

79
1ej

Universidad Nacional Autónoma de México

Facultad de Ingeniería

Dinámica de Sistemas Aplicada a la
Problemática del Maíz



“IMPACTO DE LA POLITICA DE PRECIOS EN LA PRODUCCION NACIONAL DE MAÍZ”



T E S I S

Que para obtener el título de:
INGENIERO MECANICO ELECTRICISTA
(INDUSTRIAL)

P r e s e n t a n :

Javier Montejano Calderón
José Orueta Díaz

DIRECTOR:
ING. JUAN CARREON GRANADOS



México D. F.

Junio, 1987



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 está 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.

A la memoria de mi padre: Wenceslao Montejano
Alejandre: Por sus sabios consejos que
me han guiado para lograr mis objetivos.

A mi madre: Josefina Calderón Enriquez; Por
el apoyo y cariño que siempre me ha
brindado para la realización de mi vida.

A mi esposa: Gloria Pérez Silva: Por su
comprensión, dedicación y paciencia
para lograr nuestra superación.

A mis hijos: Mónica
Javier
Liliana

A mis hermanos: Roberto
Olivia
Socorro
Gloria
Raul
Ricardo
Graciela

Que de alguna u otra forma colabora-
ron para la culminación de mi carrera.

A la Facultad de Ingeniería y a sus distinguidos
Maestros: Mi respeto y gratitud.

Al Lic. Florentino Hernández: Que através de sus
conocimientos nos brindó el apoyo necesario
para la realización de ésta Tesis.

Al Ing. Juan Carreón: Agradecemos su asesoría
y dirección para llevar a cabo este
trabajo.

I N D I C E

- CAPITULO I.- LAS DEIDADES DEL MAIZ.
 - 1.1 Objetivo de la tesis.
 - 1.2 Introducción.
 - 1.3 Modelos Dinámicos.
 - 1.4 Formación del maíz.
 - 1.4.1 Morfología.
 - 1.4.2 Variedades.
 - 1.4.3 Requisitos climatológicos.
 - 1.4.4 Requisitos del suelo.

- CAPITULO II.- PROBLEMATICA DEL MAIZ.
 - 2.1 El mejor año agrícola (Maíz).
 - 2.2 Consideraciones sobre la Producción Nacional del Maíz.

- CAPITULO III.- ANALISIS DE LA EVALUACION HISTORICA DEL MAIZ.

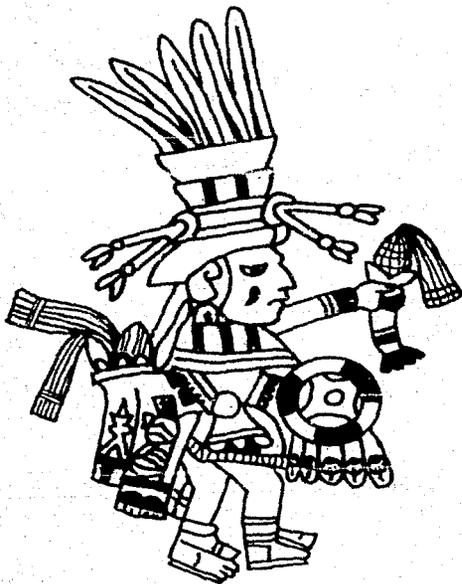
- CAPITULO IV.- CONCEPTUALIZACION DE UN MODELO DE MAIZ (POPEM).
 - 4.1 Diagrama Causa-Efecto.
 - 4.1.1 Descripción de las principales variables causales.
 - 4.1.2 Las principales ecuaciones causales.

- CAPITULO V.- DESCRIPCION DEL MODELO (POPEM).
- 5.1 Limitantes del modelo.
 - 5.2 Nomenclatura.
 - 5.3 Representación del modelo (POPEM) mediante el diagrama de Forrester.
 - 5.4 Programa Dynamo (Modelo POPEM).

- CAPITULO VI.- ANALISIS DE RESULTADOS.
- 6.1 Análisis retrospectivo (histórico).
 - 6.2 Análisis residuales.

- CAPITULO VII.- ANEXOS ESTADISTICOS.
- 7.1 Lenguaje de simulación dinámica.
 - 7.2 Series históricas.
 - 7.3 GRAFICAS.

BIBLIOGRAFIA.



LA DIOSA DEL MAIZ

FAC. DE INGENIERIA	UNAM
TESIS PROFESIONAL	
José Orueta Díaz Javier Montejano C.	1987

CAPITULO I

LAS DEIDADES DEL MAIZ.

Al paso de las centurias, el hombre mesoamericano fue dejando de ser nómada para tomar asiento en primitivos núcleos de población, siempre en la medida de su desarrollo agrícola, basado en el cultivo principal del maíz.

Aún cultivando en condiciones primitivas, sin instrumentos especializados, es el maíz producto de alto rendimiento, que en algunas regiones bien pudo dar dos o tres cosechas por año.

Pero aún así, las plagas y las fuerzas de la naturaleza, haciendo estragos en las cosechas, obligan a las tribus a volver al nomadismo, con el consiguiente abandono de sus habitaciones y el traslado de sus pertenencias. La vida volvía a ser muy penosa, y con la destrucción de las cosechas cesaba el desenvolvimiento cultural.

De aquí se comprende la lacerante preocupación de los pueblos mesoamericanos por el problema del hambre, que hizo inventar a los sacerdotes los ritos de la fertilidad del campo

1.1 OBJETIVO DE LA TESIS.

La inquietud de esta tesis nació por el déficit de alimentos que existen actualmente en el mundo, y por tratar de ayudar de alguna manera a resolver el problema en México.

El objetivo del estudio fué el diseño de un modelo dinámico que asegure el comportamiento de la producción del maíz y un abastecimiento eficiente de demanda, evitando así las importaciones de semillas y aumentando las exportaciones. Contando con un análisis de los últimos 22 años del comportamiento estadístico del maíz.

Se definieron los escenarios para la producción, demanda y consumo de maíz. Pensando encontrar y anunciar los problemas típicos de este producto básico, y dando algunas alternativas a seguir para obtener una producción suficiente. Resolviendo así nuestra pobre nutrición.

Este trabajo en general pretende establecer un modelo dinámico de simulación para el análisis del impacto de las políticas de precios en la producción, y cumple con los siguientes objetivos:

- Mejorar la comprensión de la forma en que las variables más relevantes interactúan a través del tiempo.
- Guía útil de opinión y decisión, sirviendo así al establecimiento de políticas racionales.

Como herramienta, es la utilización de Dinámica de Sistemas y Análisis, como apoyo fundamental en el estudio de la productividad agrícola, en las condiciones mexicanas.

Este objetivo es potencialmente relevante debido a que permite generar un tratamiento sistematizado con el fin de incidir cuantitativamente y cualitativamente, en las partes favorables que incrementen la productividad.

Se busca derivar algunas medidas y acciones que sean aprovechables en el cultivo del maíz.

En todo caso, esta tesis se ha concebido a partir de los conceptos de Forrester, que buscan a través del método mencionado adoptar y generalizar los procesos productivos de mayor eficiencia e ir aumentando ésta, con el fin de sostener niveles crecientes de productividad. Desde luego basándose en los conceptos de tres ramas básicas: La Ingeniería, La Administración y La Economía.

1.2 INTRODUCCION.

Es importante mencionar que una de las formas de estudiar la Dinámica de los Sistemas Sociales es mediante modelos de simulación dinámica, los cuales se basan en ecuaciones diferenciales en el tiempo para explicar los mecanismos actuantes en un sistema social, y poder así representar (modelar) el comportamiento del sistema a través del tiempo y una vez calibrado, el modelo permitirá evaluar diferentes escenarios de política para observar los efectos probables en el sistema de asumir alguno de estos escenarios.

Existe desde hace veinte años un lenguaje dinámico de simulación llamado Dynamo, que ha evolucionado desde su versión original, Dynamo I, pasando a Dynamo II hasta Dynamo III, que apareció en 1972.

Una de las características más importantes de este lenguaje es que permite formar las ecuaciones diferenciales por segmentos aislados de razonamientos, resultando un contexto en donde al manejar las ecuaciones en forma desagregada por incrementos finitos, permite conocer las ecuaciones de estado, pues éstas se manejan implícitamente al operar con el compilador Dynamo, que traduce y evalúa modelos.

Sin embargo es necesario someter a los sistemas sociales a un proceso metodológico de análisis para detectar las críticas o prioritarios y bajo estas técnicas de simulación estudiarlos para obtener así el máximo provecho de la aplicación de la teoría de la dinámica de sistemas. Es inútil desde el punto de vista profesional ahondar en investigaciones que conduzcan a la solución de problemas no prioritarios

e incompatibles políticamente. Los esfuerzos deberán estar encaminados a proponer soluciones que sean implementables y de alta prioridad, de otra forma no se aprovecharán los esfuerzos desarrollados.

Dentro de los objetivos del estudio de la dinámica de los sistemas sociales se especifica alcanzar un estado de control del sistema que lo estabilice, mediante un conjunto de variables de política.

El Guión metodológico que permite integrar la información para su síntesis, se resume a continuación:

GUIÓN METODOLÓGICO.

- 1.- Como resultado de la interacción con el medio ambiente, podemos generar una lista de problemas reales probables detectados en nuestra calidad de investigadores de la dinámica de sistemas sociales.
- 2.- Para poder elegir un problema para su estudio y solución es determinante establecer los recursos disponibles, y las cuestiones políticas que aunados al contexto nacional nos determinan las prioridades, originando una lista selectiva de problemas.
- 3.- Una vez elegido el problema, es necesario establecer secuencialmente el diagnóstico, las variaciones más relevantes del sistema que deben intervenir en el análisis (modelo), un modelo anecdótico, el planteamiento de ecuaciones diferenciales, su programación en un lenguaje de simulación, la solución de dichas ecuaciones, el ajuste del modelo, el análisis de sensibilidad y las políticas de prueba, la calibración o verificación del diagnóstico

y las proposiciones o hipótesis de solución.

- 4.- Contando con las proposiciones de solución más viables, debemos convenir nuevamente las restricciones de prioridad para poder proceder a diseñar la implementación y control.

Al realizar nuestra investigación, es posible simplificarlas en cuanto a las investigaciones subyacentes particulares correspondientes, a la determinación de ciertos mecanismos sociales que se manifiestan mediante las pruebas de hipótesis.

Se ha comprobado que si se logra obtener la estructura del sistema que se va a modelar, se establecen ciertas características intrínsecas, que no se dan si se manejan los componentes del sistema en forma individual, sin embargo es posible detectar mediante análisis de sensibilidad la influencia que tendrán las hipótesis en los resultados finales del modelo de simulación y por lo tanto es posible generar una guía preliminar de investigación para asignar o no recursos dependiendo de los resultados de los análisis de sensibilidad.

1.3 MODELOS DINAMICOS.

EL CONCEPTO DE MODELOS.

La palabra "Modelo" se usa como sustantivo, un adjetivo y un verbo, en cada caso tiene distinto significado. Como sustantivo, modelo es una representación en el sentido del cual un arquitecto construye un modelo a escala o la maqueta de un edificio. Al usarlo como adjetivo, modelo, implica un grado de perfección o idealización; el alumno modela. Cuando se usa como verbo, modelar significa construir, esquematizar, revelar, indicar como es una cosa.

Todos los modelos representan estados, objetos y eventos. Se idealizan en el sentido de que son menos complicados que la realidad y por tanto más fáciles de usar en investigación. Su simplicidad radica en el hecho de que sólo los aspectos relevantes de la realidad que representan, como el caso de un mapa de carretera que es un modelo de la superficie terrestre y ahí no se contemplan los habitantes, las casas, los cultivos, etc., pues no son relevantes respecto al uso del mapa.

Los modelos se usan para acumular y relacionar nuestro conocimiento de diferentes aspectos de la realidad, y más que esto, sirven como instrumentos para explicar el pasado y el presente y para predecir el futuro.

Describir un sistema significa que se construye algún tipo de representación o modelo de él. Y los medios que utiliza el constructor de modelos van de los físicos a los simbólicos.

El objeto del modelo es predecir la manera como se comportará el sistema. Una alternativa que se utiliza a veces es construir una cantidad de prototipos y probarlos, lo que puede ser muy costoso y dilatado.

Para obtener un modelo de un sistema, se divide en dos partes: Primero determinar la estructura del modelo. Segundo proporcionar los datos. La determinación de la estructura, fija la frontera del sistema e identifica las entidades, atributos y actividades del sistema. Los datos suministran los valores de los atributos que pueden tener, y definen las relaciones involucradas en las actividades.

Existen tres tipos básicos de modelos:

ICONICOS: Son representaciones de la realidad a escala; un avión a escala, una maqueta de un edificio, etc.

ANALOGICOS: Utilizan propiedades diferentes de la realidad, o sea que se usa una propiedad para representar a otra; por ejemplo en un mapa representar los usos del suelo usamos colores; la regla de cálculo es un modelo analógico en el cual las cantidades se representan por distancias proporcionales a sus logaritmos; las gráficas donde se representan propiedades tales como costos, tiempo, población, porcentaje, también son modelos analógicos.

SIMBOLICOS: Representan las propiedades de la realidad simbólicamente, una relación mostrada en una gráfica, también se puede representar en una ecuación: la ecuación es un modelo simbólico.

Los modelos donde los símbolos empleados representan cantidades, se llaman modelos matemáticos. Dentro de los mo

delos matemáticos tenemos los modelos de simulación dinámica que se clasifican en modelos de tiempo continuo y modelos de eventos discretos o discontinuos, los modelos de eventos discretos cambian de estado cuando ocurre algún evento determinado. Este cambio ocurre generalmente en intervalos de tiempo irregulares. El modelo así construido describe actividades o entidades y eventos, y su interrelación, disparándose así, diferentes acciones que simulan la realidad que cambia según mecanismos lógicos preestablecidos.

PROBLEMAS Y MODELOS.

Dinámica de Sistemas es una metodología para entender cierta clase de problemas complejos. Comenzó hace unos treinta años como Dinámica Industrial, enfocandose a problemas relacionados con el establecimiento de empresas, y una de las características es que incluye las implicaciones que tiene el crecimiento exponencial en un mundo de recursos naturales finitos y agotables.

El enfoque de un estudio de Dinámica de Sistemas no es un sistema, sino el problema que afecta al sistema, y los problemas que son atacados desde esta perspectiva tienen al menos dos características en común: Son dinámicos (cambian en el tiempo) y además incluye la noción de realimentación, lo que en ingeniería se conoce como sistemas de control de malla cerrada.

Los sistemas dinámicos son también representados por modelos formales, esto permite repartir la experimentación con el sistema, probando suposiciones o alternando las políticas administrativas, y todo esto tiene por objeto entender el problema de mejor modo que pueda ser resuelto o minimizado.

PROPOSITO DE UN MODELO DINAMICO.

La meta del modelo es mejorar la comprensión de las relaciones entre la realimentación (estructura de) y el comportamiento dinámico de un sistema, de manera que las políticas para mejorar el comportamiento problemático pueden ser desarrolladas.

1.4 FORMACION DEL MAIZ.

El cultivo de maíz tiene importancia especial, dado que este cereal constituye la base de la alimentación de los latinoamericanos. Su origen no se ha podido establecer con precisión. Sin embargo, se puede afirmar que el maíz ya se cultivaba en América Latina en la época precortesiana.

El maíz ocupa el tercer lugar en la producción mundial, después del trigo y el arroz. Se cultiva en una superficie total de 106 millones de hectáreas. Su rendimiento es de 215 millones de toneladas, lo que representa un promedio de dos toneladas por hectárea.

El maíz es un cereal que se adapta ampliamente a diversas condiciones ecológicas y geográficas. Por eso se le cultiva en casi todo el mundo.

Las razones que hacen del maíz un cultivo popular son las siguientes:

- . Su alto rendimiento por número de horas trabajadas.
- . Su contenido de nutrientes en forma concentrada.
- . Su fácil transporte.
- . La panca, o envoltura de hojas, protege los granos contra daños causados por pájaros y lluvias.
- . Es fácil de cosechar.
- . No hay muchas pérdidas de granos durante el manejo.

- . Permite un fácil y adecuado manejo.
- . Existen cultivos con diferentes períodos de maduración.
- . Se usa tanto en la alimentación humana y animal, como en la transformación industrial.

El maíz es buena fuente de almidón, pero su contenido de proteína es más bajo que el de otros cereales. Entre las clases de maíz, el amarillo es el más nutritivo, por su alto contenido de lisina, que es un almidón esencial.

El maíz tiene también importancia en la alimentación animal, tanto por su forraje como por sus granos enteros, molidos o quebrados, que son sumamente nutritivos.

El maíz desempeña un papel importante en la industria, ya que se procesa en gran número de productos y subproductos, como aceite, colodión, celuloide, explosivos, plásticos, jabón, glicerina, emulsiones, productos medicinales y productos farmacéuticos.

Por todo lo anterior, es necesario que el cultivo del maíz se maneje en forma adecuada, para lograr una mayor producción por hectárea.

El maíz pertenece a la familia de las gramíneas. su nombre científico es Zea mays. Debido a que el maíz se ha cultivado en casi todas partes del mundo, es posible encontrar plantas de este cereal con algunas características diferentes.

1.4.1 MORFOLOGIA.

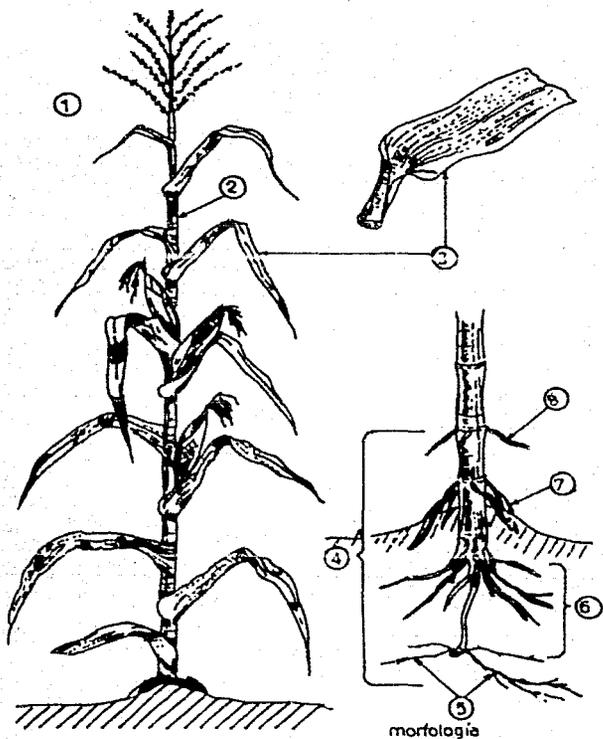
El cultivo del maíz es de régimen anual. Su ciclo vegetativo oscila entre 80 y 200 días, desde la siembra hasta la cosecha. La estructura del maíz es la siguiente:

- (1) Planta. Existen variedades enanas de 40 a 60 cm., de altura, hasta las gigantes de 200 a 300 cm. El maíz común no produce macollos.
- (2) Tallo. Es leñoso y cilíndrico. El número de los nudos varía de 8 a 25, con un promedio de 16.
- (3) Hoja. La vaina de la hoja forma un cilindro alrededor del entrenudo, pero con los extremos desunidos. Su color usual es verde pero se pueden encontrar hojas rayadas de blanco y verde o verde y púrpura. El número de hojas por planta varía entre 8 y 25.
- (4) Sistema radicular.
- (5) Raíz seminal o principal. Esta representada por un grupo de una a cuatro raíces, que pronto dejan de funcionar. Se originan en el embrión. Suministra nutrientes a las semillas en las primeras dos semanas.
- (6) Raíces adventicias. El sistema radicular es casi totalmente de tipo adventicio. Puede alcanzar hasta dos metros de profundidad.
- (7) Raíces de sostén o soporte. Este tipo de raíces se originan en los nudos, cerca de la superficie del suelo. Favorecen una mayor estabilidad y disminuyen problemas

de acame. Las raíces de sostén realizan la fotosíntesis.

(8) Raíces aéreas. Son raíces que no alcanzan el suelo.

El maíz es monoico, es decir, tiene flores masculinas y femeninas en la misma planta. Las flores son estaminadas o pistiladas. Las flores estaminadas o masculinas están representadas por la espiga. Las pistiladas o femeninas son las mazorcas.



FAC. DE INGENIERIA	UNAM
TESIS PROFESIONAL	
José Orueta Díaz Javier Montejano G.	1987

1.4.2 VARIEDADES.

Si se tuviera que hablar de todas las variedades de maíz criollo, mejorado, o híbrido, resultaría una lista larga e infructuosa, ya que los nombres cambian de país a país, e inclusive de región a región

Los centros de investigación de semillas, periódicamente publican listas de variedades de maíz, a las que se puede acudir para consulta.

Ai hablar de este aspecto, lo principal es saber que, para determinar la variedad que se va a cultivar en cada región, se deben tomar en cuenta datos como: altura sobre el nivel del mar; condiciones de clima e intensidad y frecuencia de las heladas; precipitación pluvial y disponibilidad de los sistemas de riego.

1.4.3 REQUISITOS CLIMATOLÓGICOS.

El maíz exige un clima relativamente cálido, y agua en cantidades adecuadas. La mayoría de las variedades del maíz se cultivan en regiones de temporal, de clima caliente, y de clima subtropical húmedo, pero no se adaptan a regiones semiáridas. El granizo y las heladas afectan considerablemente el cultivo.

Para una buena producción de maíz, la temperatura debe oscilar entre 20°C y 30°C. La óptima depende del estado de desarrollo. Dichas temperaturas son:

	Mínima	Óptima	Máxima
Germinación	10°C	20 a 25°C	40°C
Crecimiento vegetativo	15°C	20 a 30°C	40°C
Floración	20°C	21 a 30°C	30°C

Durante la época de la formación de granos, las temperaturas altas tienden a inducir una maduración más temprana.

El maíz germina sin problema en la oscuridad. Para su crecimiento requiere pleno sol. En cuanto a floración, el maíz es una planta de días cortos.

La condición ideal de humedad de suelo, para el desarrollo del maíz, es el estado de capacidad del campo. La cantidad de agua durante la temporada de crecimiento no debe ser menor de 300 mm.

La cantidad óptima de lluvia es de 550 mm., la máxima, de 1,000 mm. Las variedades precoces necesitan menos agua que las tardías.

1.4.4 REQUISITOS DEL SUELO.

El maíz necesita suelos profundos y fértiles para dar una buena cosecha.

El suelo de textura franca es preferible para el maíz. Esto permite un buen desarrollo del sistema radicular, con una mayor eficiencia de absorción de la humedad y de los nutrientes del suelo. Además, se evitan problemas de acame o caídas de las plantas.

Los suelos con estructura granular proveen un buen drenaje y retienen el agua. Además, son preferibles los suelos con un alto contenido de materia orgánica.

Se obtiene una mejor producción cuando la calidad y acidez del suelo están balanceadas. El pH óptimo se encuentra entre 6 y 7.

Los tipos de terrenos que a continuación se anotan, reúnen las características adecuadas para el cultivo del maíz:

- . Suelos de tipo franco y profundo.
- . Suelos de aluvión, cerca de la orilla de los ríos.
- . Suelos vírgenes, cubiertos por una vegetación natural exuberante.

CAPITULO I I

PROBLEMATICA DEL MAIZ.

Es del dominio común, para los que estudian la problemática de la productividad agrícola, que estamos viviendo situaciones de desaceleración en el crecimiento de la producción agrícola, principalmente en las dos últimas décadas.

Es motivo de preocupación del gobierno federal y estatal, el alcanzar, en el corto plazo, situaciones de productividad que conduzcan a la autosuficiencia alimentaria en el menor tiempo posible. Tal preocupación ha sido recogida en el Plan Global de Desarrollo (PGD) y reflejada en el ya inexistente Sistema Alimentario Mexicano (SAM), y, más recientemente ha sido propuesta una solución fundamental en la nueva Ley de Fomento Agropecuario (LFA).

Se ha especulado ampliamente respecto a los factores que, habiendo motivado una desaceleración en la producción de alimentos básicos, deberán ser sometidos a consideraciones tales, que permitan junto con los esfuerzos adicionales que se consideren oportunos y necesarios, la recuperación de las tendencias y, en consecuencia el cumplimiento de las metas agrícolas.

Entre los factores que, con diversa medida y variedad, han sido mencionados como principales en el deslizamiento productivo y retroceso en la productividad (y que formando parte del sistema agrícola, deberán considerarse para la recuperación del sector), se encuentran los del tipo socio-económico.

Entre los primeros factores podemos contar: Con las precarias condiciones de trabajo y de aplicación de leyes laborales; carencia en la atención de los niveles mínimos de bienestar; condiciones de marginación y supervivencia en el habitat rural, discriminación del sector y baja incorporación al desarrollo y a sus beneficios; escasa o nu la organización social y atraso cultural; desnutrición crónica, insalubridad y elevada mortandad; aceleración en la emigración campo a ciudad; disminución en el poder adquisitivo de la población rural agrícola.

Entre los segundos factores podemos contar con: Transferencia de excedentes del sector a otros; preponderancia y permanencia de técnicas rudimentarias de producción agrícola; continuidad en la producción en base al autoconsumo y no en base a la exportación de las unidades productivas tan to a otras regiones como al exterior; ineficiencia; dificultad para aplicar métodos, procesos, uso de insumos y del equipo más avanzado tecnológicamente; baja racionalidad en la fijación de precios de garantía para los productos del campo; elevación creciente en los costos de producción, descapitalización y desincentivación de las inversiones, desaprovechamiento de las posibilidades de obtener economías de escala, falta de crédito suficiente y oportuno, ineficiencia de los canales de comercialización, deterioro de la calidad de los suelos y del ámbito ecológico general.

A estos tipos de factores adversos podemos sumar los del tipo natural, que si bien algunas veces alivian, otras veces contribuyen a radicalizar la situación de abatimiento productivo; entre los factores naturales está la aleatoriedad de las lluvias (cultivos de temporal), topografía accidentada, plagas y enfermedades, variedades vegetales no resistente

tes o inadecuadas, cambios rápidos de temperatura, suelo de baja calidad, etc.

Cualquier tipo de esfuerzo que sea implementado con el objeto de lograr una mayor productividad agrícola, debe, necesariamente encuadrarse en un contexto interactivo que contemple las repercusiones importantes, de la interdependencia de los factores ecológicos naturales; tanto en el espacio como en el tiempo.

Sin embargo, la transformación industrial del grano también es relevante y, en términos generales, se puede clasificar en tres grandes rubros: El primero, compuesto por tortillas, masa y harina, que son los productos que absorben la mayor proporción del maíz industrializado y son prioritarios para la alimentación nacional; el segundo está formado por diversos derivados (almidones, féculas, levaduras, glucosa, dextrina, etc., sumando 16 en total) que principalmente se utilizan como insumos en las industrias química, farmacéutica, papelera, cervecera y alimenticia, aunque también algunos se expenden directamente al público consumidor y, por último, diversos productos alimenticios sin ningún valor nutritivo, como lo son la hojuelas (corn flackes) y las frituras de maíz.

Sin lugar a dudas, el maíz es el cultivo más importante de México, pues aunado a la base de la alimentación en la población tiene un papel relevante en el sector agrícola nacional y en la economía en su conjunto.

Lo anterior se refleja al observar datos relativos a su ponderación en el valor de la producción agrícola (29%) y de la superficie total cosechada (45.05%) en 1978, aún cuando presenta una tendencia descendente.

Además, se estima que en 1976 más del 34% de la población rural económicamente activa se dedicó a la producción de maíz, la que a su vez, en relación a la población total económicamente activa, representó más del 12%.

Ahora bien, esta importancia adquiere una mayor magnitud al considerar que la estructura productiva de otros alimentos básicos no permite obtener volúmenes capaces de sustituir al maíz en el consumo de la población, por lo que en situaciones de déficit de la producción con respecto al consumo, el Estado tiene que cubrir los faltantes con importaciones.

Asimismo, es necesario considerar que el cultivo representa una importante manifestación cultural de la población, establecida con la civilización misma de las comunidades indígenas transmitida hasta nuestros días, por lo que constituye el sustento de una organización económica específica: la campesina.

La importancia del cultivo del maíz es atribuible en buena medida a las características físicas de la planta, pues su gran rusticidad y versatilidad le han permitido adaptarse a una amplia gama de medios ecológicos. Por esta razón se cultiva en todo México, ya que lo mismo se encuentra en el norte, sur y centro. Esto significa que su producción se realiza tanto en tierras calientes como en frías y templadas, en las que también existen fuertes variaciones en el tipo y calidad de los suelos y sustanciales diferencias en la precipitación pluvial, tanto en cantidad como en distribución durante el año. Por ello, el cultivo presenta una gran dispersión geográfica que ocasiona altas necesidades de transporte para llevar a las áreas de producción de

maíz los insumos necesarios en el cultivo y trasladar los excedentes comercializables del grano a los centros de consumo.

Por otra parte, el minifundismo existente en el cultivo del maíz es relevante y generalizado, pues las unidades de producción tienen en promedio dos hectáreas de superficie. Este hecho, atribuible en primera instancia al indiscriminado reparto agrario, está limitando severamente el desarrollo del cultivo, ya que imposibilita a los productores el acceso a economías de escala en la producción y así obtener ingresos que permitan formar un acervo de capital y tecnología que se traduzcan en mayores rendimientos en el cultivo e ingresos equitativos para los productores.

Por otra parte, la producción de maíz se lleva a cabo principalmente en áreas temporales pues, de acuerdo a los datos, en el período 1959-1976 las áreas regadas sólo aportaron en promedio el 6% de la superficie cosechada y el 11% de la producción. Este hecho es el efecto de las desventajas financieras del cultivo con respecto a otros que ahora se realizan en estas áreas y se destinan principalmente a la exportación, y a su vez es la causa de una marcada estacionalidad de la producción, ya que al realizarse predominantemente en el ciclo primavera-verano queda determinado que en los meses de octubre y noviembre se obtengan el grueso de las cosechas. Ello implica un empleo temporal en la mano de obra de los productores, lo que aunado a los bajos ingresos que del cultivo se obtienen, determina que una gran proporción de éstos se dediquen a otras actividades económicas o que emigren total o parcialmente a los centros urbanos y áreas agrícolas de gran demanda de mano de obra.

Asimismo, este hecho determina que se tengan elevados los requerimientos de almacenes para el grano, así como la necesidad de la permanencia de un precio de garantía para poder lograr con ello que los precios de venta al productor no se desplomen como una consecuencia del exceso de oferta en tan corto tiempo.

Por otra parte, la producción maicera presenta una gran irregularidad debido, fundamentalmente, a que es realizada básicamente en áreas de temporal en las que existe una gran dependencia de las condiciones climáticas (precipitación pluvial principalmente), que se traducen en buenos y malos años agrícolas.

Lo anterior, aunado a la baja rentabilidad del cultivo, dan como resultado que los productores con recursos económicos prefieran otras alternativas de inversión agrícola (como cultivar sorgo) o pecuarias (sembrar forrajes o realizar libre pastoreo), ya que en éstas, además de que son más redituables que el maíz, tienen menor riesgo en el proceso productivo.

El período comprendido de 1956 a 1966 se caracteriza por una tendencia ascendente en la producción, puesto que de producirse 4.7 millones de toneladas en 1957 se pasa a 8.9 millones en 1966.

El crecimiento logrado en este período se dió a una tasa promedio anual del 7% y estuvo sustentado tanto en el crecimiento del área de cultivo (4% en promedio anual) como en incrementos en los rendimientos (4% en promedio anual). El precio de garantía se incrementó nominalmente en tres ocasiones y logró un aumento real en dicho precio del 14.6%.

El período 1966 a 1978 se caracteriza por una tendencia al estancamiento en la producción, a pesar de que al finalizar se logró una producción de 11 millones de toneladas, lo que constituyó un récord en la producción maicera nacional.

Los principales estados productores de 1970 a 1978 fueron: Jalisco, Veracruz, México, Tamaulipas, Chiapas, Michoacán, Guanajuato, Puebla y Oaxaca, los que en conjunto aportaron el 73.28% de la producción nacional.

La producción promedio de el estado de Jalisco fue de 2.05 millones de toneladas al año, que fueron obtenidas en virtud de la gran superficie dedicada al cultivo (casi un millón de has., en promedio anual) y que en ella se obtienen los rendimientos medios más altos del país (superiores a dos toneladas por hectárea, en promedio anual).

El segundo estado productor es Veracruz, pues durante el mismo período contribuyó con el 9.4% del total de la producción nacional. También presentó un comportamiento irregular en su producción, ya que de producir 900,000 toneladas en 1970 para el año siguiente produjo más de 1,200,000 tons., cifra que mantuvo en 1972 pero que se desplomó en 1973 al producir sólo 500,000 tons. A partir de ese año y hasta 1978 estabiliza su tendencia en forma ascendente y logra una producción similar a la de 1970. La superficie promedio sembrada en la entidad durante el período fue de 620,000 hectáreas, los rendimientos promedio obtenidos fueron de 1.4 toneladas por hectárea y la producción media anual fue de 855,000 toneladas.

A Veracruz le sigue en importancia el Estado de México. Este, durante el período de análisis presentó una tendencia bastante irregular, pues en los primeros tres años (1970 a 1972) ascendió de 705,000 a 885,000. Luego, en los siguientes dos (1973 y 1974) descendió bruscamente hasta llegar a 300,000 tons., debido en gran parte a que en este último año se presentaron heladas que abatieron los rendimientos del cultivo. Sin embargo, a partir de ese año la producción se incrementó sustancialmente, al grado de que en 1978 se logró una producción récord superior a 1,000,000 de toneladas, las que significaron el 10% del total producido en el país.

El rendimiento promedio registrado en la entidad durante los 9 años analizados fue de 1.4 tons., por ha., la superficie sembrada en promedio durante los mismos fueron de 585.000 hectáreas y la producción promedio obtenida fue de 818.000 toneladas al año.

2.1 EL MEJOR AÑO AGRICOLA.

En 1981 la meta de la administración era alcanzar la autosuficiencia del maíz y frijol, es así que con los buenos resultados en las cosechas los medios oficiales determinaron a 1981 como el año del maíz.

La crisis por la que ha atravesado la agricultura desde 1965, resulta un papel que este sector venfa desempeñando. Por un lado proveer de divisas al sector industrial para la adquisición de bienes de capital, necesarios en el desarrollo, y por otro lado suministrar bienes baratos a la clase trabajadora, de manera ilustrativa se tiene que de 1960-1965, la producción agropecuaria creció a un ritmo de 4.7%; el crecimiento de 1965-1970 fue de solo 2.7% y se redujo de 1970-1975 al 1.8%.

En general los apoyos otorgados durante este año 1981 se pueden sintetizar en los siguientes puntos: Aumento en la superficie sembrada; una mayor área destinada al cultivo de maíz y frijol; elevación de los precios de garantía en términos reales; se incrementó la producción y consumo de insumos agrícolas, a través de los programas de mecanización, el gobierno facilitó en varias entidades la preparación de tierras y en algunos casos no hubo costo adicional para el productor; se otorgaron subsidios a los insumos y el seguro agrícola para producir maíz y frijol.

Básicamente, se dió mayor atención al financiamiento de cultivos básicos y oleaginosas, a los que se les destinó el 88% del total de los créditos de avío de 1977-1981 Banrural canalizó créditos refaccionarios para la adquisición de 5600 tractores en 1981.

El Banco Mundial también otorgó créditos en apoyo al "SAM" a principios del año 1981, concedió \$6.440 millones de pesos, con un interés del 9.2% anual. Este préstamo fue administrado por la Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos (SARH) dándole apoyo a las zonas de temporal.

Cabe destacar la aprobación de los estímulos fiscales para impulsar al sector agropecuario, al establecer los certificados de promoción fiscal (CEPROFIS) en favor de los campesinos que producen alimentos, y al derogar los impuestos de producción y comercialización de granos básicos.

En el año agrícola de 1981 se obtuvieron resultados alentadores, la superficie cosechada fue de 18,576,000 hectáreas este avance se sostuvo mediante la incorporación de nuevas áreas de cultivo; rehabilitación de distritos de riego y la conservación de suelos en las tierras de temporal.

En este año la frontera agrícola de temporal se amplió en 2,047,000 hectáreas en el bienio de 1980-1981, se incorporaron a la producción 1,373,000 hectáreas de tierras ociosas.

La producción del maíz fue de 14,765.760 toneladas superior en 19% a la de 1980, los estados que aportaron la mayor producción son: Jalisco, Edo. de México, Puebla y Chiapas. La superficie cosechada para este producto fue de 8,150,173 has., los subsidios a la producción del maíz y el aumento real en el precio de garantía estimularon su siembra.

Ante todo este panorama, subsiste el problema de almacenamiento actualmente, el déficit en la capacidad de almacenamiento

to es superior a los 9 millones de toneladas. Entre el sector público y el privado se totaliza una capacidad en bodega de 19 millones de toneladas aproximadamente.

En general, la red CONASUPO se enfrentó a serios problemas por la falta de capacidad de almacenamiento, inclusive tu vo que reducir sus compras en detrimento de productores.

2.2 CONSIDERACIONES SOBRE LA PRODUCCION NACIONAL DE MAIZ.

Si se considera el período 1965-1982, se pueden observar dos etapas claramente definidas en cuanto a la producción de maíz, la primera comprende el período 1965-1973, durante la cual la oferta global excede a la demanda interna y por lo tanto permite la exportación de excedentes.

La segunda etapa comprende el período 1974-1982 durante la cual no sólo no hay excedentes para la exportación, sino que se comienza a importar volúmenes crecientes de maíz.

Dado que más del 80% de la producción de maíz en el país, se genera en el sector temporalero, se puede argumentar que el incentivo para producir excedentes para el mercado ha sido cada vez menor debido a la relación desfavorable entre el precio de garantía y el costo de producción, el cual ha registrado incrementos sustanciales vía inflación a partir de 1974.

En relación con las compras de CONASUPO y más precisamente lo que éstas han representado de la producción nacional, se puede observar que de 1967-1975 las compras de CONASUPO presentan una tendencia a disminuir ya que estas se reducen de casi 2 millones de toneladas en 1967 que representaron el 22.2% de la producción total en ese año, a 345 mil toneladas en 1975, lo que representó el 4.1% de la producción total en dicho año. A partir de 1976 se invierte esta tendencia al incrementarse las compras de CONASUPO de 968 mil toneladas que representaron el 12.1% de la producción total en ese año a 3.3 millones de toneladas en 1982, que significaron un incremento de 26.8% de la producción nacional.

En el comportamiento general del consumo de maíz se advierte un crecimiento anual medio de 2.7% (1965-1979) que, por ser algo inferior al aumento de la población, determina que el consumo per cápita haya descendido lenta e irregularmente.

El desbalance producción-consumo se advierte por cuanto que en el período 1966-78 aquella ha crecido sólo 0.9%, lo cual ha resultado en un monto medio anual de importaciones de 1,438,000 toneladas de maíz entre 1973 y 1979.

El desglose del consumo total comprende el consumo final (maíz expedido por mercado de menudeo y autoconsumo) y el intermedio, correspondiendo al primero el mayor porcentaje (62.7% en el ciclo de consumo 1978-1979).

Dentro del autoconsumo se observa mayor derivación del grano al consumo animal, aun cuando la mayor ponderación la tiene el humano (alrededor del 60%); lo definitivamente importante es el mayor ritmo de crecimiento de este consumo directo que muestra para los años 1971-76 una tasa de 8.3% contra la de 3% en los 5 años anteriores.

El mercado de menudeo muestra descensos a partir de 1970, lo cual es congruente con el proceso de sustitución de tortillas elaboradas domésticamente por las industrializadas, pero todavía tiene una participación de 28% en el consumo total para 1976.

En el consumo intermedio se observa una baja tasa de crecimiento (0.8%) en el mismo período, lo que puede originarse en las actividades de mayor dinamismo, como la fabri-

cación de harina y derivados, consumen las menores cantidades del grano (21% y 13% respectivamente para 1979, el resto va a molinos de nixtamal) dentro de la industria.

Así, el consumo final se advierte creciendo con mayor dinamismo que el consumo intermedio debido al comportamiento del autoconsumo. Las tasas de crecimiento anual 1965-1979 son de 4% para este último, 1.1% para mercado de menudeo y 1.6% para consumo intermedio.

Entre los productos elaborados para el consumo humano destacan por su importancia las tortillas, ya que sea de fabricación industrial o doméstica, pues en la alimentación popular se constituyen como principal componente, estimándose que su consumo alcanza los 120 kgs., anuales por habitante lo que significa que en promedio cada mexicano ingiere 333 gramos diarios que son equivalentes a 10 tortillas.

El maíz en México no es un cultivo más. Este grano y el producto principal con él elaborado -las tortillas- tienen una alta ponderación en la alimentación del conjunto de la población del país.

El sistema agroindustrial maíz corresponde a una visión integral de los distintos procesos y actividades que en forma eslabonada asocian la obtención del producto primario con los distintos procesos de transformación del grano y la forma en que ambos, granos y productos, llegan al consumo final.

El objetivo no es otro que coadyuvar a que el flujo productivo cumpla la finalidad central de servir de sustento a la alimentación básica del conjunto de la población, tal como lo requiere su tradición cultural.

El Estado, plenamente consciente de la importancia de este grano, asume el papel que de su cumplimiento le corresponde y regula el conjunto de actividades a fin de auxiliar los intereses de productores y consumidores.

La primera fase muestra la producción del grano con alta participación ejidal en la superficie cosechada y en la producción obtenida. Si bien los datos de producción son del ciclo 1978/1979 (Gabinete Agropecuario) y los de participación de los productores de la Encuesta primavera-verano 1975 (DGEA), pueden integrarse puesto que aquellos no presentan variación sustancial.

La alta derivación del grano para autoconsumo (40% de la producción) señala el predominio de una agricultura no comercial en este cultivo.

En la segunda fase, entra el flujo producción-menos-autoconsumo para su comercialización en el mercado en manos de dos tipos de agentes: los del mercado libre y CONASUPO. La importancia del primero la constituye la gran participación que tiene en la captación del grano de los productores directos. También resalta su complejidad por la diversidad de agentes e intermediarios que lo integran.

CONASUPO a su vez logra integrar un volumen de disponibilidad similar al del mercado libre (48% del organismo oficial, contra 52% de aquel) con compras nacionales (a los productores y al mercado libre) e importaciones, que maneja con exclusividad. Resalta su baja cobertura respecto de compras a los agricultores y el déficit productivo que debe ser cubierto con importaciones.

La disponibilidad total toma dos caminos: el consumo intermedio y el final. El primero, que se lleva los más altos porcentajes de ambos agentes, deja para el consumidor final de grano el remanente que pasa al mercado de menudeo.

La tercera fase muestra las actividades principales que integran la industria maicera, presentando los productos elaborados y los agentes que las realizan. Destaca la importancia de la fabricación de tortillas y las industrias que la proveen de masa nixtamalizada y/o harina, las que se llevan los más altos porcentajes de grano provistos, predominantemente, por CONASUPO. La información presenta, con el gran número de establecimientos donde se realizan la fabricación de tortillas y la molienda de nixtamal, una idea de la atomización imperante en estas industrias y la importancia del empleo generado.

Las últimas dos fases representan el cómo y a quiénes llega el conjunto de productos elaborados en las distintas industrias, donde vuelve a apreciarse la ponderación de las tortillas que pasan al consumo humano sin ningún tipo de intermediación. El resto de los productos (almidones, féculas y similares), por ser insumos de otras industrias, volverán a ser absorbidos por el consumo intermedio. El consumo final del grano se derivará tanto al humano como al animal, teniendo este último un carácter secundario.

El subsidio unitario en términos nominales, se reduce de 118.00 pesos en 1965 a 37.98 en 1973. A partir de 1974 dicho subsidio se incrementa de 97.79 a 474.15 en 1979.

En conclusión el agricultor está dispuesto a aumentar sus ventas a la CONASUPO siempre y cuando se incremente el precio nominal de garantía (\$8,850.00 en 1982 y \$19,200.00 en 1983) y que el nivel de producción sea suficiente para cubrir sus propias necesidades de consumo. Por otra parte sin embargo parece irrefutable el hecho de que la producción total no ha sido suficiente para cubrir las necesidades de la demanda nacional, debido a lo cual se han tenido que hacer importaciones considerables de maíz desde 1974.

En resumen el agricultor se verá incentivado a disminuir su producción y tenderá hacia el auto-consumo, si el precio de garantía no contrarresta los efectos de la inflación que se traducen básicamente en mayores costos; sin embargo para realmente asegurar una mayor producción, la política de precios de garantía altos, deberá ser acompañada de créditos oportunos y accesibles, seguros y una política de riesgos compartidos, que aunados a buenas condiciones climatológicas y a un incremento de las tierras de riego, permitan elevar sustancialmente los niveles de producción para satisfacer la demanda interna y reducir importaciones.

CAPITULO III

ANALISIS DE LA EVALUACION HISTORICA DEL MAIZ..

La tasa promedio de crecimiento anual de la producción de maíz, la cual creció un 6.7% en la década de los 40's, y un 3.4% en los 70's, para alcanzar solamente 2.8 promedio anual en los últimos diez años (1972-1982). Como era de esperarse la superficie cosechada presenta un comportamiento similar.

Este comportamiento ha sido causado principalmente por el deterioro de los precios de garantía en términos reales, los cuales han decrecido en -0.1% promedio anual de 1953; año en que se pusieron en vigor a 1982.

Este efecto es aún más notable durante el período comprendido entre 1964 - 1974, en que la producción decreció en -0.7% promedio anual, pasando de 8,454 miles de toneladas en 1964 a 7,848 miles de toneladas en 1974 a causa de que el precio de garantía de maíz se mantuvo fijo en \$949.00 por tonelada durante el período 1963 - 1972, y lo cual en términos reales (pesos de 1960), representa una disminución de \$910.00 por tonelada en 1963, a \$696.00 en 1972. Adicionalmente los aumentos autorizados al precio de garantía a \$1,200.00 por tonelada en 1973 y a \$ 1,500.00 por tonelada en 1974, en términos reales no representaron aumentos sobre el precio real de 1963.

Aún cuando en el largo plazo, como se ha observado, la producción de maíz presenta un comportamiento en congruencia con el deterioro de los precios de garantía reales, anualmente, ésta, muestra variaciones que por un lado se acentúan considerablemente a partir de 1964 por las razones antes

mencionadas y que por otro lado no corresponden a las variaciones presentadas por el precio de garantía real.

Esto se debe principalmente a que la producción nacional de maíz es altamente dependiente de las condiciones climáticas dado que en promedio más del 80% de la producción originó una serie de problemas en la estimación de la función que se describe más adelante.

Por otro lado, es conveniente destacar que si se considera a 1980 y 1981 como años atípicos debido a los grandes estímulos proporcionados por el SAM, la superficie cosechada de maíz ha decrecido en -3.9% promedio anual durante el período 1971 - 1979, pasando de 7.7 millones de hectáreas a 5.6 millones de hectáreas. Esto se debe principalmente a la drástica disminución experimentada por la superficie de riego a partir de 1976, año en que alcanzó su más alto nivel (1.3 millones de hectáreas en 1981).

Dentro del contexto general descrito anteriormente se enmarca la operación de CONASUPO que inició sus actividades a partir de 1965 con el propósito primordial de regular el mercado de éste y otros cultivos. La participación de las compras nacionales de CONASUPO con respecto a la producción nacional de maíz, registró grandes variaciones durante el período 1965 - 1982, cayendo de 22% en 1967 a 4% en 1975, para ascender a casi 27% en 1982.

La captación de maíz por parte de CONASUPO depende en gran medida, como se explicará posteriormente, del precio de garantía del maíz, en términos reales y del nivel de existencias nacionales de maíz. Sin embargo, dado que no

existen estadísticas confiables de las existencias nacionales de maíz, que se utilizó para estimar la función de compras; la producción nacional del año anterior.

Otra variable importante de la operación de CONASUPO son las ventas nacionales de maíz, cuya participación en el Consumo Nacional Aparente ha ido en continuo aumento pasando de aproximadamente el 9% en 1965 hasta casi el 40% en 1982. Sin embargo esto se ha logrado através de un aumento considerable en las importaciones de maíz a partir de 1973, y de una cancelación de las exportaciones de 1974 a la fecha.

Con respecto al comercio exterior de maíz, es conveniente señalar por un lado que casi la totalidad de las importaciones y exportaciones las realiza CONASUPO siendo mínimas las cantidades involucradas en las transacciones de otras empresas o particulares, y por otro, que la discrepancia que existe entre los datos de las diferentes fuentes se deben a diferencias en la contabilización de los embarques. Tomando en consideración esto se optó por utilizar la información de CONASUPO ya que se encontró que las importaciones netas (importaciones menos exportaciones), dependen de las compras y ventas de CONASUPO realizadas durante el año y de las existencias al final del año anterior,

Por su parte las existencias de maíz representan otro elemento importante en la operación de CONASUPO la cual tiene como política mantener las existencias promedio no menores de 5% ni mayores al 15% del Consumo Aparente a fin de garantizar y regular el abasto a precios específicos.

En cuanto a la política de precios de CONASUPO, ésta se ha caracterizado por que los precios de venta han sido con-

sistentemente inferiores a los precios de compra transfiriendo así un subsidio directo por tonelada al industrializador del maíz que, aún cuando ha tenido fuertes variaciones durante el período en estudio, presenta una tendencia creciente pasando de \$118.00 por tonelada en 1965 a \$1,820.00 por tonelada en 1982. Por su parte el monto total de este subsidio presenta incrementos considerablemente mayores durante el período mencionado pasando de 83.5 millones de pesos en 1965 a más de 9 mil millones en 1982, dado que las cantidades de maíz que comercializan han crecido drásticamente.

Es conveniente resaltar el hecho de que el subsidio al industrializador de maíz es el canalizado directamente por CONASUPO, calculado a partir de la diferencia entre el precio de venta y el precio de compra del maíz y que por lo tanto no incluye la parte que le correspondería al maíz de los costos operativos, administrativos y financieros de CONASUPO.

Como ya se ha mencionado anteriormente, la demanda interna de maíz es satisfecha en proporción cada vez mayor por importaciones que además de la salida de divisas implican prácticamente un subsidio a la producción de maíz en otros países. Si se analiza la información sobre importaciones de maíz desde 1956 a la fecha, con excepción del período 1968 - 1973, para el cual no se dispone de información, se observa que el precio medio del maíz importado calculado tomando en cuenta la sobrevaluación del peso, ha sido en casi todos los años superior al precio de garantía. Solamente en 1958, 1977 y 1981 años en que el peso se encontraba en mayor o menor grado subvaluado, se dió el efecto contrario.

Esto ha provocado una transferencia de recursos al exterior que ha oscilado entre casi 2 millones de pesos en 1959 hasta 2,430 millones de pesos en 1980. Aparte de las implica

ciones obvias de esta transferencia de recursos al exterior, conviene destacar que tal vez sea la más importante y menos obvia de todas y que es la de promover la evacuación de empleos en otros países a costa de empleos en nuestro país.

La complejidad de la problemática descrita, hace necesario un enfoque sistémico que tome en cuenta todas las facetas del problema a fin de poder analizar todos los efectos e implicaciones de las diferentes alternativas de política de precios y subsidios para el maíz, además fundamentar la selección de la opción más adecuada.

La identificación de esa estructura productiva y su articulación con la mecánica de comercialización, pretende explicar el problema central del sistema: El déficit de la producción frente al consumo.

La comercialización del grano tiene en CONASUPO, un agente primordial que debe obtenerlo en el mercado internacional en las cantidades que el déficit productivo lo haga necesario.

La finalidad siempre será cubrir las necesidades del grano que marca una demanda dinámica y que se materializa en la provisión de maíz, por parte de CONASUPO.

Posiblemente la crisis de la producción nacional maicera, tuvo su origen en el comportamiento del mercado internacional, provocado por la transformación de la producción agrícola en EE.UU., que significó un importante aumento de

sus volúmenes y reducción de costos, consecuencias de una política de alta tecnificación y uso de insumos en la agricultura. En la década de los años 60's, el Gobierno de Los Estados Unidos, aún a costa de subsidiar a los productores de maíz, sostuvo el precio internacional del grano a nivel tan bajo que a los países productores como México, les era incosteable exportarlo, ya que los precios nacionales eran superiores a los internacionales. Por lo tanto venderlo en el exterior significaba perder dinero.

Lo anterior motivó una política estatal desestimulante para el cultivo, congeló el precio de garantía y proporcionó muy pocos apoyos a la producción en asistencia técnica, investigación, crédito, etc. Esto, al paso del tiempo, produjo un desplome en la producción que hizo crisis a la mitad de la década de los años 60's, que no se ha logrado vencer a pesar de los esfuerzos que en los últimos años se han realizado a través de incrementos en el precio de garantía, del crédito y programas especiales como lo son el de fertilización en áreas de temporal y de mecanización.

Los resultados de una investigación realizada en 1975 revela que el 70% de las tierras de temporal en que se cultiva el maíz, están enclavadas en áreas de diferencia termo pluviométrica, en las que se presentan heladas tardías, tempranas y/o granizo, asimismo, son de deficiente precipitación pluvial y sobre todo, hay mala distribución en las lluvias durante el ciclo vegetativo de la planta. Lo anterior

determina que la utilización de los insumos modernos restringe considerablemente y que el paquete tecnológico que es óptimo en un lugar, deje de serlo en otras localidades

De los resultados de la encuesta destaca en forma relevante, el que el cultivo del maíz sólo sea rentable cuando se tiene una utilización intensiva de insumos y servicios. De otra manera la relación beneficio/costo es menos que uno, lo que indica que los costos de cultivo son mayores que los ingresos.

Asimismo, esta situación determina que el cultivo sea realizado bajo dos esquemas de producción totalmente distintos, como lo son el de la agricultura campesina y la comercial.

El esquema de producción campesina está constituido por las tres alternativas tecnológicas más deprimidas en el uso de insumos y servicios, pues en éstas, el principal destino de la producción es el autoconsumo y no los ingresos monetarios, como se persigue en los esquemas de producción capitalistas.

De lo anterior se desprende que esta forma de producción, que es mucho más importante que la comercial en este cultivo, está aislada del contexto comercial de la agricultura y por lo tanto los productores son relativamente indiferentes a los cambios de precios del producto en el mercado. Sin embargo, este aislamiento del contexto comercial no es total pues está vinculado a través de la venta de los excedentes y de la mano de obra.

Así, podrá intercambiar los excedentes por otros bienes o servicios que no pueden producir internamente. Este

Intercambio se realiza a través de transacciones monetarias como a través del trueque. en ambos casos los precios establecidos en las transacciones son determinados por los compradores del grano sin que los productores puedan influir en él, y generalmente éstos se encuentran muy por abajo del precio de garantía establecido por el Estado.

En esto se encuentra básicamente la explicación del proceso de sustitución del maíz por sorgo que se ha venido dando en las áreas de cultivo y que se acentuó en el periodo 1966 - 1973, en que dejaron de sembrar más de 600,000 hectáreas de maíz para sembrarse con sorgo. Esto se debe a un alza en la relación precio de garantía del sorgo entre el precio de garantía del maíz, y a una disminución en la relación rendimiento de maíz entre rendimiento del sorgo.

En nuestros días este proceso de sustitución se sigue dando aunque en menor ritmo, lo que se debe a que el sorgo sigue siendo más rentable que el maíz, el cual en 1978 presentó en promedio una relación beneficio/costo inferior a uno.

CAPITULO IV

CONCEPTUALIZACION DE UN MODELO DE MAIZ (POPEM)

4.1 Diagrama Causa - Efecto.

Como se puede observar en el diagrama, la producción nacional se ve afectada por la lluvia, el precio de garantía y por la relación maíz/sorgo puesto que los agricultores buscan cuando menos mantener su nivel de ingresos real. A su vez las compras de maíz que realiza CONASUPO también se ven afectadas por el nivel del precio de garantía.

El nivel de inventarios se incrementa por las compras nacionales de maíz y por las importaciones que a su vez dependen del nivel de inventarios.

Las diferencias entre los períodos compra y venta de CONASUPO y de este con respecto al del consumidor determinan la magnitud de los subsidios los cuales tienen impacto en el Presupuesto Federal y esto a su vez en el déficit del Gobierno Federal lo que ejercerá presiones inflacionarias, que afectarán a la producción nacional. Esta retroalimentación y propagación a través del sistema, son de suma importancia para evaluar el desempeño de las políticas que se prueben para determinar el tiempo necesario para alcanzar los resultados esperados.

4.1.1 DESCRIPCION DE LAS PRINCIPALES VARIABLES CAUSALES.

Las variables del modelo POPEM se dividen como sigue:

- Exógenas
 -De política
 -Predeterminadas
- Endógenas
 -De objetivo
 -Secundarias

Las variables de política, representan los instrumentos a disposición del gobierno para influir en las variables endógenas con el propósito de alcanzar las metas de la política; en materia agrícola de productos básicos, esto permite el diseño de diferentes estrategias a fin de medir y evaluar sus efectos en las variables objetivo.

Las variables de política son:

- Precio de garantía nominal del maíz (PGNM)
- Tipo de cambio oficial (TCO)
- Exportaciones de maíz (EXPR)

La evaluación del desempeño de una política de precios de garantía para el maíz se realiza a partir de los valores que toman las variables objetivo del modelo que son:

- Producción nacional calculada de maíz (PNCM)
- Importaciones de maíz calculada (IMPM)
- Subsidio total al consumidor (STC)

- Subsidio total al industrializador (STI)
- Subsidio total a la producción de maíz (STPME) en el exterior

Las variables predeterminadas, son aquellas que pertenecen al grupo de las exógenas, sobre las cuales el tomador de decisiones no tiene control, o no requieren de ser manipuladas para los fines de la política en cuestión.

Las variables predeterminadas son:

- Las lluvias (LL)
- La población (POBL)
- El tipo de cambio técnico (TCT)
- Precio internacional del maíz (PIM)

Por último tenemos las variables secundarias, éstas corresponden a las denominadas endógenas que aún cuando son importantes para el funcionamiento del modelo, no son relevantes para la evaluación de las políticas.

Las variables secundarias son:

- Inventario nacional de maíz de CONASUPO (INVNC)
- Función de compras nacionales de maíz de CONASUPO (FCNC)
- Ventas nacionales CONASUPO (VNC)
- Precio técnico de maíz de importación (PTMI)

4.1.2 LAS PRINCIPALES ECUACIONES CAUSALES.

A continuación se explicitarán las principales ecuaciones causales. Así como las variables que las conforman, entre las cuales se encuentran las principales variables objetivo, tales como: Producción Nacional, importaciones, subsidios, inventarios, compras y ventas nacionales de CONASUPO.

- Producción Nacional Calculada de Maíz (PNCM).

La historia del cultivo del maíz muestra la sustitución que puede o reemplaza el sorgo, por lo que el precio relativo del maíz contra el de este grano, tiene un efecto significativo en la producción, lo cual se muestra en la siguiente expresión:

$$PNCM_t = \alpha_0 + (\alpha_1)t + (\beta)RMSI + (\gamma)DLL$$

Donde:

α_0 = Es la producción independiente de maíz anual.

α_1 = Es la proporción de los cambios de la producción debido al tiempo, los cuales reflejan las variaciones tecnológicas.

β = Es la proporción del impacto en la producción de un cambio de la razón de precios de garantía maíz contra sorgo (suavizada).

RMSI = Es la razón de precios de garantía de maíz entre los precios de garantía del sorgo.

γ = Es la proporción de la variación de la producción debido a cambios en la lluvia.

DLL = Es la diferencial en lluvias de la precipitación anual, respecto a la media.

- Importaciones de Maíz Calculada.

En la ecuación de importación de maíz, se está considerando que la principal variable explicativa es la existencia de éste bien, y está dada por la siguiente expresión:

$$\text{IMPM} = (\alpha_0)t + (\alpha_1)\text{EXIS} - \beta_0$$

Donde:

α_0 = Es la variación de las importaciones debido a los cambios temporales (que resumen las fluctuaciones de otras variables difíciles de cuantificar y que evolucionan en el tiempo) y especifica en términos generales la tendencia histórica.

α_1 = Es la variación inducida sobre las importaciones debidas a los cambios registrados en las existencias.

EXIS = Demora de la variación del inventario.

β_0 = Importaciones autónomas (independientes de cualquier estímulo).

- Subsidio Total al Consumidor.

$$\text{STC}_t = \text{SUC}_t * \text{VNC}_t$$

Donde:

SUC = Es el subsidio unitario al consumidor.

VNC = Son las ventas Nacionales CONASUPO.

- Subsidio Total al Industrializador.

$$STI_t = SUI_t * VNC_t$$

Donde:

SUI = Es el subsidio Unitario al Industrializador.

VNC = Son las Ventas Nacionales CONASUPO.

- Subsidio total a la producción de maíz en el exterior.

$$STPME_t = SUPME_t * IMP_t$$

Donde:

SUPME = Es el subsidio unitario a la producción de maíz en el exterior.

IMP = Es la Importación de maíz.

La variable de comportamiento que se utiliza en la estimación de la ecuación de inventarios es una variable secundaria como todas las que a continuación se enuncian:

- Inventario nacional de maíz de CONASUPO.

Está descrito por la ecuación diferencial

$$\frac{d(INVNC)}{dt} = CNC + IMP - VNC - EXPM$$

Nótese que las compras nacionales de CONASUPO e importaciones incrementan el nivel del inventario, por el contrario las ventas nacionales de CONASUPO y las exportaciones lo afectan negativamente. Es conveniente remarcar que se asume que esas variables son funciones continuas en el tiempo y bien comportadas.

Donde:

CNC = Son las compras nacionales CONASUPO

IMP = Son las importaciones de maíz

VNC = Son las Ventas Nacionales CONASUPO.

EXPM = Son las exportaciones de maíz.

- Función de compras Nacionales de maíz de CONASUPO.

$$FCNC_t = \alpha_0 + (\alpha_1)INVIR + (\alpha_2)PNC - (\beta_0)PGMIR$$

Las compras nacionales de CONASUPO representan la parte más importante de su operación y son la respuesta real a la política de precios de garantía.

A diferencia de las operaciones normales de compras; CONASUPO no decide la cantidad de maíz a adquirir, ya que en el funcionamiento de la política de precios de garantía, está el hecho de que CONASUPO adquiera todo el grano que le ofrezca el productor. Por ello es realmente el agricultor el que define el monto de las operaciones con CONASUPO.

Se utiliza los valores rezagados de la producción nacional y del precio real de garantía de maíz, bajo la suposición de que la captación de maíz por parte de CONASUPO depende en cierta medida del nivel de existencias nacionales generadas por la producción del año anterior.

Donde:

ρ_0 = Son las compras seguras que obtiene CONASUPO.

α_1 = Es la proporción de cambio de las compras debido a las variaciones unitarias en el inventario real.

α_2 = Es el impacto del cambio de las compras debido a las variaciones unitarias en la producción nacional.

β_0 = Es la disminución de compras CONASUPO debido al precio de garantía existente.

- Ventas Nacionales CONASUPO.

$$VNCC_t = \alpha_0 + (\beta_0)POBL$$

Las ventas que efectua CONASUPO no son determinadas por la compañía, sino por la demanda real del grano; si se analiza la tendencia de éstas, se observa que tienen comportamiento estable y creciente.

De acuerdo con ese esquema, se consideró que las ventas podrían ser una función del crecimiento de la población.

Donde:

α_0 = Son las ventas autónomas de CONASUPO.

β_0 = Es la variación marginal de las ventas de CONASUPO debido a la población.

POBL = Población nacional

- Precio técnico del maíz de importación.

$$PTMI_t = TCT * PIM$$

La variable anterior de identidad, es una variable secundaria y el precio técnico del maíz de importación se encuentra en base a un tipo de cambio técnico, donde éste representa una aproximación a la paridad real del peso, dadas por las diferencias de inflaciones entre México y el exterior multiplicado por el precio internacional del maíz

El precio técnico, es el precio que se debe de pagar por cada tonelada importada, para cubrir nuestra demanda interna.

CAPITULO V

DESCRIPCION DEL MODELO (POPEM)

5.1 LIMITANTES DEL MODELO.

Esta tesis es un esfuerzo preliminar que si bien no pretende ser exhaustivo, busca derivar argumentos de peso, para continuar con esfuerzos de mayor envergadura que coadyuven a mejorar las condiciones de productividad de los productos básicos de origen agrícola.

En el desarrollo de las ecuaciones y análisis realizado, se consideró desde el diseño inicial sólo una parte del problema, ya que únicamente se abordó la esfera del proceso productivo, demandas y factores determinantes de la producción del maíz. Estas condiciones se refieren a comercialización, características técnicas de ingeniería, régimen de tendencia y variantes nacionales.

El haber decidido sólo abordar el proceso productivo obedece a varias consideraciones: En primer lugar, es la esfera productiva la que reclama el mayor análisis. En segundo término su comercialización, entre otros.

A continuación detallaremos las principales funciones del modelo y sus limitantes:

La siguiente expresión es la Función de Compras Nacionales de CONASUPO.

$$R \quad FCNC.KL = -2678.95 + 2.29414*INV1R.K + 0.365396*PNC.K - 0.375144*PGMIRK$$

La función de compras Nacionales de CONASUPO está especificada por el nivel del inventario real, Producción nacional y precio nominal de garantía. Debe notarse que al variar el nivel del inventario real, las compras nacionales lo hacen en la misma dirección, lo cual no es muy consistente. En lo que respecta al impacto del precio de garantía, la expresión muestra una relación inversa con las compras nacionales, lo cual no es congruente, ya que por política, CONASUPO compra todo lo que el productor ofrece a ese precio.

En la ecuación de las importaciones de maíz que es calculada por la siguiente expresión:

$$A \quad \text{IMPM.K} = 218.47 * \text{TIME.K} - 2.12689 * \text{EXIS.K} - 428856$$

Notese que una variación unitaria positiva en las existencias, inducen una caída de 2.12689 unidades en las importaciones, y pudiera darse el caso que las importaciones se vuelvan negativas, entonces deberán considerarse como tales. Cabe señalar que la variable tiempo, nos proporciona la tendencia histórica de las importaciones de este bien.

En la ecuación de las ventas nacionales calculadas CONASUPO:

$$A \quad \text{VNCC.K} = -5010.08 + (0.130642) * (\text{POBL.K})$$

Notese que el modelo se diseñó para un análisis retrospectivo, por lo cual, para años superiores a 1982, las ventas de CONASUPO son siempre constantes, debido a que la población es considerada como una variable exógena, constante para los intervalos fuera de la corrida.

La identidad del consumo nacional aparente calculado está dada por la siguiente expresión:

$$A \text{ CNAC.K} = \text{PNCM.K} + \underbrace{\text{IMP.JK} - \text{EXPM.JK}}_{\text{balanza comercial}} - \text{INVMN.K}$$

Aunque esta relación no es de suma importancia, es conveniente estimarla puesto que como identidad nos resume el comportamiento de las variables clave del modelo.

El subsidio unitario otorgado al consumidor por CONASUPO Se estimó mediante la ecuación:

$$A \text{ SUC.K} = \text{SOC.K} * \text{TGM}$$

Donde SOC.K es el subsidio unitario otorgado por CONASUPO, y es ponderado por la tasa de ganancia. El subsidio unitario al consumidor debería considerarse como una relación técnica del requerimiento de maíz por un Kg de tortilla. Para calcular el subsidio total.

El subsidio unitario a la producción de maíz en el exterior se expresa por:

$$A \text{ SUPME.K} = \text{PTMI.K} - \text{PGNM.K}$$

Donde PTMI es el precio técnico del maíz de importación, que realmente es el precio internacional expresado en pesos corrientes.

En esta expresión debe tenerse cuidado, pues se supone que no existe subsidio nacional en la producción, sólo se dá para el producto importado, ya que se calcula el diferencial de precios respecto al de garantía y no al de venta.

La siguiente expresión establece el déficit mediante la balanza comercial de CONASUPO:

$$A \quad RCDCPM.K = \frac{\overbrace{((PIM.K * IMP.JK) + (PGNM.K * CNC.JK))}^{\text{egresos}}}{\underbrace{(PPV.K * VNC.JK)}_{\text{Ingresos}}}$$

Manifiesta los egresos por la adquisición de los recursos necesarios para que CONASUPO cubra sus requerimientos mínimos de operación. Sin embargo, en los ingresos (último término de la expresión anterior) solo se contemplan las Ventas Nacionales de CONASUPO, es decir, suponemos que no existen exportaciones.

En consecuencia y tomando en cuenta las limitaciones señaladas, los resultados y recomendaciones no deberán considerarse como definitivos para su aplicación de manera indiscriminada. Como ya se mencionó, reclaman de análisis de mayor desagregación.

5.2 NOMENCLATURA.

MODULO DE PRODUCCION

- .PNCM = Producción Nacional Calculada de Maíz.
- .PNCO = Producción que Adquiere CONASUPO.
- .PTDM = Producción Total Disponible de Maíz.
- .PNPRIV = Producción que Adquiere el Sector Privado.
- .RMS = Razón de Maíz/Sorgo.
- .DLL = Diferencia en lluvias en relación a la media.
- .PNRM = Producción Nacional Real de Maíz.
- .LL = Lluvias.
- .PGNS = Precio de Garantía Nominal del Sorgo.
- .PGNM = Precio de Garantía Nominal del Maíz.

MODULO DE INVENTARIOS

- .INVNC = Inventario Nacional de Maíz de CONASUPO.
- .INVNRM = Inventario Nacional Real de Maíz.

MODULO DE COMPRAS NACIONALES DE CONASUPO

- .FCNC = Función de Compras Nacionales de Maíz de CONASUPO.
- .CNC = Compras Nacionales CONASUPO.
- .CNRC = Compras Nacionales Reales CONASUPO.
- .MCNC = Monto de las Compras Nacionales CONASUPO.

MODULO DE IMPORTACIONES DE MAIZ

- .EXIS = Existencias de Maíz.
- .IMPM = Importaciones de Maíz Calculada.
- .MIMPM = Monto de las Importaciones de Maíz.
- .IMPT = Importaciones Totales.
- .TCO = Tipo de Cambio Oficial.

MODULO DE VENTAS NACIONALES CONASUPO

- .VNCC = Ventas Nacionales Calculadas CONASUPO.
- .POBL = Población Nacional.
- .VTC = Ventas Totales de CONASUPO.
- .VTRC = Ventas Totales Reales de CONASUPO.

MODULO DE EXPORTACIONES DE MAIZ

- .EXPM = Exportaciones de Maíz.
- .EXPR = Exportaciones Reales de Maíz.

MODULO DE CONSUMO NACIONAL APARENTE

- .CNA = Consumo Nacional Aparente.
- .CNAC = Consumo Nacional Aparente Calculado.

MODULO DE SUBSIDIOS

- .PTMI = Precio Técnico del Maíz de Importaciones.
- .PMT = Precio Medio Técnico.
- .IPMEX = Índice de Precios al Mayoreo en la Cd. De México.
- .IPEU = Índice de Precios al Productor en USA.
- .PARI = Paridad oficial Año Base (1955).
- .TCT = Tipo de Cambio Técnico.
- .PIM = Precio Internacional del Maíz.
- .STC = Subsidio Total al Consumidor.
- .SUC = Subsidio Unitario al Consumidor.
- .PPV = Precio Promedio de Venta.
- .PPC = Precio Promedio de Compra.
- .SOC = Subsidio Otorgado a Conasupo.
- .STUCO = Subsidio Total Unitario Otorgado Por Conasupo.
- .TGM = Tasa de Ganancia de Maíz.
- .STI = Subsidio Total al Industrializador.
- .SUI = Subsidio Unitario al Industrializador.
- .STPME = Subsidio Total a la producción de Maíz en el Exterior.
- .SUPME = Subsidio Unitario a la Producción de Maíz en el Ext.

MODULO DEL PRESUPUESTO FEDERAL AUTORIZADO

- .PREFE = Presupuesto Federal Autorizado.
- .RCDCPM = Recursos Para cubrir el Déficit de Conasupo por Maíz.
- .PVT = Precio de Venta de la Tortilla.

5.3 Representación del modelo (POPEM) mediante el diagrama de Forrester.

5.4 Programa Dynamo (Modelo POPEM).


```

56 NOTE          DIFERENCIAL EN LLUVIAS EN RELACION A LA MEDIA
57 NOTE
58 A DLL.K=LL.K/700-7-1
59 NOTE
60 NOTE          PRODUCCION NACIONAL REAL DE MAIZ          -M. TONS.-
61 NOTE
62 A PNRM.K=TABHL(PNMT,TIME.K,1965,1982,1)
63 T PNMT=8936/9271/8603/9062/8411/8879/9786/9223/
64 X 8609/7848/8449/8017/10138/10930/8449/12383/
65 X 13057/12215
66 NOTE
67 NOTE          LLUVIAS
68 NOTE
69 A LL.K=TABHL(LLT,TIME.K,1965,1982,1)
70 T LLT=658.1/669.5/784.0/810.3/796.7/
71 X 736.2/758.5/723.8/809.9/690.0/673.8/771.7/633.5/803.9/
72 X 634.4/722.4/831.5/700.7
73 NOTE
74 NOTE          PRECIO DE GARANTIA NOMINAL DEL SORGO      - PESOS/TON -
75 NOTE
76 A PGNS.K=TABHL(PGST,TIME.K,1965,1982,1)
77 T PGST=625/625/625/625/625/625/625/725/750/
78 X 1100/1600/1760/2030/2030/2335/2900/3930/5200
79 NOTE
80 NOTE          PRECIO DE GARANTIA NOMINAL DEL MAIZ      - PESOS/TON -
81 NOTE
82 A PGNM.K=TABHL(PGMT,TIME.K,1965,1982,1)
83 T PGMT=940/940/940/940/940/940/940/940/1200/
84 X 1500/1900/2340/2900/2900/3480/4450/6550/8850
85 NOTE          ----- F. PRODUCCION
86 NOTE
87 NOTE          .....
88 NOTE          ...
89 NOTE          ...      INVENTARIO NACIONAL CONASUPO      ...
90 NOTE          ...
91 NOTE          .....
92 NOTE
93 NOTE
94 NOTE          INVNC= INVENTARIO NACIONAL DE MAIZ DE CONASUPO - M.TONS. -
95 NOTE          < VAR. END. SEC. >
96 NOTE
97 L INVNC.K=INVNC.J*(DT)=(CNC.JK+IMP.JK-VNC.JK-EXPH.JK)
98 N INVNC=566
99 A INVNM.K=MAX(INVNC.K,0)
100 NOTE
101 NOTE          INVENTARIO NAL. REAL DE MAIZ              - M.TONS -
102 NOTE
103 A INVNRM.K=TABHL(INVT,TIME.K,1965,1982,1)
104 T INVT=566/700/594/496/202/668/569/343/399/312/742/417/952/
105 X 889/602/631/2222/789
106 NOTE          -----F. INVENTARIO
107 NOTE
108 NOTE          .....
109 NOTE          ...
110 NOTE          ...      MODULO DE COMPRAS NAL. CONASUPO      ...

```

```

111 NOTE   ...
112 NOTE   .....
113 NOTE
114 NOTE
115 NOTE   FUNCION DE COMPRAS NAL. DE MAIZ DE CONASUPO
116 NOTE   < VAR. END. SEC. >
117 NOTE
118 NOTE   M       A       C       R       O
119 NOTE
120 NOTE
121 MACRO CORC1(VE,R0)
122 A SRVE.K=DELAY1(VE,K,1)
123 A CORC1.K=VE.K-R0*$RVE.K
124 MEND
125 NOTE
126 R FCNC.KL=-2678.95+2.29414*INV1R.K+0.365396*PNC.K-0.375144*PGH1R.K
127 L DCNC.K=DCNC.J*RHO*(DT)*(FCNC.JK/(2*DT))
128 N DCNC=-1861
129 NOTE
130 NOTE   COMPRAS NACIONALES CONASUPO
131 NOTE
132 R CNC.KL=DCNC.K
133 NOTE
134 A INV1R.K=CORC1(INV1.K,RHO)
135 A INV1.K=SMOOTH(INVNM.K,1)
136 A PNC.K=CORC1(PNCO.K,RHO)
137 A PGH1R.K=CORC1(PGM1.K,RHO)
138 A PGH1.K=SMOOTH(PGNM.K,1)
139 NOTE
140 C RHO=-0.705179
141 NOTE
142 NOTE   CNRC=COMPRAS NAL.REALES CONASUPO           - M. TONS/A -
143 NOTE
144 A CNRC.K=TABHL(CNRC,TIME.K,1965,1982,1)
145 Y CNRCT=1861/1812/1911/1777/1463/1194/1536/1437/804/779/345/
146 X 968/1430/1809/1952/863/2914/3300
147 NOTE
148 NOTE   MONTO DE LAS COMPRAS NAL.CONASUPO
149 NOTE
150 A MCNC.K=CNC.JK*PGNH.K
151 NOTE   ----- F. COMPRAS
152 NOTE
153 NOTE   .....
154 NOTE   ...
155 NOTE   ...   MODULO DE IMPORTACIONES DE MAIZ   ...
156 NOTE   ...   ...
157 NOTE   .....
158 NOTE
159 NOTE
160 NOTE   IMPORTACIONES DE MAIZ CALCULADA           - M. TONS/A -
161 NOTE
162 NOTE
163 A EXIS.K=DELAY1(INVNM.K,1)
164 A IMPH.K=218.47*TIME.K-2.12689*EXIS.K-428856
165 R IMP.KL=MAX(IMPH.K,0)

```

166 NOTE
 167 NOTE IMPORTACIONES TOTALES - M. TONS -
 168 NOTE
 169 A $IMPT.K = TABHL(IMPTT, TIME.K, 1965, 1982, 1)$
 170 T $IMPTT = 11/4/5/6/8/762/18/204/1145/1270/2620/902/1688/1421/747/$
 171 X $3777/2844/245$
 172 NOTE
 173 NOTE MONTO DE LAS IMPORTACIONES DE MAIZ
 174 NOTE
 175 A $MIMPM.K = IMP.JK * PIK.K * TCO.K$
 176 NOTE
 177 NOTE TIPO DE CAMBIO OFICIAL
 178 NOTE
 179 A $TCO.K = TABHL(TTCO, TIME.K, 1965, 1982, 1)$
 180 T $TCO = 12.50/12.50/12.50/12.50/12.50/12.50/12.50/12.50/12.50/12.50/$
 181 X $12.50/20.2074/22.573/22.767/22.805/22.951/24.515/54.985$
 182 NOTE ----- F IMPORTACION
 183 NOTE
 184 NOTE
 185 NOTE
 186 NOTE ... MODULO DE VENTAS NAL. CONASUPO ...
 187 NOTE
 188 NOTE
 189 NOTE VNC= VENTAS NAL. CONASUPO
 190 NOTE < VAR. END. SEC >
 191 NOTE
 192 NOTE
 193 R $VNC.KL = VNCC.K$
 194 NOTE
 195 NOTE VENTAS NAL. CALCULADAS CONASUPO - M. TONS/A -
 196 NOTE
 197 A $VNCC.K = -5010.08 + (0.130692) * (POBL.K)$
 198 NOTE
 199 NOTE POBLACION NACIONAL - M. HABITANTES -
 200 NOTE
 201 A $POBL.K = TABHL(TPOB, TIME.K, 1965, 1982, 1)$
 202 T $TPOB = 42076/43674/45332/47053/48840/50655/52158/53664/$
 203 X $55213/56806/58446/60133/61869/63655/65492/67383/69067/70794$
 204 NOTE
 205 NOTE
 206 NOTE VENTAS TOTALES DE CONASUPO
 207 NOTE
 208 A $VTC.K = VNC.JK + EXPM.JK$
 209 NOTE
 210 NOTE VENTAS TOTALES REALES DE CONASUPO
 211 NOTE
 212 A $VTRC.K = TABHL(VTRCT, TIME.K, 1965, 1982, 1)$
 213 T $VTRCT = 707/673/822/897/1066/1375/1317/1501/1797/2158/2638/$
 214 X $2173/2786/3192/3167/4114/4047/4951$
 215 NOTE ----- F. VENTAS
 216 NOTE
 217 NOTE
 218 NOTE
 219 NOTE ... EXPORTACIONES DE MAIZ ...
 220 NOTE

***** PROGRAMA EN ESTUDIO *****

276 X 511.9/605.6/753.4/938.0/1464.2
 277 NOTE
 278 NOTE INDICE DE PRECIO AL PRODUCTOR EN USA
 279 NOTE
 280 A IPEU.K=TABHL(TIPEU,TIME.K,1965,1982,1)
 281 T TIPEU=111.9/115.5/116.9/120.2/124.6/129.0/132.9/
 282 X 137.0/149.6/172.5/191.1/199.5/212.5/229.1/254.6/
 283 X 286.8/315.5/321.8
 284 NOTE
 285 NOTE PARIDAD OFICIAL A LO BASE (1955)
 286 NOTE
 287 C PARI=12.50 - PESOS -
 288 NOTE
 289 NOTE TIPO DE CAMBIO TECNICO
 290 NOTE
 291 NOTE
 292 A TCT.K=(IPMEX.K/IPEU.K)*(PARI)
 293 NOTE
 294 NOTE PRECIO INTERNACIONAL DEL MAIZ - DOLLAR -
 295 NOTE
 296 A PIM.K=PMT.K/PTEC.K
 297 A PTEC.K=TCT.K
 298 NOTE
 299 NOTE
 300 NOTE SUBSIDIO TOTAL AL CONSUMIDOR - MILL. PESOS -
 301 NOTE < VAR OBJETIVO >
 302 NOTE
 303 A STC.K=SUC.K*VNC.JK
 304 NOTE
 305 NOTE SUBSIDIO UNITARIO AL CONSUMIDOR
 306 NOTE
 307 NOTE
 308 A SUC.K=SOC.K*TGM.K
 309 NOTE
 310 NOTE PRECIO PROMEDIO DE VENTA - PESOS/TON -
 311 NOTE
 312 A PPV.K=TABHL(TPPV,TIME.K,1965,1982,1)
 313 T TPPV=814.58/807.22/840.20/856.59/878.44/901.45/879.14/
 314 X 906.88/993.46/1319.37/1657.92/1882.45/2418.31/2451.13/
 315 X 2477.58/3140.05/3773.06/6300.00
 316 NOTE
 317 NOTE PPC=PRECIO PROMEDIO DE COMPRA - PESOS/TON -
 318 NOTE
 319 A PPC.K=TABHL(TPPC,TIME.K,1965,1982,1)
 320 T TPPC=932.62/933.78/934.37/934.36/937.71/926.43/935.31/
 321 X 955.00/1214.45/1799.33/1710.88/2003.55/2457.69/2829.23/
 322 X 3049.64/3455.80/4863.95/8120.00
 323 NOTE
 324 NOTE SUBSIDIO OTORGADO POR CONASUPO
 325 NOTE
 326 A SOC.K=PPC.K-PPV.K
 327 NOTE
 328 NOTE SUBSIDIO TOTAL UNITARIO OTORGADO POR CONASUPO
 329 NOTE
 330 A STJCO.K=SUC.K+SUI.K

***** PROGRAMA EN ESTUDIO *****

331 NOTE
 332 NOTE TASA DE GANANCIA DE MAIZ
 333 NOTE
 334 A TGH.K=((I3I3=PVT.K)-PPV.K)/PPV.K
 335 NOTE
 336 NOTE SUBSIDIO TOTAL AL INDUSTRIALIZADOR - MILL. PESOS -
 337 NOTE < VAR. OBJETIVO >
 338 NOTE
 339 A STI.K=SUI.K*VNC.JK
 340 NOTE
 341 NOTE SUBSIDIO UNITARIO AL INDUSTRIALIZADOR - PESOS/TON -
 342 NOTE
 343 NOTE A SUI.K=STUCO.K-SUC.K
 344 A SUI.K=TABHL(TSUI,TIME.K,1965,1982.1)
 345 T TSUI=118.02/126.56/94.17/77.77/59.27/24.98/56.17/48.12/220.99/
 346 X 479.96/52.96/121.10/39.38/378.10/572.06/315.75/1090.87/1820.00
 347 NOTE
 348 NOTE SUBS. TOT. A LA PROD. DE MAIZ EN EL EXT. - MILL.PESOS/A -
 349 NOTE < VAR. OBJETIVO >
 350 NOTE
 351 A STPME.K=SUPME.K*IHP.JK
 352 A STPME.K=MAX(STPME.K,0)
 353 NOTE
 354 NOTE SUB.UNIT. A LA PROD. DE MAIZ EN EL EXT. - PESOS/TON -
 355 NOTE
 356 A SUPME.K=PTMI.K-PGNM.K
 357 NOTE ----- F. SUBSIDIO
 358 NOTE
 359 NOTE
 360 NOTE
 361 NOTE ... PRESUPUESTO FEDERAL AUTORIZADO ...
 362 NOTE
 363 NOTE
 364 NOTE
 365 NOTE
 366 A PREFE.K=TABHL(TPREFE,TIME.K,1965,1982.1)
 367 T TPREFE=100.0/100.0/100.0/100.0/100.0/100.0/100.0/100.0/100.0/
 368 X 100.0/100.0/100.0/100.0/26.470/794.89/879.10/100.0/100.0
 369 NOTE
 370 NOTE RECURSOS PARA CUBRIR EL DEFICIT DE CONASUPO POR MAIZ
 371 NOTE
 372 A RCUCPH.K=((IPM.K*IHP.JK)+(PGNM.K*CNC.JK))- (PPV.K*VNC.JK)
 373 NOTE
 374 NOTE
 375 NOTE PRECIO DE VENTA DE LA TORTILLA - PESOS/KG -
 376 NOTE
 377 A PVT.K=TABHL(TPVT,TIME.K,1965,1982.1)
 378 T TPVT=.8/.8/.8/.8/.8/1.15/1.15/1.8/2.3/3.6/3.6/3.6/
 379 X 4.2/4.2/5.5/11
 380 NOTE
 381 NOTE
 382 NOTE
 383 NOTE
 384 NOTE
 385 NOTE

***** PROGRAMA EN ESTUDIO *****

```

386 NOTE
387 NOTE
388 NOTE
389 N TIME=1965
390 NOTE
391 NOTE VARIABLES DE CONTROL DE IMPRESION Y DE GRAFICACION
392 NOTE
393 SPEC DT=0.25,LENGTH=1988,PLTPER=1,PRTPER=1
394 PRINT 1)PNCM/2)PNRM/3)INVNM/4)INVNRM/5)CNC/6)CNRC/7)STC/8)STPMEX/
395 X 9)TCT/10)PIH
396 PRINT 1)IMP/2)IMPT/3)VTC/4)VTRC/5)CNAC/6)CNA/7)STI/8)EXPR
397 PRINT 1)MCNC/2)MIMPH/3)SOC/4)TGH/5)SUC/6)STUCO/7)RCDCPM
398 PRINT 1)PNCO/2)PNPRIV/3)PTDH/4)PNCM
399 PLOT MCNC=C,HIHPR=H
400 PLOT PNCM=A,PNRM=R
401 PLOT INVNM=A,INVNRM=R
402 PLOT CNC=A,CNRC=R
403 PLOT STC=C,STPMEX=E,STI=I
404 PLOT IMP=A,IMPT=R
405 PLOT VTC=A,VTRC=R
406 PLOT CNAC=A,CNA=R
407 PLOT SOC=S,TGH=T
408 PLOT PNCO=P,PNPRIV=V,PTDH=T,PNCM=C

```

END ONSITE PRINTOUT ON OCTOBER 23, 1984 AT 18 35 24
CONOM=MODELO2(1).POPEM(17)

IMPACTO DE LA POLITICA DE PRECIOS EN LA PRODUCCION

TIME	PNCM IMP CNC PNC0	PNRH IMPI MIMPH PNPRIV	INVMH VTC SOC PTDM	INVMRH VTPC TGM PNCM	CNC CNAC SUC	CNRC CNA STUCO	STC STI PCNCPM	STPMFX EXPR	ICT	PIM
E+00	E+00 E+00 E+03 E+00	E+00 E+00 E+03 E+00	E+00 E+00 E+00 E+00	E+00 E+00 E+00 E+00	E+00 E+00 E+00 E+00	E+00 E+00 E+00 E+00	E+03 E+03 E+03 E+03	E+03 E+00	E+00	E+00
1965.0	7824. 0 1749. 3130.4	8936. 11.0 0 4695.4	566.00 1895.8 118.0 7826.	566.00 707.0 -2895 7826.	1861.0 5851. 34.2	1861.0 7601. 152.2	16.6 57.5 1353.	0 1409.0	14.835	148.62
1966.0	8044. 0 -281. 3217.6	9271. 0 0 4826.4	0 1654.9 126.6 8044.	700.0 673.0 -3013 8044.	502.3 38.1	1812.0 164.7	24.5 -800.	0 070.0	14.556	157.17
1967.0	8263. 661.1 -195. 3305.3	8603. 5.0 1124. 4958.0	0 1971.8 94.2 8263.	594.0 822.0 -2502 8263.	-38.0 7685. 23.6	1911.0 7354. 117.7	20.2 80.8 -826.	827.8 1192.0	14.799	162.01
1968.0	8481. 1025.4 -247. 3392.6	9062. 6.0 2056. 5086.8	0 2059.1 77.8 8481.	496.0 897.0 -2263 8481.	-229.7 8451. 17.6	1777.0 8171. 95.4	19.0 84.1 -1009.	1520.8 907.0	14.663	173.47
1969.0	8699. 1290.1 -280. 3479.6	8411. 8.0 2690. 5219.4	0 2123.1 59.3 8699.	202.0 1066.0 -1958 8699.	-290.8 9116. 11.6	1463.0 7630. 70.9	15.2 77.8 -1217.	1969.8 779.0	14.516	175.23
1970.0	8916. 1523.1 -288. 3566.4	8879. 762.0 3138. 5349.7	0 1741.1 25.0 8916.	668.0 1175.0 -1652 8916.	-303.2 10187. 4.1	1194.0 9539. 29.1	6.4 38.7 -1433.	2351.4 0	14.855	171.24
1971.0	9134. 1746.2 -283. 3653.7	9786. 18.0 3600. 5480.5	0 1947.6 56.2 9134.	569.0 1317.0 -1948 9134.	-297.5 10632. 10.9	1536.0 9530. 67.1	19.2 98.6 -1538.	2711.6 257.0	14.936	170.30
1972.0	8933. 1966.2 -278. 3673.1	9223. 204.0 4071. 5359.7	0 2336.8 48.1 8933.	343.0 1501.0 -6650 8933.	-299.0 10459. 32.0	1437.0 9001. 80.1	62.4 93.9 -1722.	3065.1 428.0	14.927	170.41
1973.0	9169. 2185.1 -378.	8609. 1145.0 4285.	0 2274.5 221.0	399.0 1977.0 -5199	-313.0 11177. 114.9	804.0 9723. 335.9	247.3 475.7 -2173.	2862.5 20.0	15.809	160.90

3567.5 5531.3 9169. 9169.

IMPACTO DE LA POLITICA DE PRECIOS EN LA PRODUCCION

1974.0	9540. 2433.7 -452. 3315.1	7844. 1273.0 8549. 5724.1	.00 2364.1 843.0 9542.	312.0 2158.0 -7913 3540.	-306.1 11989. 379.8 859.8	779.0 9129. -3277. 895.0	895.0 1132.3 -3277. 2586.2	.0 .0 .0 .0	16.790	154.91
1975.0	3957. 2522.2 -571. 3585.2	3447. 2520.0 4071. 5377.8	.00 2571.9 53.0 8963.	742.0 2578.0 -9215 8963.	-374.1 11531. 43.5 95.5	385.0 11103. 95.5 -4545.	111.9 135.2 -4545. 1651.5	.0 .0 .0 .0	16.759	151.76
1976.0	3858. 2840.7 -1336. 3547.2	3017. 922.0 7132. 5323.9	.00 7770.7 121.1 9968.	417.0 2173.0 1.5110 3966.	-460.4 11654. 183.0 374.1	958.0 8927. 374.1 -5936.	510.6 333.0 -5936. 402.4	.0 .0 .0 .0	19.618	125.64
1977.0	3470. 3059.2 -1449. 3795.9	10138. 1548.0 7562. 5592.5	.00 4015.9 39.4 7152.	952.0 2786.0 9546 2422.	-511.5 12494. 37.6 77.3	1470.0 12122. 77.3 -8408.	113.4 113.3 -8408. 26.306	.0 .0 .0 .0	26.306	111.49
1978.0	13347. 1277.7 -1574. 4019.0	13930. 1821.0 8359. 6229.5	.00 1247.6 378.1 10047.	889.0 3192.0 1.9244 13047.	-549.6 13271. 351.0 729.1	1839.4 12273. 729.1 -9157.	1140.0 1227.9 -9157. 977.9	.0 .0 .0 .0	27.933	113.92
1979.0	13474. 3496.1 -1961. 4127.8	3449. 747.0 13571. 5225.5	.00 2485.9 572.1 12474.	522.0 3157.0 1.2258 12474.	-570.4 13936. 721.2 1273.3	1952.0 9194. 1273.3 -12137.	2444.4 1994.2 -12137. 1976.9	.0 .0 .0 .0	29.733	135.97
1980.0	11209. 3714.6 -2576. 4403.4	12383. 3777.0 13097. 6505.1	.00 3731.2 315.7 11709.	531.0 4114.0 7552 11039.	-524.1 14669. 238.0 554.5	853.0 15577. 554.5 -13442.	890.9 1173.1 -13442. 2321.9	.0 .0 .0 .0	32.609	155.92
1981.0	11694. 3933.1 -4640. 4577.4	13357. 2844. 18249. 7215.2	.00 1958.0 1090.9 11694.	222.0 4347.0 49140 11694.	-753.1 15572. 997.0 11694.	2914.0 15901. 2087.9 -19331.	3945.1 4317.6 -19331. 1931.8	.0 .0 .0 .0	37.163	147.76
1982.0	12396. 4151.5 -3155. 4958.5	12215. 245.0 35394. 7437.7	.00 4192.2 1820.0 12396.	799.0 4951.0 1.2925 12396.	-771.5 15493. 2352.4 4172.4	3300.0 12460. 4172.4 -33841.	9838.3 7611.6 -33841. 1357.7	.0 .0 .0 .0	56.875	161.56
1983.0	12939. 4371.0 -13589. 5135.6	12215. 245.0 39335. 7723.5	.00 4238.6 1820.0 12839.	789.0 4951.0 1.2925 12839.	-1263.7 17155. 2352.4 4172.4	3300.0 12463. 4172.4 -36595.	9971.0 7714.2 -36595. 1461.8	.0 .0 .0 .0	56.875	161.56
1984.0	13124. 4533.5 -12113.	12215. 245.0 43275.	.00 4238.6 1820.0	799.0 4951.0 1.2925	-1391.1 17662. 2352.4	3300.0 12463. 4172.4	9971.0 7714.2 -38389.	.0 .0 .0	56.875	161.56

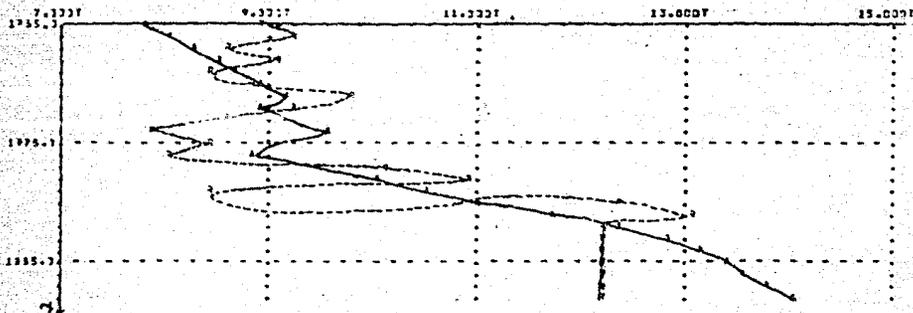
5251.3 7375.9 13128. 13128.

IMPACTO DE LA POLITICA DE PRECIOS EN LA PRODUCCION

1985.0	12215.0	12215.0	0.0	799.0	-1437.0	3330.0	9971.0	1539.8	56.875	151.56
4205.9	245.0	4205.5	4951.0	15121.0	12460.0	7714.2	.0			
-12556.0	42215.0	1820.0	1.2925	2352.4	4172.4	-38591.0				
5347.4	8221.1	13369.0	13369.0							
1986.0	12215.0	12215.0	0.0	799.0	-1445.8	3330.0	9971.0	1533.5	56.875	151.56
5325.4	245.0	4238.6	4951.0	13554.0	12460.0	7714.2	.0			
-12793.0	44157.0	1820.0	1.2925	2352.4	4172.4	-38693.0				
5437.4	8155.1	13593.0	13593.0							
1987.0	12215.0	12215.0	0.0	799.0	-1439.4	3330.0	9971.0	1757.8	56.875	151.56
5243.9	245.0	4235.5	4951.0	13001.0	12460.0	7714.2	.0			
-12760.0	45395.0	1820.0	1.2925	2352.4	4172.4	-38625.0				
5325.4	8258.1	13814.0	13414.0							
1988.0	12215.0	12215.0	0.0	799.0	-1427.0	3330.0	9971.0	1831.8	56.875	151.56
5452.4	245.0	4238.5	4951.0	13440.0	12460.0	7714.2	.0			
-12559.0	43739.0	1820.0	1.2925	2352.4	4172.4	-38485.0				
5512.8	8419.3	14032.0	14032.0							

IMPACTO DE LA POLITICA DE PRECIOS EN LA PRODUCCION

PNCMCA PNRMR



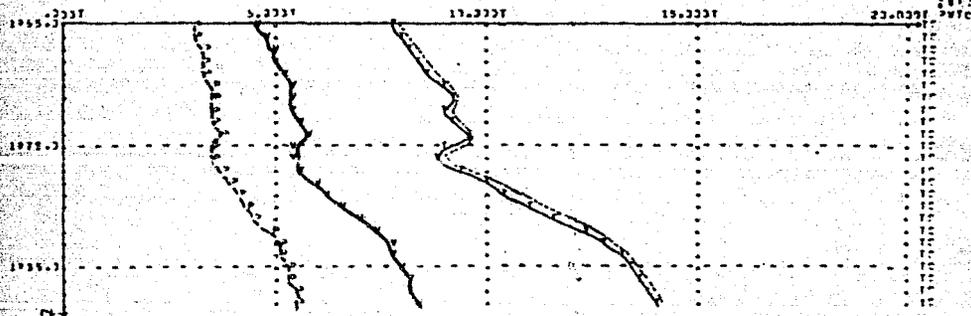
PNCM = PRODUCCION NACIONAL CALCULADA DE MAIZ.

PNRM = PRODUCCION NACIONAL REAL DE MAIZ.

GRAFICA "A"

IMPACTO DE LA POLITICA DE PRECIOS EN LA PRODUCCION

PNCDO PNPRIY PNTDM PNCMC

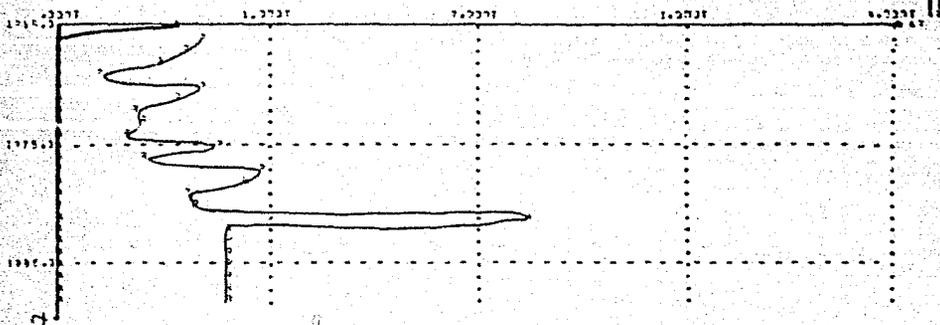


- PNCDO = PRODUCCION QUE ADQUIERE CONSUMO.
- PNPRIY = PRODUCCION QUE ADQUIERE EL SECTOR PRIVADO.
- PNTDM = PRODUCCION TOTAL DISPONIBLE DE MAIZ.
- PNCMC = PRODUCCION NACIONAL CALCULADA DE MAIZ.

GRAFICA "B"

IMPACTO DE LA POLÍTICA DE PRECIOS EN LA PRODUCCIÓN

INVENMA INVENRM



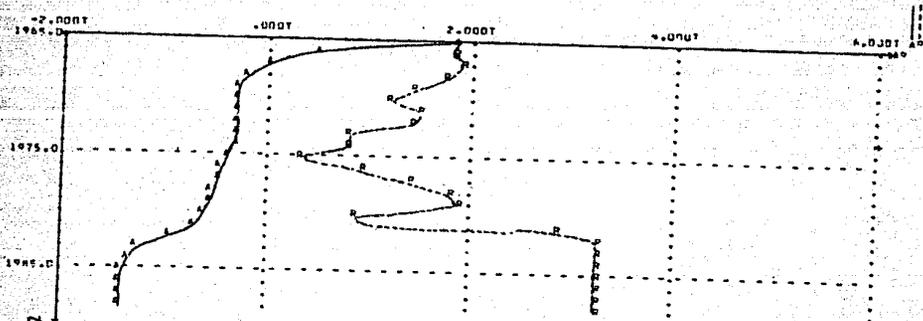
INVENM = INVENTARIO NACIONAL DE MAIZ.

INVENRM = INVENTARIO NACIONAL REAL DE MAIZ.

GRAFICA "C"

IMPACTO DE LA POLITICA DE PRECIOS EN LA PRODUCCION

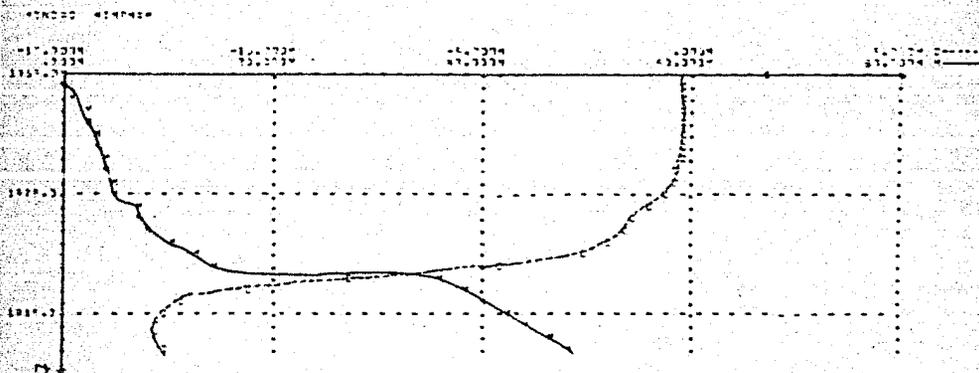
CNCA CNLR



CNC = COMPRAS NACIONALES CONASUPO.
CNR = COMPRAS NACIONALES REALES CONASUPO.

GRAFICA "D"

EFECTOS DE LA POLÍTICA DE PRECIOS EN LA PRODUCCIÓN



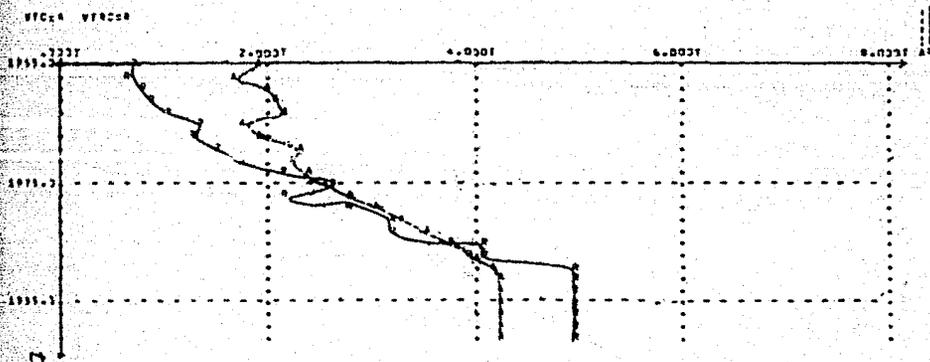
MCNC = MONTO DE LAS COMPRAS NACIONALES CONASUPO.

MIMP= MONTO DE LAS IMPORTACIONES DE MAIZ.

GRAFICA "E"

IMPACTO DE LA POLITICA DE PRECIOS EN LA PRODUCCION

VTC y VTCR



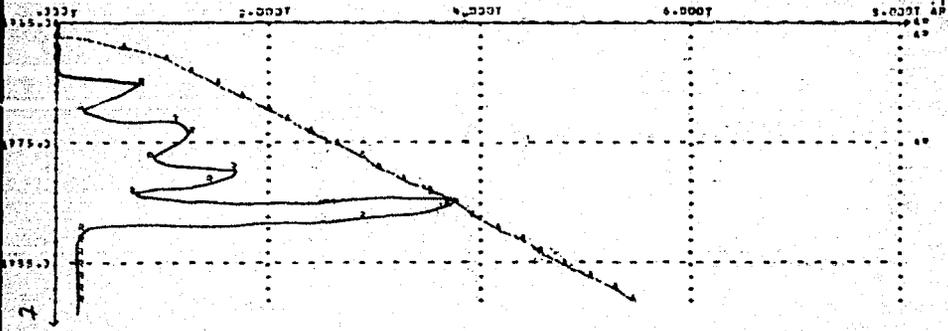
VTC = VENTAS TOTALES DE CONASUPO.

VTCR = VENTAS TOTALES REALES DE CONASUPO.

GRAFICA "F"

EQUACTO DE LA POLITICA DE PRECIOS EN LA PRODUCCION

IMPETA IMPETA

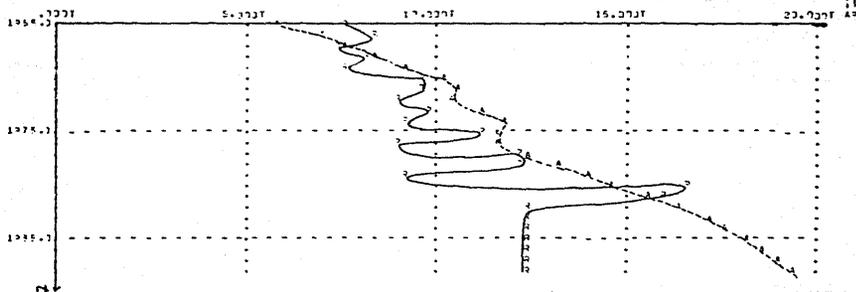


IMP = IMPORTACIONES
IMPETA = IMPORTACIONES TOTALES

GRAFICA "G"

IMPACTO DE LA POLÍTICA DE PRECIOS EN LA PRODUCCIÓN

SWAZIQA SWAZIQA



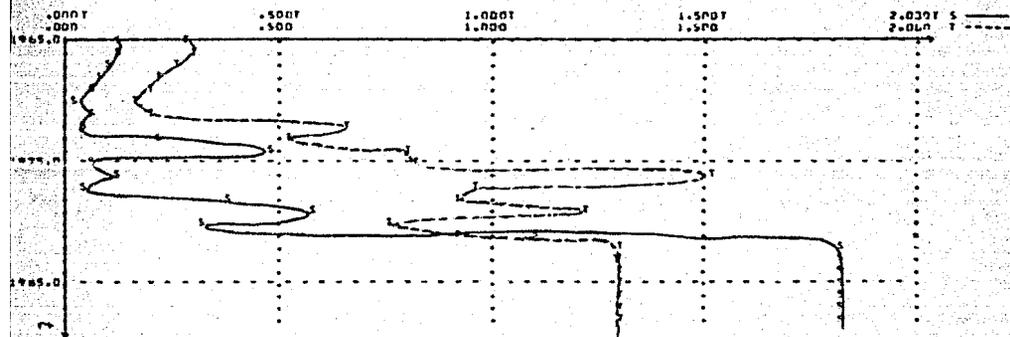
CNAC = CONSUMO NACIONAL APARENTE CALCULADO.

CNA = CONSUMO NACIONAL APARENTE.

GRAFICA "H"

IMPACTO DE LA POLITICA DE PRECIOS EN LA PRODUCCION

SOCES TGMET



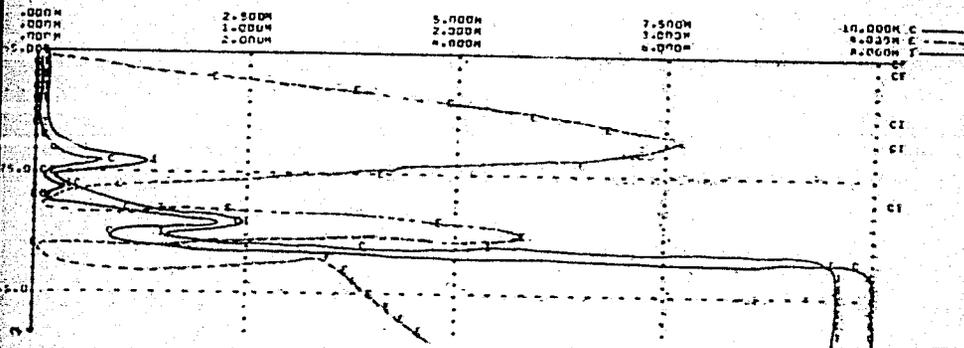
SOC = SUBSIDIO OTORGADO A CONASUPO.

TGM = TASA DE GARANTIA DEL MAIZ.

GRAFICA "1"

IMPACTO DE LA POLÍTICA DE PRECIOS EN LA PRODUCCIÓN

STC= STPMEX= STI=



- STC = SUBSIDIO TOTAL AL CONSUMIDOR.
- STPMEX = SUBSIDIO TOTAL A LA PRODUCCION DE MAIZ EN EL EXTERIOR.
- STI = SUBSIDIO TOTAL AL INDUSTRIALIZADOR.

GRÁFICA "J"

CAPITULO VI

ANALISIS DE RESULTADOS

6.1 Análisis retrospectivo (histórico).

De acuerdo a los resultados obtenidos en las gráficas del programa Dynamo del modelo POPEM, se hacen las siguientes observaciones:

GRAFICA "A" Producción nacional calculada de maíz.

Pese a la marcada desviación que se observa en la gráfica, ésta no es altamente significativa, puesto que la desviación más alta se observa para 1979 desviándose un 24%, lo cual en términos generales implica que en más de un 75% se explica correctamente a la producción. Véase el cuadro No. 1.

GRAFICA "B" Producción.

Cabe mencionar que la producción nacional estimada es bastante buena, dado que la desviación estándar es pequeña. Nótese que la participación de CONASUPO siempre ha sido inferior a la privada, lo cual contrasta con la evidencia empírica.

GRAFICA "C" Inventario nacional de maíz.

Nótese que el inventario calculado no refleja absolutamente a la realidad, se sugiere modificar la función de estimación:

- a) Quitar la función máxima.
- b) Se sugiere reestimar la función de importaciones, así como la de compras nacionales, ya que ellas en principio son las que distorsionan el funcionamiento del inventario.

Por lo cual se deduce que el inventario está cayendo cero. Vease cuadro No. 2

GRAFICA "D" Compras nacionales CONASUPO.

En esta gráfica se observa que al menos en el período 65 - 75, se conserva la tendencia. Notese además que en todo el período de análisis, la función se encuentra muy subestimada, se sugiere buscar una mejor estimación. Vease el cuadro No. 3

GRAFICA "E" Monto de las compras nacionales CONASUPO.

En el período de análisis 65 - 82 se observa que cuando la participación de CONASUPO en la regulación del mercado aumenta; las importaciones del grano caen. Lo anterior concuerda con la evidencia empírica.

GRAFICA "F" Ventas totales CONASUPO.

Hay que remarcar que las ventas reales de CONASUPO están fuertemente sobre estimadas en el período 65 - 73, posteriormente tienen buen ajuste. Se sugiere considerar algunos factores adicionales para corregir el intervalo crítico, lo cual redundará en una mejor estimación del inventario de CONASUPO. Vease cuadro No. 4.

GRAFICA "G" Importaciones.

Las importaciones calculadas están sobre estimadas, lo cual obviamente impacta al inventario, y, por lo tanto a las políticas de regulación. Se sugiere reestimarlas, considerando otras variables explicativas diferentes a la variación de existencias de CONASUPO.

GRAFICA "H" Consumo nacional aparente.

Como se observa en la gráfica, el consumo nacional aparente calculado, es una buena aproximación del real. Independientemente del comportamiento de las variables que intervienen en su determinación.

La estimación puede ser mejorada através de sus variables explicativas. Vease el cuadro No. 5.

GRAFICA "I" Subsidio otorgado al consumidor.

Durante el primer periodo (1965 - 1973), la tasa de ganancia y el nivel de subsidios, poseen la misma tendencia (o muy similares). Sin embargo del 75 en adelante establece una correlación negativa entre ambas. En los años 81 - 82, se revierte la tendencia anteriormente mencionada, ya que el crecimiento del subsidio de CONASUPO, crece enormemente, no así la tasa de ganancia.

GRAFICA "J" Subsidio total al consumidor.

Se puede notar que el subsidio al industrializador y total de CONASUPO, están altamente correlacionados según la evidencia empírica, y por lo mismo se considera que las funciones estimadas son buenas.

Sobre la producción de maíz en el exterior, concuerda con los periodos críticos 66 - 74, 77 - 80.

6.2 ANALISIS RESIDUALES.

PORCENTAJE DE DESVIACION DE LA PRODUCCION NACIONAL DE MAIZ

AÑO	\hat{y}_1	y_1	e_1	Pe = $(e_1/y_1) \cdot 100$
	PNCM	PNRM		
1965	7826	8936	= -1110	-12.42 %
1966	8044	9271	= -1227	-13.23
1967	8263	8603	= - 340	- 3.95
1968	8481	9062	= - 581	- 6.40
1969	8699	8411	= 288	3.40
1970	8916	8879	= 37	0.41
1971	9134	9786	= - 652	- 6.66
1972	8933	9223	= - 290	- 3.14
1973	9169	8609	= 560	6.50
1974	9540	7848	= 1692	21.55
1975	8963	8449	= 514	6.00
1976	8868	8017	= 851	10.60
1977	9490	10138	= - 648	- 6.39
1978	10047	10930	= - 883	- 8.00
1979	10494	8449	= 2045	24.20
1980	11009	12383	= -1374	-11.09
1981	11694	13057	= -1363	-10.40
1982	12396	12215	= - 181	- 1.40

y_1 = Observación real

\hat{y}_1 = Observación estimada

e_1 = Error

Pe= Porcentaje de error

PNCM= Prod. Nat. Calculada de Maíz

PNRM= Prod. Nat. Real de Maíz

CUADRO No. 1

PORCENTAJE DE DESVIACION DEL INVENTARIO CONASUPO

AÑO	\hat{y}_1	y_1	e_1	$Pe = (e_1/y_1)*100$
	INVNM	INVNRM		
1965	566	566	= 0	0 %
1966	0	700	= -700	100
1967	0	594	= -594	100
1968	0	496	= -496	100
1969	0	202	= -202	100
1970	0	668	= -668	100
1971	0	569	= -569	100
1972	0	343	= -343	100
1973	0	399	= -399	100
1974	0	212	= -312	100
1975	0	742	= -742	100
1976	0	417	= -417	100
1977	0	952	= -952	100
1978	0	889	= -889	100
1979	0	602	= -602	100
1980	0	631	= -631	100
1981	0	2222	= -2222	100
1982	0	789	= -789	100

INVNM = Inventario Nacional de Mafz

INVNRM= Inventario Nacional Real de Mafz.

CUADRO No. 2

PORCENTAJE DE DESVIACION DE LAS COMPRAS NACIONALES CONASUPO

ANO	\hat{y}_1 CNC	y_1 CNRC	e_1	$Pe = (e_1/y_1)*100$
1965	1861	1861	= 0	0.00 %
1966	502	1812	== -1310	- 72.29
1967	- 38	1911	== -1949	-101.90
1968	- 229	1777	== -2006	-112.80
1969	- 290	1463	== -1753	-119.80
1970	- 303	1194	== -1497	-125.00
1971	- 297	1536	== -1831	-119.00
1972	- 299	1437	== -1736	-120.43
1973	- 313	804	== -1117	-138.20
1974	- 306	7790	== -1085	-139.20
1975	- 374	345	== - 719	-208.40
1976	- 460	968	== -1428	-147.50
1977	- 511	1430	== -1941	-135.70
1978	- 549	1809	== -2358	-130.34
1979	- 570	1952	== -2522	-179.20
1980	- 624	863	== -1487	-172.30
1981	- 750	2914	== -3664	-125.73
1982	- 991	3300	== -4291	-130.0

CNC = Compras Nacionales Conasupo

CNRC= Compras Nacionales Reales Conasupo

CUADRO No. 3

PORCENTAJE DE DESVIACION DE LAS VENTAS TOTALES DE CONASUPO

AÑO	\hat{y}_1 VTC	y_1 VTRC	e_1	$Pe = (e_1/y_1)*100$
1965	1895	707	= 1188	168.00 %
1966	1654	673	= 981	145.20
1967	1971	822	= 1149	139.30
1968	2059	897	= 1162	129.00
1969	2123	1066	= 1057	99.60
1970	1743	1375	= 368	26.70
1971	1947	1317	= 630	47.80
1972	2336	1601	= 735	45.90
1973	2274	1997	= 277	13.80
1974	2364	2158	= 206	9.50
1975	2571	2638	= 67	2.50
1976	2796	2173	= 623	28.60
1977	3015	2786	= 299	8.20
1978	3247	3192	= 55	1.70
1979	3485	3167	= 318	10.00
1980	3731	4114	= 383	9.30
1981	3958	4047	= 89	2.10
1982	4182	4951	= 769	15.50

VTC = Ventas Totales de Conasupo

VTRC= Ventas Totales Reales de Conasupo

CUADRO No. 4

PORCENTAJE DE DESVIACION DEL CONSUMO
NACIONAL APARENTE

ANO	\hat{y}_1	y_1	e_1	$Pe = (e_1/y_1) * 100$
	CNAC	CNA		
1965	5851	7601	= -1750	-23.02 %
1966	7032	8424	= -1392	-16.52
1967	7685	7354	= 331	4.50
1968	8451	8171	= 280	3.40
1969	9116	7630	= 1486	19.40
1970	10188	9639	= 549	5.60
1971	10632	9530	= 1102	11.50
1972	10459	9001	= 1458	16.10
1973	11177	9723	= 1454	14.90
1974	11884	9128	= 2756	30.10
1975	11531	11103	= 428	3.80
1976	11654	8927	= 2727	30.50
1977	12494	12122	= 372	3.00
1978	13271	12273	= 998	8.10
1979	13936	9194	= 4742	51.50
1980	14669	16570	= -1901	-11.40
1981	15572	15901	= - 329	- 2.00
1982	16493	12460	= 4033	32.30

CNAC = Consumo nacional Aparente Calculado

CNA = Consumo Nacional Aparente

CUADRO No. 5

CAPITULO VII

ANEXOS ESTADISTICOS.

7.1 LENGUAJE DE SIMULACION DINAMICA.

La simulación, como una técnica enfocada a la solución de un problema, ofrece inferencias a partir del desarrollo de experimentos, a través del modelo representativo del sistema real y que permite realizar ciertos planteamientos.

En la presente tesis se utilizó el lenguaje Dynamo I (Dynamo-Model), este paquete fue desarrollado en el Instituto Tecnológico de Massachusetts por Jay W. Forrester; instalado en la U.N.A.M., utilizamos una Burroghs 7800, ubicado en el Programa Universitario de Cómputo (PUC). NDTRAN (de la Universidad de Notre Dame, Indiana) fue desarrollado por William I. Davisson y John J. Uhran Jr., en 1977; instalado en el Colegio de México en una PDP 11/70; además utilizamos Dynamo III (instalado en la Secretaría de Comercio y Fomento Industrial) utilizando una Univac 1100/60, versión 4.12 Dynamo F.

Los modelos continuos: DYNAMO, CSSL, SAS II, se llaman así porque el tiempo, que es una variable independiente del sistema avanza en pequeños incrementos uniformes finitos.

EL COMPILADOR DYNAMO.

Dynamo es un compilador de uso específico para facilitar la programación y entendimiento de los modelos continuos que son descritos fundamentalmente por un conjunto de ecuaciones diferenciales.

El compilador fue desarrollado por el grupo de Dinámica Industrial en el Instituto Tecnológico de Massachusetts para realizar simulaciones de negocios, modelos económicos y de sistemas sociales, y actualmente se usa para simular cualquier sistema continuo.

Dynamo se diseñó para personas cuya principal actividad es la toma de decisiones y/o la de resolver problemas, permitiendo al especialista dirigir sus esfuerzos básicamente a esta actividad evitando distracciones en los requerimientos computacionales.

Dynamo aparece originalmente como un programa llamado SIMPLE (Simulation Of Industrial Management Problems), fue descrito por Richard K. Bennet en 1958 para una IBM 704. El modelo evolucionó en 1959 apareciendo como Dynamo de Dynamic Models y fue escrito por el Sr. Alexander L Pugh III. En 1962 el Sr. Jay W Forrester modificó el paquete haciéndolo compatible para operar en tiempo compartido: Esto hizo posible crear, corregir y correr el modelo en pocas horas.

En 1965 se reescribió nuevamente Dynamo, usando como lenguaje de programación el Algol AED (Algol Extended For Design) pues era uno de los lenguajes suficientemente poderoso y disponible en el Tecnológico de Mass.

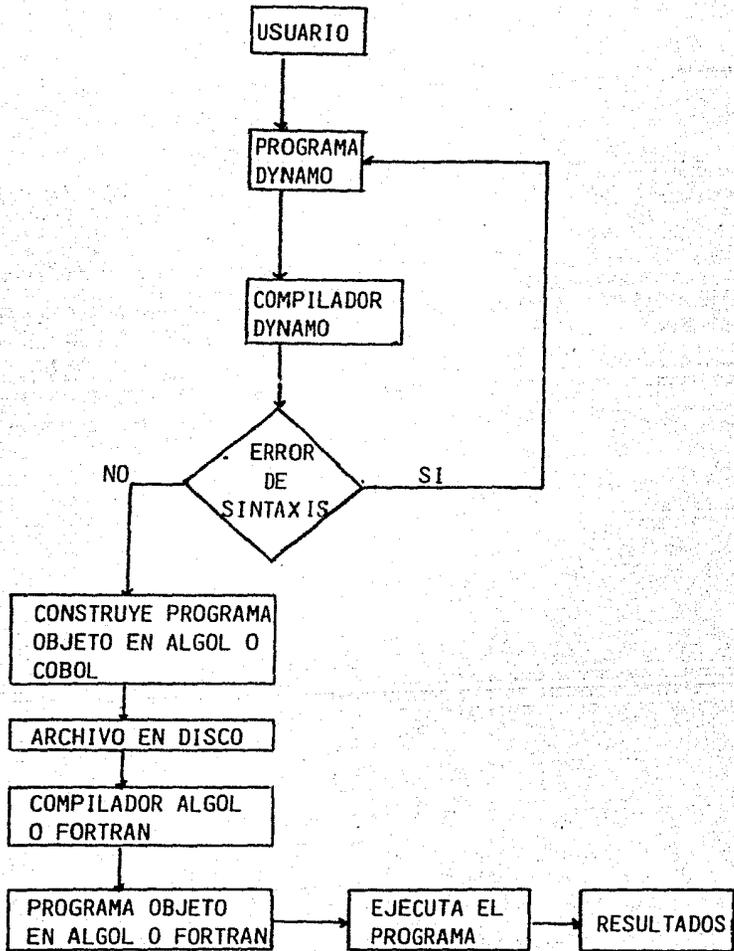
Dynamo II se diseñó para aceptar modelos escritos con Dynamo I con muy pocos cambios.

Como respuesta a la demanda en 1971, se desarrolló una versión de Dynamo Interactiva; durante la simulación el usuario puede examinar el estado del sistema simulado y decidir acciones que él considere apropiadas, se conoce como Gaming Dynamo.

Para responder al creciente número de modelos que tienen los sectores y que se repiten varias veces con objeto de presentar la realidad de una manera más desagregada, se le añadió la capacidad de manejar arreglos vectoriales. Este lenguaje se conoce como Dynamo III. En 1976 se comenzó a desarrollar Dynamo para implementarlo en minicomputadoras.

PROCESADOR DYNAMO.

El programa Dynamo que el usuario diseña es leído por el compilador Dynamo, que verifica la sintaxis y construye un programa objeto en un super lenguaje (Fortran, Cobol, etc.). Después de terminar el trabajo anterior, el compilador Dynamo se conecta (ZIP) al compilador en que se creó el objeto para realizar la compilación del código emitido, El que se procesa como cualquier lenguaje de alto nivel y que al ejecutarse nos presenta los resultados.



Para el uso del Dynamo se requiere de dos elementos básicos, el que llamaremos teórico y al que llamaremos mecánico.

El teórico se refiere a cómo realizar la investigación para resolver problemas, cómo plantear los problemas, cómo concebir el modelo, cómo calcular los parámetros, cómo elegir las variables, cómo realizar los análisis de sensibilidad, etc.

El otro aspecto, el mecánico, se refiere a cómo introducir los datos a la computadora para simular el programa.

Analizaremos brevemente el elemento teórico:

En la solución de problemas generalmente se tienen dos aspectos, solución a problemas no sociales se realiza planteando ecuaciones con incógnitas, que al ser resueltas y encontradas las incógnitas queda resuelto el problema; en estos casos la simulación se usa cuando las condiciones para las que se obtuvieron las ecuaciones cambian con el tiempo y el problema requiere de una solución dinámica, encontrándose una gama de valores que resuelven el problema en el tiempo.

Quando los problemas son sociales la técnica varía y lo que se requiere como solución es realizar el planteamiento siendo éste la solución. Estos casos también pueden ser resueltos por simulación, pues la estructura del modelo se va formando con el sistema causa-efecto hasta llegar a modelar o formar a la medida del problema una estructura Dynamo o sea un modelo dinámico de simulación que nos represente la realidad, y que nos permita estudiarla haciendo experimentos determinados según las necesidades.

Veamos ahora el elemento mecánico:

Una herramienta básica de simulación es el proceso de integración. La integración aparece en toda la naturaleza y es esencial para representar el proceso de cambio en los sistemas. Es el proceso que relaciona una cantidad con su tasa de cambio temporal.

Ejemplo: Se puede pensar que la distancia recorrida por un vehículo en un cierto tiempo, es la integral en todo el intervalo de la función, que represente la tasa de cambio de posición del vehículo. Supongamos que un automóvil se desplaza a una velocidad constante de 60 Km/hr., en 4 horas, habrá recorrido 240 Km.

Esto podemos calcularlo de la siguiente manera:

$$\begin{aligned} \frac{ds}{dt} = 60 \therefore ds = 60dt &\quad \rightarrow \quad S = \int_0^4 60dt \\ S &= 60 \int_0^4 dt = 60(t) - 60(0) \\ &= 60(4) = 240 \text{ Km.} \end{aligned}$$

Dynamo usa otra forma para resolver el mismo problema:

La ecuación computacional que usa es llamada de nivel y su forma es la siguiente:

$$\begin{array}{l} \text{Recorrido} \\ \text{actual} \end{array} = \begin{array}{l} \text{Recorrido} \\ \text{anterior} \end{array} + \begin{array}{l} \text{Tiempo} \\ \text{trancu-} \\ \text{rrido} \end{array} \times \begin{array}{l} \text{Tasa de} \\ \text{cambio.} \end{array}$$

Para la primera hora tenemos:

$$S = 0 + 1 \text{ hr} \times 60 \text{ Km}$$

$$S = 60 \text{ Km.}$$

Para la segunda hora tenemos:

$$S = 60 + 1 \times 60$$

$$= 60 + 60$$

$$S = 120 \text{ Km.}$$

Para la tercera hora tenemos:

$$S = 120 + (1 \text{ hr}) \times 60$$

$$S = 120 + 60$$

$$S = 180 \text{ Km.}$$

Para la cuarta hora tenemos:

$$S = 180 + (1 \text{ hr}) \times 60$$

$$S = 180 + 60$$

$$S = 240 \text{ Km.}$$

Esta forma de resolver el problema es elaborada para el caso donde la tasa es constante. Si la tasa fuera variable, primero habría que encontrar la función que la represente en el tiempo y después integrarla para obtener el resultado. Si esta función no es sencilla el proceso de integración se dificultará y caeremos en lo que hace Dynamo; para cada intervalo de tiempo escogido considerará que la tasa es constante durante el intervalo e integrará. Si reducimos este intervalo lo suficiente tendremos una buena precisión.

Estos intervalos de tiempo tienen una medida que se llama DT (Delta Time). Usando esta notación la ecuación anterior queda de la siguiente manera:

$$L \quad S.K = S.J + (DT) * (V.JK)$$

Donde $V.JK = 60$

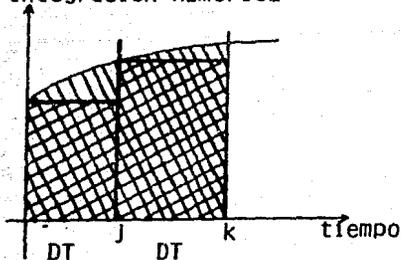
$$N \quad S = 0$$

$V.JK$ es la tasa que en este caso la consideramos constante; ahora si consideramos la tasa variable y si la tasa varía muy aprisa para tener cierta exactitud debemos operar la ecuación digamos cada minuto o cada segundo depende de que tan aprisa varíe v .

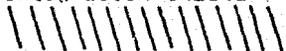
Y consideremos constante la tasa en el intervalo reducido, se puede resolver con la exactitud que se desee basta escoger a un DT apropiado (pequeño).

El método de integración numérica que usa Dynamo para resolver ecuaciones diferenciales de primer orden es el método de Euler.

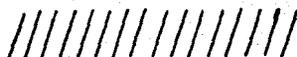
Integración numérica



integración exacta



integración aproximada



Si el (DT) es más pequeño se ajustará más al valor real.

ESTRUCTURA DE UN MODELO DE SIMULACION DINAMICA.

Ya sea que se trate de problemas sociales o no sociales en general se sigue la siguiente secuencia:

- 1.- Modelo Anecdótico.- Es una descripción verbal sintetizada del problema, familiarización con el problema y precisar los aspectos del problema, donde se destacan los principales mecanismos, las variables, los parámetros, etc.
- 2.- Diagrama Causal.- Donde se analiza el propósito y se representa al modelo con un diagrama donde se interrelacionan las principales variables usando flecha y un signo + o - que indican si las variables interrelacionadas crecen o decrecen en el contexto del modelo.
- 3.- Diagrama de flujo Dynamo.- Se forma con la nomenclatura Dynamo como se verá posteriormente. Permite observar claramente el camino que siguen los flujos dentro del sistema ilustrando las tasas, los niveles, los canales de información, los flujos de insumos de productos, de personas, de dinero, etc. El diagrama permite realizar una rápida verificación de la lógica del sistema y apreciarlo globalmente.
- 4.- Ecuaciones Dynamo.- Son las ecuaciones que forman el programa Dynamo y que se deducen con ayuda del diagrama anterior.
- 5.- Variación de Parámetros o Análisis de Sensibilidad.- Donde se analiza el comportamiento del modelo. Generalmente se puede realizar en una misma corrida; dando instrucciones que indiquen que al terminar la primera corrida continúe corriendo una segunda o tercera vez o más pero con algunos parámetros modificados.

6.- Modificaciones al Modelo y Ajustes de Escalas.- El modelo puede modificarse una vez hecha las primeras corridas para lograr algún objetivo, el rango de la escala puede ajustarse para que las gráficas queden acotadas según nuestros deseos y/o agrupadas en las mismas escalas.

7.- Validación de Modelos.- Se refiere a hacer que el modelo repase valores históricos conocidos que sabemos ocurrieron, esto con una corrida simulando el período histórico; la validación o calibración consiste en adecuar el modelo de tal forma que represente el período histórico. Este aspecto no siempre se realiza, pues al tratar de pronosticar el futuro si la historia del fenómeno no se conoce difícilmente podrá realizarse la calibración o validación.

NOMENCLATURA DEL DIAGRAMA *CAUSA - EFECTO*.

INFORMACION	----->
BIENES	—————>
ORDENES O PEDIDOS	—○—○—○—○—○—○—○—>
DINERO	—\$—\$—\$—\$—\$—\$—>
PERSONAL O RECURSOS HUMANOS	══════════>
EQUIPO	
PLANTA	
FABRICA	▬—————>
CAPACIDAD INSTALADA	

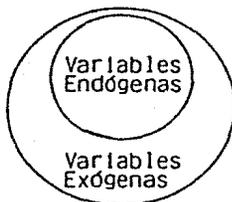
DIAGRAMA CAUSAL:

Los elementos que constituyen el sistema, se establecen en un bosquejo de aquellas variables que están relacionadas entre sí, lo cual se hace por medio de un diagrama llamado causal en el cual los nombres de los distintos elementos están unidos entre sí por flechas.

El diagrama causal permite conocer la estructura de un sistema dinámico. Esta estructura viene dada por la especificación de las variables endógenas, exógenas y excluidas; y por el establecimiento de la existencia o no existencia, de

una relación entre cada par de variables. A este nivel de análisis de la estructura, lo único que interesa es si existen relaciones ó no, y la naturaleza de la relación corresponde a un estado posterior del estudio.

Variables Excluidas



Clasificación de las variables que aparecen en un modelo.

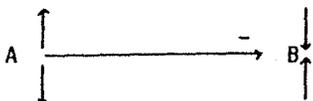
Supóngase dos elementos variables del sistema denotados por A y B. Si A es capaz de influir a B entonces A y B se ligarán entre sí por medio de una flecha, cuyo sentido indica el de la relación causal. Así, si A influencia a B se escribirá:



sobre la flecha se indica, por medio de un signo, si las variaciones de los dos elementos son del mismo sentido, o de sentido contrario. Es decir, si a un aumento (disminución) de A corresponde un aumento (disminución) de B, se dice entonces que se tiene una relación positiva.



Por otra parte, si a un aumento (disminución) de A, corresponde una disminución (aumento) de B se dice entonces que se tiene una relación negativa.



Al diagrama causal se llega por un proceso que implica una mezcla de observaciones sobre el sistema, discusiones con especialistas en el sistema y análisis de datos acerca del mismo.

Al construir un modelo de un sistema social, en primer lugar se eligen qué elementos, o variables se van a emplear en el modelo. Una vez realizada esta elección, se procede a construir un primer bosquejo cualitativo de las relaciones

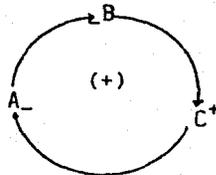
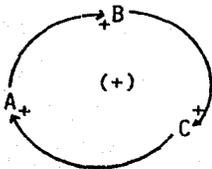
que ligan a estos elementos por medio de un diagrama causal.

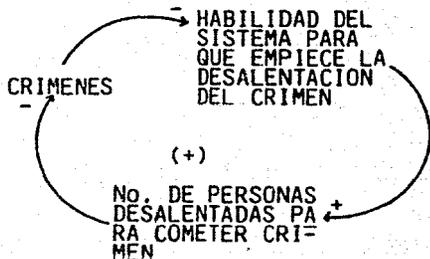
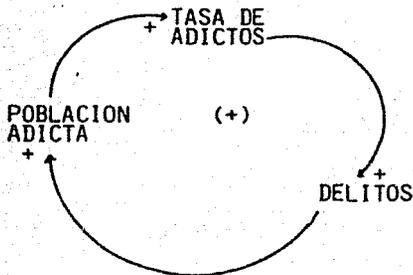
El diagrama causal no tiene información cuantitativa sobre la naturaleza de las relaciones que ligan a los distintos elementos; sino que solo suministra un bosquejo esquemático de las relaciones de influencia causal.

Realimentación positiva.

Un ciclo de realimentación es positivo si contiene un número par de relaciones negativas, o si sus ligas son todas positivas.

El elemento en A, determina un aumento en B, que a su vez determina un aumento de C, por lo que por último determina un nuevo aumento de A, que reiniciará el proceso. Donde se tiene un comportamiento explosivo, los circuitos de realimentación positiva, se caracterizan por crecer sin límite o decaer a cero.





Realimentación Negativa.

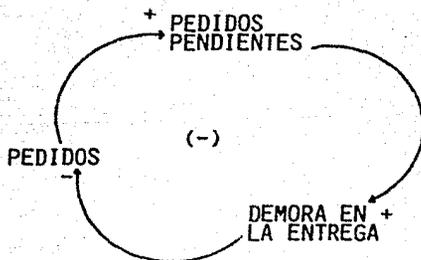
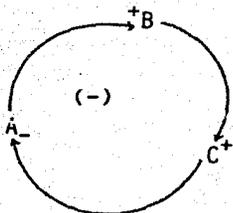
Un ciclo de realimentación es negativa si contiene un número non (impar) de relaciones negativa.

Por ejemplo:

El elemento en A, determina un aumento en B, que a su vez determina un aumento de C., que por último determina una disminución de A.

El comportamiento de este ciclo está caracterizado por una acción autorrectora; cualquier variación que se produzca en uno de los elementos del ciclo tiende a anularse.

Este ciclo se caracteriza por tener una meta o límite que puede ser fijo o variable.

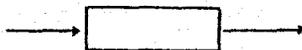


Demora en la entrega de un producto.

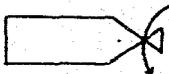
En todos los casos se tratarán de circuitos de realimentación positiva o negativa los que tomen el control del sistema según las circunstancias de la simulación.

NOMENCLATURA DEL DIAGRAMA DYNAMO.

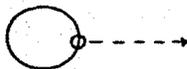
NIVEL



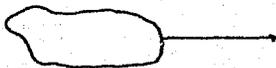
TASA



AUXILIAR



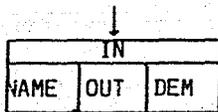
FUENTE



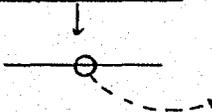
SUMIDERO



DEMORA



PARAMETRO



REGLA DE COLOCACION DE LOS INDICES EN LAS ECUACIONES DYNAMO.

El objetivo es representar a la variable en el tiempo o intervalo de tiempo, dependiendo de la colocación de la variable en una ecuación determinada.

REGLAS PARA COLOCAR INDICES EN LAS ECUACIONES DYNAMO								
LADO IZQUIERDO			INDICE DE LA CANTIDAD DEL LADO DERECHO SI EL TIPO ES:					
TIPO	CANTIDAD	INDICE	L	A	R	S	C	N
L	NIVEL	K	J	J	JK	-	-	-
A	AUX.	K	K	K	JK	-	-	-
R	TASA	KL	K	K	JK	-	-	-
S	SUPL.	K	K	K	JK	K	-	-
C	CTE.	-	-	-	-	-	-	-
N	VAL. INIC.	-	-	-	-	-	-	-

Símbolos de Graficación: Las escalas tienen un rango de 10^{-33} a 10^{33} los siguientes símbolos se usan en las escalas que DYNAMO automáticamente escoge para graficar.

SÍMBOLO	K	Y	W	U	L	J	H
MULTIPLO	$<10^{-30}$	10^{-30}	10^{-27}	10^{-24}	10^{-21}	10^{-18}	10^{-15}
SÍMBOLO	G	F	E	A	X	T	M
MULTIPLO	10^{-12}	10^{-9}	10^{-6}	10^{-3}	10^0	10^3	10^6
SÍMBOLO	B	R	Q	V	S	P	C
MULTIPLO	10^9	10^{12}	10^{15}	10^{18}	10^{21}	10^{24}	10^{27}
SÍMBOLO	N	D	Z				
MULTIPLO	10^{30}	10^{33}	$>10^{33}$				

Los valores numéricos se escriben en la forma usual. Se pueden usar hasta seis dígitos significativos. Números muy grandes o muy pequeños se pueden escribir indicando potencias de 10 multiplicadas por el número con la letra E:

$$10\ 000\ 000 = 10E6 = 1E7$$

$$.001 = 1E-3$$

ESCRITURA DE ECUACIONES EN DYNAMO.

Los tipos de ecuaciones pueden ser:

Tipo	Símbolo
De Nivel	L
Auxiliares	A
De Tasa	R
De Valor Inicial	N
Constante	C
Tabla	T
Suplementaria	S

Variable de Nivel:

Los niveles representan magnitudes que acumulan los resultados de acciones tomadas en el pasado. Esta función de acumulación puede ser simulada a la del nivel alcanzado por un líquido en un depósito; de ahí proviene la denominación de Nivel.

Los niveles determinan la futura evolución del sistema, a partir de un instante determinado en la medida en que determinan los valores tomados por los flujos, es decir por las variaciones de los propios niveles.

A cada nivel (N) se le puede asociar un flujo de entrada (FE) y un flujo de salida (FS), de manera que la ecuación que representa la evolución del nivel es la siguiente:

$$N(t) = N(0) + \int_0^t (FE - FS) dt \quad 0$$

$$\frac{dn}{dt} = FE - FS : dn = (FE - FS)dt$$

$$N(t) + N(t - 1) = [FE(t) - FS(t) dt]$$

Esta ecuación se puede escribir empleando el método de Euler de Integración numérica.

$$N(t) = N(t - 1) + \Delta t [FE(t) - FS(t)]$$

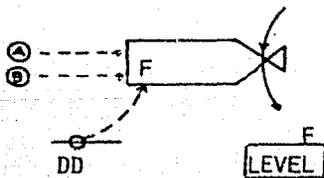
Esta forma de escribir la ecuación de un nivel es la que se emplea comunmente en Dinámica de Sistemas.

Variable de Tasa:

Las variables de flujo determinan las variables en los niveles del sistema, las cuales quedan acumuladas en los corespondientes Niveles. Las variables de flujo determinan cómo se convierte la información disponible en una acción.

Debido a su naturaleza se trata de variables que no son medibles en sí, sino por los efectos que producen en los niveles con los que están relacionadas.

A las variables de flujo se asocian ecuaciones que definen el comportamiento del sistema. El bloque representativo de un flujo admite, como señal de entrada, la información proveniente de los niveles, o de variables auxiliares o constantes del sistema y suministran como salida, el flujo que alimenta a un Nivel.



$$F(t) = \frac{A(t) \cdot B(t)}{DD}$$

Siendo $A(t)$ y $B(t)$ Auxiliar ó Nivel.

Las unidades en que se mide una variable de flujo deben ser consistentes con las variables que relacionan. En particular, una variable de flujo vendrá siempre medida por la unidad del nivel al que alimenta, partida por el tiempo.

Las variables de flujo tienen como entradas exclusivamente a niveles y a variables auxiliares. Es decir, dos variables de flujo y no pueden conectarse entre sí.

VARIABLES AUXILIARES:

Las variables auxiliares representan pasos o etapas en que se descompone el cálculo de una variable de flujo a partir de los valores tomados por los niveles.

Las variables auxiliares unen los canales de información entre variables de nivel y de flujo; en realidad son parte de las variables de flujo, sin embargo se distinguen de ellas en la medida en que tengan un significado real por sí mismas, o sencillamente, porque hacen más fácil la comprensión de las ecuaciones de flujo.

Ejemplos, las tasas de nacimientos se acumulan en la población, los flujos de producción se acumulan en "stocks" el personal contratado se acumula en la plantilla, etc. En este contexto es obvio que integración es sinónimo de acumulación.

Por otro lado se tiene que aunque el flujo y la integración son inherentes a los sistemas, solamente se puede observar la integración. Los flujos son instantáneos y sólo pueden ser medidos como promedio sobre un determinado período. Por consiguiente las integraciones cobran un interés singular puesto que son las variables que pueden ser medidas y que suministran las bases prácticas para la actuación sobre el sistema.

Por otro lado se tiene que aunque el flujo y la integración son inherentes a los sistemas, solamente se puede observar la integración. Los flujos son instantáneos y sólo pueden ser medidos como promedio sobre un determinado período. Por consiguiente las integraciones cobran un interés singular puesto que son las variables que pueden ser medidas y que suministran las bases prácticas para la actuación sobre el sistema.

FUNCIONES INTRINSECAS.

DELAYN.

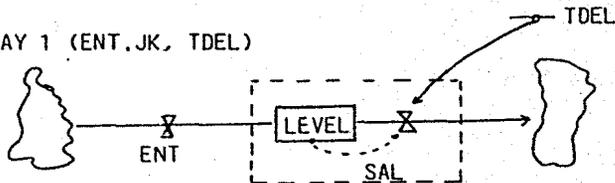
Alteran la tasa de flujo que se mueve en el sistema, no añaden ni restan nada sólo retardan el flujo, las demoras pueden ser de varios ordenes de 1 a 5, DELAY1 a DELAY5.

Existen varias funciones macros ya creadas dentro de DYNAMO que corresponden a las siguientes categorías:

- Intrínsecas que modelan curvas llamadas DELAYN.
- Intrínsecas computacionales que son: SIN, COS, SQRT, LOGN. y EXP.
- Intrínsecas controladas por el tiempo: PULSE, RAMP, SAMPLE STEP.
- Intrínsecas de selección de valores: CLIP, MAX, MIN, SWITCH y TABLE.
- Intrínsecas aleatorias: NOISE y NORMRN.

Formas de Delay.

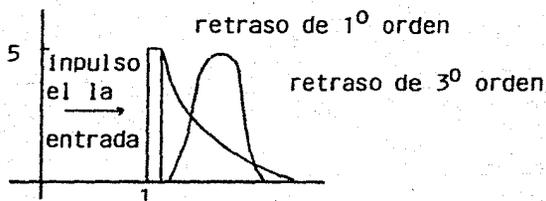
R SAL.KL = DELAY 1 (ENT.JK, TDEL)



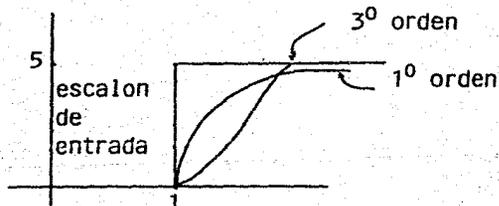
R SAL.KL = DELAY 3(ENT.JK, TDEL)

FUNCIONES INTRINSECAS CONTROLADAS POR EL TIEMPO.

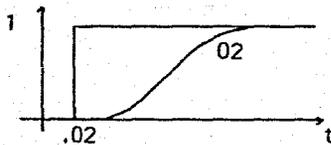
Ejemplo de Delay:



```
R SAL.KL = DELAY 1 (PULS.JK, TDEL)
R PULS.KL = PUL.K
A PUL.K = PULSE (ALT, PVT, INTER)
C ALT = 5
C PVT = 1
C INTER = 10
```



```
R SAL.KL = DELAY 1 (STP.K,T)
R STP.KL = STPS.K
A STPS.K = STEP(AL, PVE)
C AL = 5
C PVE = 1
```



Demora de 3^o orden:

O3.K1 = DELAY3(N,JK,DEM)

De la demora de tercer orden hasta la de quinto orden se pueden escribir como la anterior ya que DYNAMO tiene definida interiormente esta función.

R N.KL = N1.K

A N1.K = STEP(AL,PVE)

C AL = 1

C PVE = 0.02

FUNCIONES INTRINSECAS COMPUTACIONALES

SIN, COS, SQRT, LOGN, EXP.

SIN.

Calcula la función seno, se introduce a la maquina como:

VALOR = (AMPLITUD)(SIN((2PI)(TIME.K)/PERIODO))

Por ejemplo para representar la función con una amplitud de 30 y un periodo de 20:

I,KL = (30)(SIN((2PI)(TIME.K)/P))

P = 20

COS.

Se utiliza igual que la función SIN.

SQRT.

VALOR = SQRT(ARG)

El valor del ARG debe ser mayor o igual a cero.

PULSE.

VALOR = PULSE(\pm HEIGHT, FIRST, INTERVAL)

Esta intrínseca hace que VALOR cambie súbitamente de cero a (\pm HEIGHT)(DT) y otra vez a cero comenzando en el instante FIRST t cada período de tiempo INTERVAL, HEIGHT, FIRST e INTERVAL pueden ser constantes o variables.

RAMP.

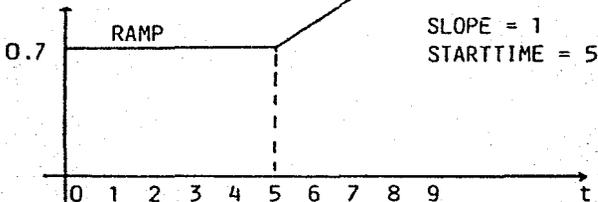
VALOR = RAMP(\pm SLOPE, STARTTIME)

RAMP tiene un valor constante hasta el momento STARTTIME en el que empieza a crecer \pm SLOPE cada DT.

En el caso de que se quiera que tenga un valor inicial de 0.7 y que en el tiempo 5 empiece a crecer se tendrá:

RMP.K=0.7+RP.K

RP.K=RAMP(1,5)



STEP.

$$\text{VALOR} = \text{STEP}(\pm H, ST)$$

VALOR adquiere el valor $\pm H$ en el momento ST y lo conserva hasta finalizar la simulación.

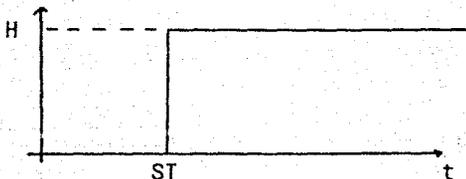


Tabla 1: TABXT. Esta tabla toma los valores de acuerdo a la dirección de la curva.

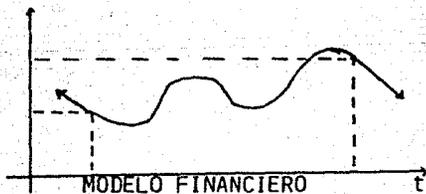
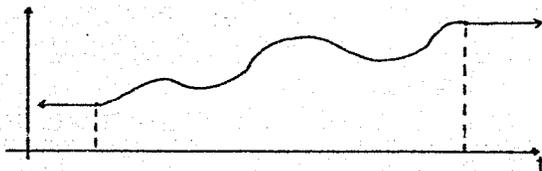


Tabla 2: TABHL. Esta tabla mantiene los valores constantes hasta el final de la corrida.



Tabular una tabla general.

A RTV.K = TABHL(RTT,LEV,K,O,1200,100)

T RTT = 0/5/10/15/20/25/20/15/10/5/0

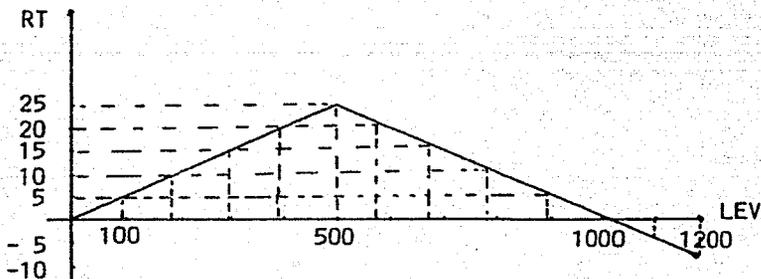
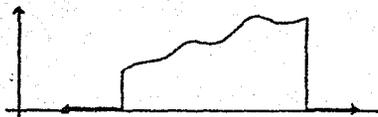


TABLE. Esta tabla cae a cero cuando termina de calcular sus valores tabulados.



CLIP. Hace un cambio entre dos cantidades V_2 y V_1 sobre la base de dos valores relativos que son A_1 y A_2 .

$$\text{VALOR} = \text{CLIP}(V_2, V_1, A_2, A_1)$$

$$\text{VALOR} = V_1 \text{ Si } A_1 > A_2$$

$$\text{VALOR} = V_2 \text{ Si } A_1 \leq A_2$$

MAX.

$$\text{VALOR} = \text{MAX}(A_1, A_2)$$

Elige el valor máximo A_1 ó A_2

MIN.

$$\text{VALOR} = \text{MIN}(A_1, A_2)$$

Elige al valor mínimo.

SWITCH. Es similar al clip, sólo que toma el criterio de tener la base de cero o diferente de cero.

$$\text{VALOR} = \text{SWITCH}(\text{VAR1}, \text{VAR2}, \text{ARG})$$

$$\text{VALOR} = \text{VAR1} \quad \text{si } \text{ARG} = 0$$

$$\text{VALOR} = \text{VAR2} \quad \text{si } \text{ARG} \neq 0$$

NOISE, NORMRN

NOISE.

Es una función uniforme distribuida que puede usarse como muestra de ruido blanco.

VALOR=(RANGO)NOISE

Dá un valor pseudoaleatorio en el rango de $-RANGO/2$ a $+RANGO/2$.

Ejemplo: UNIFORM=(10)NOISE

Esta ecuación da variables aleatorias en el intervalo -5.5 para generar estos valores existe un método standar - congruente, siempre que se invoque esta función dará los mismos números aleatorios, si queremos que los cambie usamos: NOISE=N N es un número entero menor que: 549755813888.

NORMRN.

Genera variantes pseudoaleatorias a partir de la distribución de Gauss con una media = MEAN y una desviación estandar = ST y tiene la forma:

VALOR=NORMRN(\pm MEAN,ST).

7.2 SERIES HISTORICAS

ESTADOS PRODUCTORES DE MAIZ

ENTIDAD	MAIZ
AGUASCALIENTES	X
BAJA CALIFORNIA NORTE	X
BAJA CALIFORNIA SUR	X
CAMPECHE	X
CHIAPAS	X
CHIHUAHUA	X
COAHUILA	X
COLIMA	X
DURANGO	X
GUERRERO	X
MICHOACAN	X
NAYARIT	X
NUEVO LEON	X
OAXACA	X
PUEBLA	X
QUERETARO	X
QUINTANA ROO	X
SAN LUIS POTOSI	X
TABASCO	X
TLAXCALA	X
VERACRUZ	X
YUCATAN	X
ZACATECAS	X

M A I Z
1925-1980

AÑO	PRODUCCION TON.	VALOR DE LA PRODUCCION	C O N S U M O S NACIONAL TON..	P E R - C A P I T A K g .
1925	1 968 732	148 396 574	2 034 967	133.846
1926	2 134 842	149 284 707	2 244 080	145.079
1927	2 058 934	143 651 502	2 087 355	132.632
1928	2 172 845	148 282 770	2 182 783	136.323
1929	1 468 805	110 301 859	1 476 702	90.618
1930	1 376 763	106 829 263	1 456 077	87.776
1931	2 138 677	102 440 803	2 157 408	127.839
1932	1 973 469	104 678 970	1 973 502	114.941
1933	1 923 865	94 331 306	1 923 982	110.133
1934	1 723 477	89 829 759	1 652 414	92.956
1935	1 674 566	103 454 387	1 593 570	88.094
1936	1 597 203	132 338 989	1 592 761	86.518
1937	1 634 730	192 124 581	1 638 392	87.443
1938	1 692 666	183 795 184	1 714 728	89.912
1939	1 976 731	206 436 984	2 030 628	104.601
1940	1 639 687	156 566 352	1 647 958	83.388
1941	2 124 085	217 255 775	2 124 401	105.126
1942	2 363 223	267 385 820	2 364 236	114.453
1943	1 808 093	315 400 580	1 808 829	85.464
1944	2 316 186	581 487 177	2 479 842	114.415
1945	2 186 194	599 058 328	2 234 780	100.515
1946	2 284 000	680 080 382	2 292 831	100.612
1947	2 517 593	787 068 529	2 518 182	107.432
1948	2 831 937	858 080 382	2 831 969	117.370
1949	2 870 639	844 014 804	2 856 025	115.008
1950	3 122 042	1 209 111 230	3 122 405	120.902
1951	3 424 122	1 710 645 857	3 474 857	130.138
1952	3 201 890	1 600 945 000	3 226 710	116.882

M A I Z
1925-1980

ANO	PRODUCCION TON.	VALOR DE LA PRODUCCION	C O N S U M O S	
			NACIONAL TON.	PER-CAPITA Kg.
1953	3 721 835	1 856 531 202	4 098 623	143.598
1954	4 487 637	2 309 684 913	4 634 351	157.044
1955	4 490 080	2 363 877 032	4 432 444	145.277
1956	4 381 776	2 786 340 313	4 500 253	142.663
1957	4 499 998	3 148 067 356	5 312 284	162.884
1958	5 276 749	3 743 063 120	6 087 185	180.524
1959	5 563 254	3 978 365 315	5 611 066	160.947
1960	5 419 782	3 948 722 635	4 990 816	138.457
1961	6 246 106	4 679 715 710	6 280 088	168.512
1962	6 337 359	4 828 201 616	6 351 432	164.788
1963	6 870 201	6 469 039 070	7 345 623	184.235
1964	8 454 046	7 990 122 800	8 217 731	199.203
1965	8 936 381	8 567 285 750	7 601 225	178.061
1966	9 271 485	8 508 360 390	8 424 122	190.828
1967	8 603 279	8 087 143 900	7 354 396	161.030
1968	9 061 823	8 466 691 990	8 170 716	172.863
1969	8 410 894	7 519 837 625	7 630 273	155.933
1970	8 879 384	8 004 630 099	9 638 581	190.130
1971	9 785 734	8 807 348 609	9 529 631	181.571
1972	9 222 838	8 318 112 359	9 001 155	165.748
1973	8 609 132	9 547 310 087	9 722 727	173.140
1974	7 847 763	11 481 213 700	9 128 292	157.315
1975	8 448 708	15 737 729 910	11 103 258	185.330
1976	8 017 294	17 373 028 760	8 926 929	144.437
1977	10 137 914	28 765 654 000	12 122 150	190.294
1978	10 930 077	31 829 756 000	12 272 779	187.098
1979	8 448 795	30 031 453 000	9 193 576	136.243
1980	12 383 243	59 330 470 000	16 569 886	238.942

SUPERFICIE COSECHADA DE MAIZ
(M. HAS.)

<u>AÑO</u>	<u>TEMPORAL</u>	<u>RIEGO</u>	<u>TOTAL</u>
1960	4 950	436	5 386
1961	5 911	380	6 291
1962	6 003	351	6 354
1963	6 495	521	7 016
1964	6 972	518	7 490
1965	7 287	432	7 719
1966	7 784	651	8 435
1967	7 147	464	7 611
1968	7 223	453	7 676
1969	6 714	446	7 160
1970	7 044	397	7 441
1971	7 343	342	7 685
1972	6 525	436	6 966
1973	7 147	461	7 608
1974	5 865	1 105	6 970
1975	5 786	1 134	6 920
1976	5 773	1 293	7 066
1977	6 491	979	7 470
1978	6 244	947	7 191
1979	4 725	856	5 581
1980	6 035	920	6 955
1981	7 301	849	8 150
TASAS DE CRECIMIENTO PROMEDIO ANUAL			
1965-1960	8.0	- 0.2	7.5
1970-1965	- 0.7	- 1.1	- 0.7
1975-1970	- 3.9	23.4	1.4
1980-1975	0.8	- 4.1	0.1
1980-1960	1.0	3.8	1.3
1981-1976	4.8	- 8.1	2.9

FUENTE: Dirección General de Economía Agrícola, SARH.

PRODUCCION PER-CAPITA DE MAIZ

1960-1982

<u>AÑO</u>	<u>POBLACION (MILES DE PERSONAS)</u>	<u>PRODUCCION (M. DE TONS.)</u>	<u>PRODUCCION PER-CAPITA (Kg/PERSONA)</u>
1960	34 923	5 420	155.2
1961	36 249	6 246	172.3
1962	37 625	6 337	168.4
1963	39 054	6 870	175.9
1964	40 537	8 454	298.5
1965	42 076	8 936	212.4
1966	43 674	9 271	212.3
1967	45 332	8 603	189.8
1968	47 053	9 062	192.6
1969	48 840	8 411	172.2
1970	50 655	8 879	175.3
1971	52 158	9 786	187.6
1972	53 664	9 223	171.9
1973	55 213	8 609	155.9
1974	56 806	7 848	138.1
1975	58 446	8 449	144.6
1976	60 133	8 017	133.3
1977	61 869	10 138	163.9
1978	63 655	10 930	171.7
1979	65 492	8 449	129.0
1980	67 383	12 383	183.8
1981	69 067	13 057	189.0
1982	70 794	12 215	172.5

FUENTE: NAFINSA, La economía mexicana en cifras 1981.

CONASUPO, Gerencia Comercial del Maíz, Frijol y Arroz.

PARTICIPACION DE CONASUPO DE LA PRODUCCION NACIONAL DE MAIZ
(MILES DE TONELADAS)

<u>AÑO</u>	<u>COMPRAS NACIONALES</u>	<u>PRODUCCION NACIONAL</u>	<u>PARTICIPACION CONASUPO (%)</u>
1965	1 861	8 936	20.8
1966	1 812	9 271	19.5
1967	1 911	8 603	22.2
1968	1 777	9 062	19.6
1969	1 463	8 411	17.4
1970	1 194	8 879	13.4
1971	1 536	9 786	15.7
1972	1 437	9 223	15.6
1973	804	8 609	9.3
1974	779	7 848	9.9
1975	345	8 449	4.1
1976	968	8 017	12.1
1977	1 430	10 138	14.1
1978	1 809	10 930	16.6
1979	1 952	8 449	23.1
1980	863	12 383	7.0
1981	2 914	14 766	19.7
1982	3 272	12 215	26.8

FUENTE: CONASUPO, Gerencia Comercial del Maíz, Frijol y Arroz.
SARH, Econotecnia Agrícola.

PARTICIPACION DE LAS VENTAS NACIONALES DE CONASUPO

EN EL CONSUMO NACIONAL APARENTE

(MILES DE TONELADAS)

<u>AÑO</u>	<u>VENTAS NACIONALES</u>	<u>CONSUMO NACIONAL APARENTE</u>	<u>PARTICIPACION CONASUPO (%)</u>
1965	707	7 601	9.3
1966	673	8 424	8.0
1967	822	7 354	11.2
1968	897	8 171	11.0
1969	1 066	7 630	14.0
1970	1 375	9 639	14.3
1971	1 317	9 530	13.8
1972	1 501	9 001	16.7
1973	1 797	9 723	18.5
1974	2 158	9 128	23.6
1975	2 638	11 103	23.8
1976	2 173	8 927	24.3
1977	2 786	12 122	23.0
1978	3 192	12 273	26.0
1979	3 167	9 194	34.4
1980	4 114	16 570	24.8
1981	4 047	17 244	23.5
1982	4 951	12 460	39.7

FUENTE: CONASUPO, Gerencia Comercial del Maíz, Frijol y Arroz.
SARH, Econotecnia Agrícola.

SUBSIDIO UNITARIO DIRECTO PROPORCIONADO POR CONASUPO

AL INDUSTRIALIZADOR DE MAIZ

(\$/TON.)

<u>AÑO</u>	<u>PRECIO PROMEDIO DE COMPRA</u>	<u>PRECIO PROMEDIO DE VENTA</u>	<u>SUBSIDIO UNITARIO DIRECTO</u>
1965	932.62	814.58	118.04
1966	933.78	807.22	126.56
1967	934.37	840.20	94.17
1968	934.36	856.59	77.77
1969	937.71	878.44	59.27
1970	926.43	901.45	24.98
1971	935.31	879.14	56.17
1972	955.00	906.88	48.12
1973	1 214.45	993.46	220.99
1974	1 799.33	1 319.37	479.96
1975	1 710.88	1 657.92	52.96
1976	2 003.55	1 882.45	121.10
1977	2 457.69	2 418.31	39.38
1978	2 829.23	2 451.13	378.10
1979	3 049.64	2 477.58	572.06
1980	3 455.80	3 140.05	315.75
1981	4 863.95	3 773.08	1 090.87
1982	8 120.00	6 300.00	1 820.00

* Estimaciones

Elaboraciones propias en base a información de:

FUENTE: CONASUPO, Gerencia Comercial del Maíz, Frijol y arroz.

SUBSIDIO TOTAL DIRECTO PROPORCIONADO POR CONASUPO
AL INDUSTRIALIZADOR DE MAIZ

AÑO	SUBSIDIO UNITARIO DIRECTO (\$/TON.)	VENTAS NACIONALES DE MAIZ (MILES DE TONS.)	VALOR TOTAL DEL SUBSIDIO DIRECTO (MILLONES DE PESOS)
1965	118.02	707	83.5
1966	126.56	673	85.2
1967	94.17	822	77.4
1968	77.77	897	69.8
1969	59.27	1 066	63.2
1970	24.98	1 375	34.3
1971	56.17	1 317	74.0
1972	48.12	1 501	72.2
1973	220.99	1 797	397.1
1974	479.96	2 158	1 035.8
1975	52.96	2 638	139.7
1976	121.10	2 173	263.2
1977	39.38	2 786	109.7
1978	378.10	3 192	1 206.9
1979	572.06	3 167	1 811.7
1980	315.75	4 114	1 299.0
1981	1 090.87	4 047	4 414.8
1982	1 820.00	4 951	9 010.8

* Estimado.

Elaboraciones propias en base a información de:

FUENTE: CONASUPO, Gerencia Comercial del Maiz, Frijol y Arroz.

**SUBSIDIO UNITARIO DIRECTO
PROPORCIONADO POR CONASUPO
(\$/TON)**

<u>AÑO</u>	<u>PRECIO PROMEDIO DE COMPRA</u>	<u>PRECIO PROMEDIO DE VENTA</u>	<u>SUBSIDIO UNITARIO DIRECTO</u>
1965	932.62	814.58	118.04
1966	933.62	807.21	126.41
1967	934.37	840.20	94.17
1968	934.35	856.58	77.77
1969	938.32	878.43	59.89
1970	934.43	901.45	32.98
1971	935.31	879.16	56.15
1972	939.58	906.87	32.71
1973	1 031.44	993.46	37.98
1974	1 417.16	1 319.37	97.79
1975	1 746.62	1 657.92	88.70
1976	2 003.55	1 882.45	121.10
1977	2 471.78	2 418.30	53.48
1978	2 900.00	2 449.09	450.91
1979	2 951.93	2 477.78	474.15

FUENTE: CONASUPO, Gerencia Comercial del Maíz, Frijol y Arroz.

SUBSIDIO UNITARIO A LA PRODUCCION DE MAIZ EN EL EXTERIOR
(PESOS POR TONELADA)

<u>PRECIO MEDIO DEL MAIZ IMPORTADO</u>				
<u>AÑO</u>	<u>PARIDAD OFICIAL</u>	<u>PARIDAD TECNICA</u>	<u>PRECIO DE GARANTIA</u>	<u>SUBSIDIO 1/ UNITARIO</u>
1956	999.00	1 017.46	562.50	454.96
1957	846.50	867.90	680.00	187.90
1958	714.13	775.10	800.00	- 24.90
1959	788.25	836.81	800.00	36.81
1960	916.25	1 013.30	800.00	213.30
1961	937.25	1 045.63	800.00	245.63
1962	896.50	1 015.63	800.00	215.63
1963	880.13	1 004.61	940.00	64.61
1964	1 121.88	1 329.92	940.00	389.92
1965	1 857.75	2 204.78	940.00	1 264.78
1966	1 964.50	2 287.78	940.00	1 347.78
1967	2 100.13	2 486.38	940.00	1 546.38
1968*	---	---	940.00	---
1969*	---	---	940.00	---
1970*	---	---	940.00	---
1971*	---	---	940.00	---
1972*	---	---	940.00	---
1973*	---	---	1 200.00	---
1974	1 936.38	2 600.94	1 500.00	1 100.94
1975	1 897.00	2 543.19	1 900.00	643.19
1976	2 559.07	2 484.42	2 340.00	144.42
1977	2 517.33	2 899.41	2 900.00	- 0.59
1978	2 592.71	3 181.69	2 900.00	281.69
1979	3 100.85	4 042.80	3 480.00	562.80
1980	3 577.36	5 084.40	4 450.00	634.40
1981	3 621.60	5 491.20	6 550.00	-1 058.80
1982	9 357.56	9 188.73	8 850.00	338.75

* Información no disponible.

1/ SUBSIDIO UNITARIO: PRECIO MEDIO A LA PARIDAD TECNICA-PRECIO DE GAR.

FUENTE: BANXICO, Informe anual, Varios años.

SARH, Econotecnia Agrícola, varios numeros.

SUBSIDIO TOTAL A LA PRODUCCION DE MAIZ EN EL EXTERIOR

<u>ANO</u>	<u>IMPORTACIONES DE MAIZ (MILES DE TONS.)</u>	<u>SUBSIDIO UNITARIO (PESOS/TON.)</u>	<u>SUBSIDIO TOTAL (MILLONES DE PESOS)</u>
1956	120	454.96	54.6
1957	827	187.90	155.4
1958	810	24.90	20.2
1959	48	36.81	1.8
1960	26	213.30	5.5
1961	31	245.63	7.6
1962	95	215.63	20.5
1963	467	64.61	30.2
1964	35	389.92	13.6
1965	111	1 264.78	140.4
1966	4	1 347.78	5.4
1967	5	1 546.48	7.7
1968*	-	-	-
1969*	-	-	-
1970*	-	-	-
1971*	-	-	-
1972*	-	-	-
1973*	-	-	-
1974	1 270	1 100.00	1 398.2
1975	2 620	643.00	1 685.2
1976	902	144.42	130.3
1977	1 688	0.59	995.9
1978	1 421	281.69	400.3
1979	747	562.80	420.4
1980	3 777	643.40	2 430.1
1981	3 065	-1 058.80	-3 245.2
1982	233	338.75	78.9

* Información no disponible.

FUENTE: Elaboraciones propias en base a Información de:
 BANXICO, Informe Anual, varios años.
 SARH, Econotecnia Agrícola, Varios números.

EXISTENCIAS DE MAIZ DE CONASUPO AL FINAL DEL AÑO Y PROMEDIO
(MILES DE TONELADAS)

<u>AÑO</u>	<u>EXISTENCIAS AL 31 DE DIC.</u>	<u>EXISTENCIAS PROMEDIO</u>	<u>CONSUMO NACIONAL APARENTE</u>	<u>EXISTENCIAS PROMEDIO COMO % DEL CNA 1/</u>
1965	566	443	7 601	5.8
1966	700	658	8 424	7.8
1967	594	892	7 354	12.1
1968	496	689	8 171	8.4
1969	202	485	7 630	6.4
1970	668	375	9 639	3.9
1971	569	1 035	9 530	10.9
1972	343	664	9 001	7.4
1973	399	474	9 723	4.9
1974	312	560	9 128	6.1
1975	742	578	11 103	5.2
1976	417	978	8 927	11.0
1977	952	708	12 122	5.8
1978	889	1 027	12 273	8.4
1979	602	1 045	9 194	11.4
1980	631	678	16 570	4.1
1981	2 222	N.D	17 244	N.D
1982	789	N.D	12 460	N.D

1/ CNA= CONSUMO NACIONAL APARENTE.

FUENTE: CONASUPO, Gerencia Comercial del Maíz, Frijol y Arroz.
SARH, Econotecnia Agrícola.

O P E R A C I O N C O N A S U P O

<u>AÑO</u>	<u>C O M P R A S</u>			<u>V E N T A S</u>		
	<u>NACIONAL</u>	<u>(M. TONS.)</u> <u>IMPORTACION</u>	<u>TOTAL</u>	<u>NACIONAL</u>	<u>(M. TONS.)</u> <u>EXPORTACION</u>	<u>TOTAL</u>
1965	1 861	-	1 861	707	1 409	2 116
1966	1 812	-	1 812	673	879	1 552
1967	1 911	-	1 911	822	1 192	2 014
1968	1 777	-	1 777	897	907	1 804
1969	1 463	36	1 499	1 066	779	1 845
1970	1 194	732	1 926	1 375	-	1 375
1971	1 536	-	1 536	1 317	257	1 574
1972	1 437	191	1 628	1 501	428	1 929
1973	804	1 155	1 959	1 797	20	1 817
1974	779	1 318	2 097	2 158	-	2 158
1975	345	2 625	2 970	2 638	-	2 635
1976	968	955	1 923	2 173	-	2 173
1977	1 430	1 727	3 157	2 786	-	2 786
1978	1 809	1 465	3 274	3 192	-	3 192
1979	1 952	827	2 779	3 167	-	3 167
1980	863	3 167	4 030	4 114	-	4 114
1981	2 914	2 478	5 392	4 047	-	4 047
1982	3 272	245	3 517	4 951	-	4 951

FUENTE: GERENCIA COMERCIAL DEL MAIZ, FRIJOL Y ARROZ, CONASUPO

AÑO	PRODUCCION NACIONAL DE MAIZ (M. TON.)	PRECIO DE GARANTIA DEL MAIZ (\$/TON)		TASAS DE CRECIMIENTO	
		NOMINAL	REAL (1)	PRODUCCION	PRECIO REAL (1)
1960	5 420	800	800.0	- 2.6	- 4.7
1961	6 246	800	792.9	15.2	- 0.8
1962	6 337	800	778.2	1.5	- 1.9
1963	6 870	940	910.0	8.4	16.9
1964	8 454	940	872.8	23.1	- 4.1
1965	8 936	940	856.9	5.7	- 1.8
1966	9 271	940	846.1	3.7	- 1.3
1967	8 603	940	822.4	- 7.2	- 2.8
1968	9 062	940	806.9	5.3	- 1.9
1969	8 411	940	786.6	- 7.2	- 2.5
1970	8 879	940	742.5	5.6	- 5.6
1971	9 786	940	716.5	10.2	- 3.5
1972	9 223	940	695.8	- 5.8	- 2.9
1973	8 609	1 200	767.8	- 6.7	10.3
1974	7 848	1 500	783.7	- 8.8	2.1
1975	8 449	1 900	897.9	7.6	14.6
1976	8 017	2 340	904.9	- 5.1	0.8
1977	10 138	2 900	794.1	26.5	-12.2
1978	10 930	2 900	685.9	7.8	-13.7
1979	8 449	3 480	695.7	-22.7	1.4
1980	12 383	4 450	714.5	46.6	2.7
1981	13 057	6 550	841.5	5.4	17.8
1982	12 215	8 850	728.8	- 6.4	-13.4

FUENTE: Gerencia Comercial del Maiz, Frijol y Arroz, CONASUPO

1) Deflactado con el índice general de precios al mayoreo en la Cd. de México.

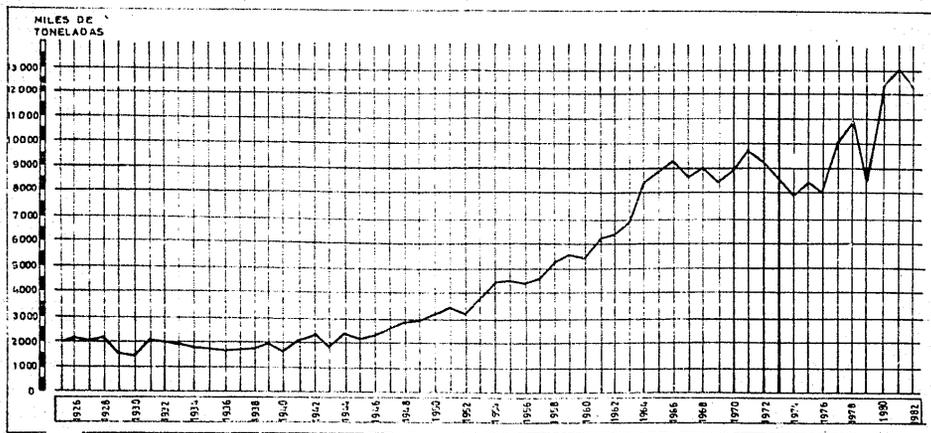
AÑO	INDICE DE PRECIO DE GARANTIA DEL MAIZ	INDICE DE PRECIOS DE AL MAYOREO	(1)/(2)	PRODUCCION NACIONAL DE MAIZ	
	(1)	(2)	(3)	MILES DE TONELADAS	CRECIMIENTO ANUAL
1959	100.0	100.0	1.0	5 563	5.4
1960	100.0	105.0	0.95	5 420	- 2.6
1961	100.0	106.0	0.94	6 246	15.2
1962	100.0	108.0	0.93	6 337	1.5
1963	117.5	109.5	1.02	6 870	8.4
1964	117.5	113.1	1.04	8 454	23.1
1965	117.5	115.2	1.02	8 936	5.7
1966	117.5	116.7	1.01	9 271	3.7
1967	117.5	120.1	0.98	8 603	- 7.2
1968	117.5	122.4	0.96	9 062	5.3
1969	117.5	125.5	0.94	8 411	- 7.2
1970	117.5	133.0	0.88	8 879	5.6
1971	117.5	137.8	0.85	9 786	10.2
1972	117.5	141.9	0.83	9 223	- 5.8
1973	150.0	164.2	0.91	8 609	- 6.7
1974	187.5	201.1	0.93	7 848	- 8.8
1975	237.5	222.3	1.07	8 449	7.6
1976	292.5	272.6	1.07	8 017	- 5.1
1977	362.5	383.6	0.94	10 138	26.5
1978	362.5	444.1	0.82	10 930	7.8
1979	435.0	525.4	0.83	8 449	-22.7
1980	556.3	654.2	0.85	12 383	46.6
1981	818.8	817.6	1.00	13 057	5.4
1982	1 106.3	1 275.5	0.87	12 215	- 6.4

FUENTE: 1) Gerencia Comercial del Maíz, Frijol y Arroz. CONASUPO.
2) Economía mexicana en cifras, 1981, NAFINSA.

7.3 GRAFICAS

PRODUCCION NACIONAL DE MAIZ (MILES DE TONELADAS)

CRECIMIENTO	1945 - 1966*	7.1
PROMEDIO	1925 - 1946*	-1.2
ANUAL	1956 - 1987*	1.7



FUENTE: DIRECCION GENERAL DE ECONOMIA AGRICOLA, SARH

PRODUCCION PER CAPITA DE MAIZ 1960-1982

(Kg / PERSONA)

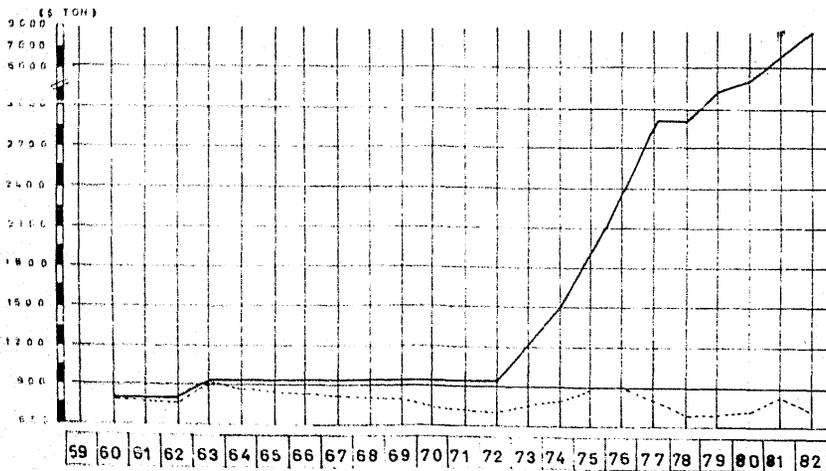
(Kg PERSONA)



FUENTE: LA ECONOMIA EN CIFRAS, 1981. NAFINSA. GERENCIA COMERCIAL DEL MAIZ, FRIJOL Y ARROZ, CONASUPO.

PRECIO DE GARANTIA DEL MAIZ

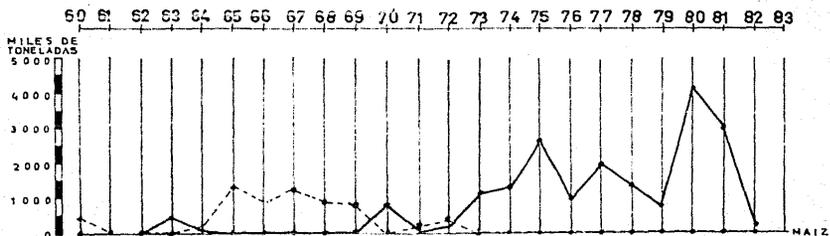
NOMINAL (\$/TON)
 REAL (\$/TON)



FUENTE: DIFERENCIA COMERCIAL DEL MAIZ Y ARROZ CONASUPO

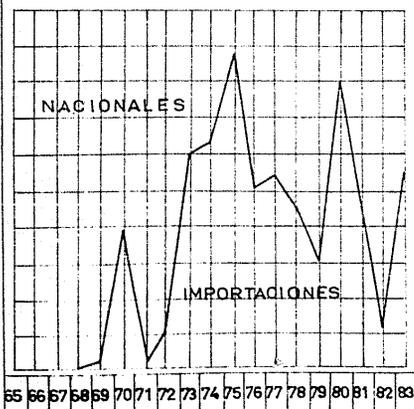
IMPORTACIONES Y EXPORTACIONES NACIONALES

— IMPORTACION — EXPORTACION



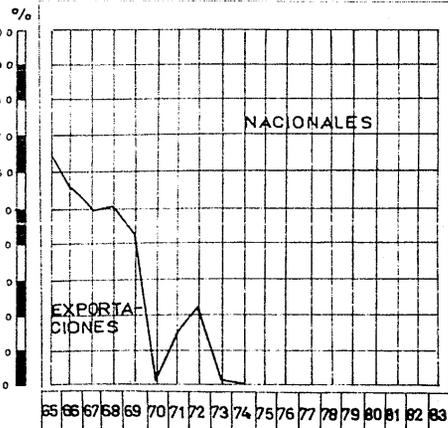
CONASUPO

COMPRA S



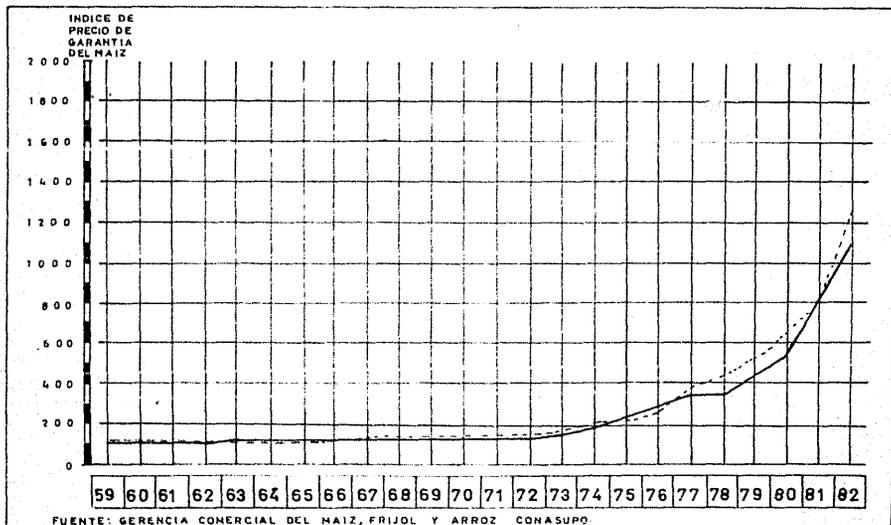
PROGRAMAS DE CONASUPO PARA 1982

VENTAS



ESTADISTICAS DEL MAIZ

 INDICE DE PRECIO DE GARANT.
 INDICE DE PRECIO AL MAYOR.



B I B L I O G R A F I A

- 1.- Forrester J.W.
Principles of Systems
Wright -Allen Press, 1968.
- 2.- Pugh III A.L.
Dynamo User's Manual
M.I.T. Press, 1976.
- 3.- Aracil, Javier
Introducción a la Dinámica de Sistemas
Alianza Editorial, 1978.
- 4.- Secretaría de Industria y Comercio
Publicación del Modelo del Mafz
1984.
- 5.- M.I. Francisco Álvarez Caso
Manual, Elementos de Sistemas, Modelo
Ecológico y Teoría.
Div. De Educación Continua Facultad
de Ingeniería (DECFI)
U.N.A.M. Julio de 1981.
- 6.- Ramón Mena y Juan Jnkins Arriaga
Educación de los Antiguos Mexicanos
Editorial Innovación, 1981.
- 7.- Secretaría de Educación Pública
Manuales para Educación Agropecuaria "Mafz"
Editorial Trillas, 1983.

- 8.- Indices de Precios, Anuales
Anuarios del Banco de México, 1982.
- 9.- Manual de Estadística Básica
Del Sector Agropecuario y Forestal
S.A.R.H. 1980
- 10.- Economía Mexicana en Cifras
NAFINSA, 1981.
- 11.- Paquete Dynamo III, 1976
SECOFI
UNIVAC 1100/60
Versión 4.12 Dynamo-F.
- 12.- Análisis Prospectivos
Problemática del Maíz
SECOFI, 1985.