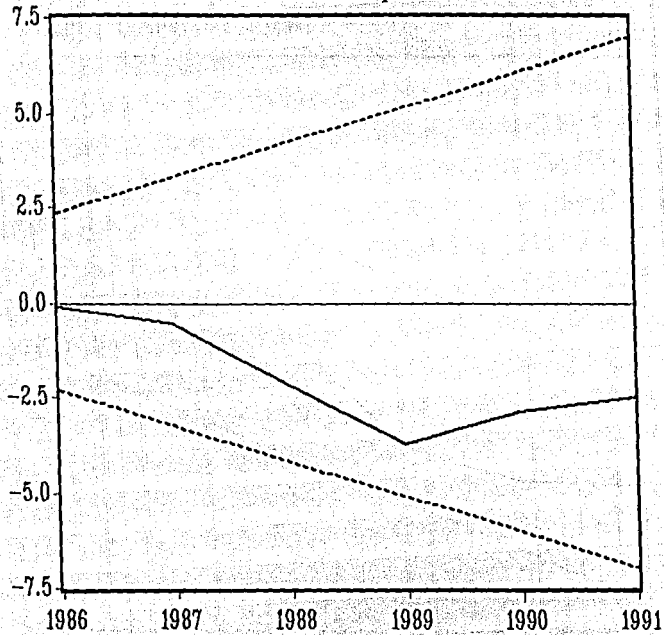
Gráfica V-168

Estimador del coeficiente recursivo de la producción nacional de vaca 3a. ecuación periodo 1981-1991



— Estimador recursivo LPRONALE C(5)    - - - - + 2 E.E.  
· · · · - 2 E.E.

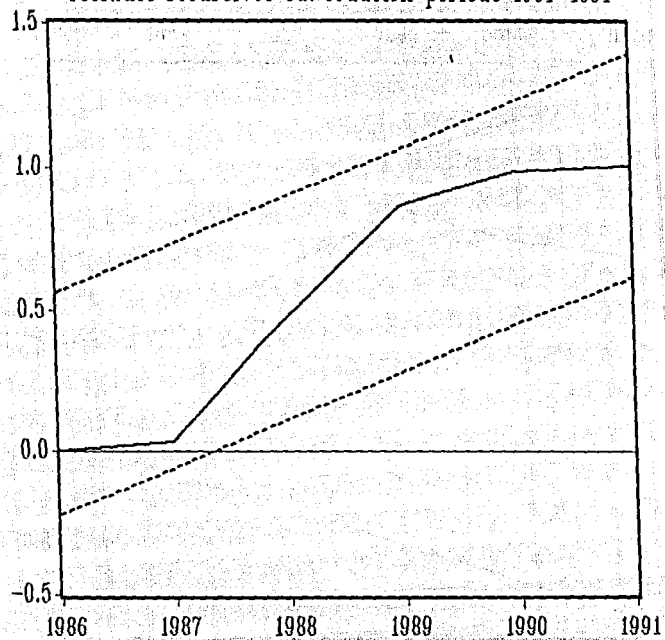
Gráfica V-169  
Prueba de la suma acumulativa de los residuos  
recursivos 3a. ecuación periodo 1981-1991



— CUSUM    - - - - 5% significancia

Gráfica V-170

Prueba de la suma acumulativa de los cuadrados de  
residuos recursivos 3a. ecuación periodo 1981-1991



— CUSUM de los cuadrados ---- 5% significancia



Gráfica V-171  
 Prueba en un paso para la predicción de "F" de la  
 3a. ecuación periodo 1981-1991

