

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA CHAPINGO

DIVISIÓN DE CIENCIAS ECONOMICO ADMINISTRATIVAS

ANÁLISIS DE COSTOS DE PRODUCCIÓN DE TORTILLA CON DIFERENTES PROCESOS DE ELABORACIÓN

TESIS

Que Como Requisito Parcial
Para Obtener el Grado de:
MAESTRO EN CIENCIAS



DIRECCION ACADEMICA
DEPTO. DE SERVICIOS ESCOLARES
OFICINA DE EXAMENES PROFESIONALES

PRESENTA

ING. RAMÓN ALMAZO DOMÍNGUEZ



Chapingo, Estado de México, 2002

Bib. 98319 \

ANÁLISIS DE COSTOS DE PRODUCCIÓN DE TORTILLA CON DIFERENTES PROCESOS DE ELABORACIÓN

Tesis realizada por el Ing. Ramón Almazo Domínguez, bajo la dirección del Comité Asesor indicado, aprobada por el mismo y aceptada como requisito parcial para obtener el grado de:

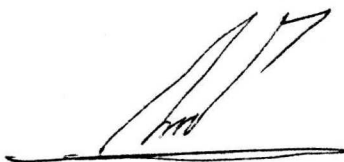
MAESTRO EN CIENCIAS EN ECONOMÍA DEL DESARROLLO RURAL

Director:



Dr. Ramón Valdivia Alcalá

Asesor:



Dr. Marcos Portillo Vásquez

Asesor:



Dr. Félix Roberto Carvallo Garnica

BIBLIOTECA CENTRAL U. A. C. P.

DEDICATORIA

A Dios:

Por Estar siempre a mi lado.

A mis Padres:

- Sr. JOAQUÍN ALMAZO RAMÍREZ
- Sra. VIRGINIA DOMÍNGUEZ CEREZO,

Por todo su amor y comprensión y enseñarme a luchar por las cosas que uno desea en la vida.

A mis hermanas:

- SOLEDAD
- ROCÍO
- LETICIA.

A pesar de la distancia, nuestros corazones siempre están juntos.

A mis Sobrinos:

JESÚS FRANCISCO, DAVID JOAQUÍN, ROCÍO LIZZETE, y especialmente para ti ☺

"El amor es un componente de la buena salud, inspira la creación y es parte del camino del alma... Por desgracia, me demoré tres años en descubrirlo" – Isabel Allende.

Con Cariño

Ramón

AGRADECIMIENTOS

A la Universidad Autónoma Chapingo:

Por el financiamiento y apoyo otorgado a mis estudios de Maestría y por las valiosas enseñanzas que en ella adquirí.

Al Dr. José Antonio Ávila Dorantes:

Por sus valiosas sugerencias brindadas para la realización del presente trabajo.

Al INIFAP y a la Dra. Yolanda Salinas Moreno:

Por el apoyo para la realización del presente trabajo.

Al Lic. Felipe Cante Juárez:

Por su participación en este trabajo y sus valiosas sugerencias.

Sinceramente Gracias

Ramón

DATOS BIOGRÁFICOS

LUGAR Y FECHA DE NACIMIENTO:

Atlixco, Puebla. El 21 de Enero de 1973

ESTUDIOS DE LICENCIATURA:

Universidad Autónoma Chapingo, Departamento de Ingeniería Agroindustrial (1992 – 1997)

TITULO OBTENIDO:

Ingeniero Agroindustrial

ESTUDIOS DE MAESTRÍA:

Maestría en Economía del Desarrollo Rural con orientación en Plantación Agrícola, División de Ciencias Económico – Administrativas (2000 – 2002), Universidad Autónoma Chapingo

DESCRIPCIÓN PROFESIONAL:

De febrero de 1999 a enero de 2000 desarrollo del trabajo de investigación “Evaluación del Diagnostico Potencial para la Zona Norte del Estado de México”, dentro de la Gerencia Agrícola de Molinos Azteca de Chalco, Planta Teotihuacan (MASECA)

RESUMEN

Ing. Ramón Almazo Domínguez

Maestro en Ciencias en Economía del Desarrollo Rural

ANÁLISIS DE COSTOS DE PRODUCCIÓN DE TORTILLAS CON DIFERENTES PROCESOS DE ELABORACIÓN

(Septiembre de 2002)

(Bajo la Dirección del: Dr. Ramón Valdivia Alcalá)

Los objetivos de la investigación fueron: Identificar y cuantificar costos de producción por cada método de fabricación. Y Demostrar que de los diferentes procesos de producción de tortillas, el que utiliza harina de maíz nixtamalizado es el que registra los menores costos. Quedó demostrado que tortillerías que utilizan maíz y harina tienen mayores costos medios totales, el menor en mezcla. El costo variable medio es mayor en maíz, y menor en mezcla y harina. Se comprobó que los productores omiten rubros por considerarlos insignificantes. Los niveles de ganancias, la mayor en mezcla. La más baja, en harina. Considerando el tamaño de ciudad y materia prima, los costos variables medios en maíz y en harina en una ciudad grande son menores. En harina, los costos variables medios son menores en ciudades grandes. En mezcla, los costos variables medios son menores en ciudades medianas.

PALABRAS CLAVE: Maíz, tortillas, tortillerías, costos.

ABSTRACT

Ing. Ramon Almazo Dominguez

Master in Sciences in Economy of the Rural Development

ANALYSIS OF COSTS OF PRODUCTION OF TORTILLAS WITH DIFFERENT PROCESSES OF ELABORATION

(September, 2002)

(Under the direction of: Dr. Ramon Valdivia Alcala)

The objectives of the investigation were: To identify and to quantify production costs for each method of production; and to demonstrate that of the different processes of *Tortilla* production, the one that uses the con flour *nixtamalizado* registers the lowest costs. It was demonstrated that Processors that use corn and corn flour have higher average total costs, while Processors that mix the two had the lowest costs. The average variable cost is higher bigger in corn users and lowers in the flour and mixture Processors. It was proved that producers omit items that they consider insignificant. The highest profit levels were in the mixture while the lowest were flour. Considering the city size and the inputs, the average variable costs in corn and flour are lower in big cities while in mixture, the average variable costs are smaller in medium cities.

KEY WORDS: Corn, tortillas, tortilla Processors, costs.

INDICE

I. INTRODUCCIÓN	1
1.1. Importancia del estudio	1
1.2. El problema económico	2
II. OBJETIVOS	5
III HIPÓTESIS	5
3.1. Hipótesis particulares	5
IV. REVISIÓN DE LITERATURA	7
V. MARCO TEÓRICO	17
5.1. La teoría del costo de producción	17
5.1.1. El corto plazo	18
5.1.2. El largo plazo	19
5.2. Clasificación de los costos	19
5.2.1. Los costos totales	19
5.2.1.1. Costos fijos totales	20
5.2.1.2. Costos variables totales	20
5.2.1.3. Costos totales	21
5.2.2. Los costos medios	22
5.2.2.1. Costo fijo medio	23
5.2.2.2. Costo variable medio	23
5.2.2.3. Costo medio total	23
5.2.3. El costo marginal	24
5.2.4. Costo social de producción	25
5.2.5. Costo de oportunidad	25
5.3. El significado económico de los costos de producción	26
5.4. La contabilidad de los costos	27
5.5. El equilibrio en el corto plazo en competencia perfecta	28
5.6. La curva de oferta individual a corto plazo en competencia perfecta	31
5.7. El tamaño de la empresa agroindustrial y las economías de escala	32
VI. SITUACIÓN DE LOS AGENTES QUE PARTICIPAN EN LA PRODUCCIÓN DE TORTILLAS	34

6.1 La tortilla	34
6.2 El maíz en México	35
6.2.1 CONASUPO en la comercialización del maíz en México	37
6.2.2 Producción de maíz	40
6.2.2.1 Volumen de la producción de maíz	40
6.2.2.2 Importaciones y exportaciones de maíz	41
6.2.3 Utilización de maíz transgénico en el consumo humano	44
6.3 Medidas Comerciales (TLC) del Maíz en México	46
6.3.1 Repercusiones del TLC en el maíz mexicano	47
6.4 Industrias productoras de harina de maíz nixtamalizado en México	48
6.4.1 Principales industrias de harina de maíz nixtamalizado	49
Grupo MINSA SA de CV	49
6.4.2 Posibles prácticas monopólicas de las industrias de harina de maíz nixtamalizado	49
6.5 Subsidios a la tortilla	52
6.6 Variación del índice de precios al consumidor de la tortilla	53
6.7 Las Tortillerías	54
6.8 Situación de las tortillerías en México	56
6.8.1 Ventas de tortillas empaquetadas	57
VII. MARCO METODOLÓGICO	58
7.1 Técnicas de investigación	58
7.1.1. Marco de muestreo	58
7.1.2. Diseño de la muestra	59
7.1.4. Muestreo estratificado con descomposición de Neyman	60
7.1.5. Tamaño de muestra por grupo	62
7.1.6. La obtención de la información	64
7.2. Metodología para el análisis	64
7.2.1. Método contable	64
7.2.2. Método de ingeniería	65
7.2.3. Método econométrico	65
7.3. Marco analítico para la medición del costo	66
7.3.1. Periodo de tiempo	66
7.3.2. Homogeneidad técnica	67
7.3.3. Ajuste de costos	67
7.4. Los modelos econométricos para la estimación de los costos	68
7.5. La estimación de la función de costos	69
7.6. Algunas consideraciones en la elección de la ecuación de costos	71
VIII. PRESENTACIÓN Y ANÁLISIS DE RESULTADOS	74
8.1 Análisis de los resultados de los diferentes grupos	74

8.1.1	Análisis de los modelos a estimar para el grupo que utilizan como materia prima al maíz	74
8.1.1.1	Ecuación de regresión estimada del costo total del grupo maíz	76
8.1.1.2	Ecuación de regresión estimada del costo variable del grupo maíz	77
8.1.1.3	Nivel de ganancias del grupo maíz	80
8.1.1.4	Comparación de medias de costos variables de acuerdo al tamaño de ciudad para el grupo maíz	81
8.1.2	Análisis de los modelos a estimar para el grupo que utilizan como materia prima a la harina	82
8.1.2.1	Ecuación de regresión estimada del costo total para el grupo harina	83
8.1.2.2	Ecuación de regresión estimada del costo variable para el grupo harina	84
8.1.2.3	Nivel de ganancias para el grupo harina	87
8.1.2.4	Comparación de medias de costos variables de acuerdo al tamaño de ciudad para el grupo harina	88
8.1.3	Análisis de los modelos a estimar para el grupo que utilizan como materia prima la mezcla	89
8.1.3.1	Ecuación de regresión estimada del costo total para el grupo mezcla	91
8.1.3.2	Ecuación de regresión estimada del costo variable para el grupo mezcla	92
8.1.3.3	Nivel de ganancias para el grupo mezcla	95
8.1.3.4	Comparación de medias de costos variables de acuerdo al tamaño de ciudad para el grupo mezcla	96
8.1.4	Análisis de los modelos a estimar para todos los grupos (maíz, harina y mezcla)	96
8.1.4.1	Ecuación de regresión estimada del costo total para todos los grupos	98
8.1.4.2	Ecuación de regresión estimada del costo variable para todos los grupos	99
8.1.4.3	Nivel de ganancias para todos los grupos	102
8.1.4.4	Comparación de medias de costos variables de acuerdo al tamaño de ciudad para todos los grupos	103
8.4.4.4	Comparación de medias de costos variables de acuerdo al insumo que utilizan (maíz, harina y mezcla) de todas las tortillerías	104
8.4.4.5	Comparación de medias de costos totales de acuerdo al insumo que utilizan (maíz, harina y mezcla) de todas las tortillerías	104
8.2	El punto de equilibrio en la producción de tortillas por grupos	105
8.3	Determinación del contenido de humedad de tortillas elaboradas de maíz, harina y mezcla	109
IX.	CONCLUSIONES	112
	RECOMENDACIONES	115
X.	BIBLIOGRAFÍA	118
ANEXOS		121
Modelos estimados		121
Costo total de tortillerías que utilizan maíz		121
Costo total de tortillerías que utilizan harina		123
Costo total de tortillerías que utilizan mezcla		124
Costo total de todas las tortillerías (harina, maíz y mezcla)		126
Costo variable de tortillerías que utilizan maíz		128
Costo variable de tortillerías que utilizan harina		130
Costo variable de tortillerías que utilizan mezcla		132
Costo variable de todas las tortillerías (maíz, harina y mezcla)		133
Comparación de mediciones		136
Comparación de costos variables de acuerdo al tamaño de ciudad que utilizan maíz		136
Comparación de costos variables de acuerdo al tamaño de ciudad que utilizan harina		137
Comparación de costos variables de acuerdo al tamaño de ciudad que utilizan mezcla		138
Comparación de costos variables de acuerdo al tamaño de ciudad que utilizan maíz, mezcla y harina		139

Comparación de costos variables de acuerdo al insumo que utilizan (maíz, harina y mezcla) de todas las tortillerías	142
Comparación de costos totales de acuerdo al insumo que utilizan (maíz, harina y mezcla) de todas las tortillerías	144
Cuestionario	146

LISTA DE CUADROS

<i>Cuadro</i>		<i>Página</i>
1	Compras y Ventas de Maíz a través de CONASUPO (totales) (pesos)	39
2	Volumen de Producción mundial de Maíz por continentes, incluyendo en América a México y los EEUU	41
3	Valor de las Exportaciones de los Principales Productos Alimentarios según Sector de Actividad y en Particular del Maíz en los Estados Unidos Mexicanos (Miles de Dólares)	42
4	Valor de la importación de Maíz (1994 – 99) (Miles de Dólares)	42
5	Valor Agregado Bruto de la Industria de Alimentos y Algunos Productos Derivados del Maíz 1994 – 99 (Miles de Pesos)	43
6	Consumo Aparente de los Principales Granos Básicos 1994 – 98 (Miles de Toneladas)	44
7	Variación Porcentual del Índice Nacional de Precios al Consumidor del Sector Alimentario según Objeto del Gasto de los Alimentos: Pan, Tortilla y Cereales, 1994 a 1999 (por ciento)	54
8	Grupos Establecidos	61
9	Contenido de Humedad y Materia Seca de Tortillas	106

LISTA DE FIGURAS

<i>Fig.</i>		<i>Página</i>
1	Costos de Tortillas Elaboradas con Maíz	107
2	Costos de Tortillas Elaboradas con Harina	108
3	Costos de Tortillas Elaboradas con Mezcla	108
4	Contenido de Humedad y Materia Seca de Tortillas	110

Siglas

BORUCONSA	Bodegas Rurales CONASUPO, S. A. De C. V.
CF	Costo fijo
CFC	Comisión Federal de Competencia
CFM	Costo fijo medio
CFT	Costo fijo total
CMg	Costo marginal
CmgM	Costo marginal mínimo
CMT	Costo medio total
CONASUPO	Compañía Nacional de Subsistencias Populares
CT	Costo total
CV	Costo Variable
CVT	Costo variable total
DGEA	Dirección General de Economía Agrícola
DICONSA	Sistema de Distribuidoras CONASUPO S.A. de C.V.
FIDELIST	Fideicomiso para la Liquidación del Subsidio al Consumo de Tortilla
Img	Ingreso marginal
PACE	Programa de apoyo a la comercialización de los ejidos
SAG	Secretaría de Agricultura y Ganadería
SECOFI	Secretaría de Comercio y Fomento Industrial
SEDESOL	Secretaría de Desarrollo Social
SHCP	Secretaría de Hacienda y Crédito Público

I. INTRODUCCIÓN

1.1. Importancia del estudio

El maíz es uno de los alimentos de mayor popularidad en la dieta de la población de América, se utiliza en diferentes formas y se consume en grandes cantidades; conocido en la mayoría de los países del mundo, pero adquiere diferentes nombres de acuerdo a costumbres ancestrales. En casi todos los países de América del Sur es consumido generalmente entero, así como también en un sinnúmero de formas.

El maíz es parte importante de la cultura de los pueblos del continente americano. “Pueblos como los Siux y los Hopis en el norte de América, consumían el maíz recolectado en forma silvestre”. “Para los Olmecas (1,300 A.C.) la domesticación del maíz fue un acto sagrado, cuidando no agotar las tierras de cultivo”. El maíz para consumo humano ha sido procesado en México, desde tiempos remotos siguiendo la técnica precolombina llamada nixtamalización (del náhuatl nixtli cal de cenizas y tamalli masa cocida de maíz, de ahí que la palabra signifique cocimiento del maíz con cal). Después de 4 mil años a partir de la aparición del maíz se desarrollaron utensilios como el metate, la olla de barro y el comal, que resultaron indispensables para el avance de esta tecnología; por tanto, se cree que el proceso clásico de la nixtamalización para elaborar la tortilla se inventó hace 3,500 años. (<http://clubs.terra.com.mx/cienciaytecnologia/articulos/InvMexcyt/5435/>, 2002)

En México y Centro América, la forma más común de ingerir el maíz es la tortilla, sin que esto signifique que no se consuma de otras formas diferentes como son los tamales, atoles,

etc. La tortilla desde sus inicios se elaboraba con maíz, luego con la llegada de los españoles la tortilla se empezó a producir con harina de trigo y es lo que ahora se conoce con el nombre de tortilla de harina.

La elaboración de la tortilla se realiza fundamentalmente mediante dos procesos alternativos: Proceso tradicional mediante la nixtamalización del grano de maíz y con la utilización de harina de maíz nixtamalizado. El mexicano promedio consume 120 Kg de tortillas al año. Las tortillas constituyen más de la mitad de las calorías diarias y proteína de la población pobre de México.

El presente trabajo tiene como finalidad la determinación de los costos de producción mediante las diferentes materias primas básicas para la tortillería, es decir el maíz, la harina de maíz nixtamalizado y la mezcla de ambos, la zona de estudio es la zona centro del país abarcando el Estado de México, Puebla y el D.F.

1.2. El problema económico

Las tortillerías tradicionales en México están pasando por la peor crisis de su historia. El mercado está invadido por tortillas caras, insalubres y de pésima calidad que se ofrecen de casa en casa, en mercados públicos, tianguis o bien en las grandes tiendas comerciales.

Además de la anarquía, se carece de un padrón de establecimientos y los consumidores están pagando el precio más caro que cualquier otro producto básico.

A diario se abren y se cierran tortillerías por un fenómeno de competencia ilegal que tiene al mercado en jaque. El precio está libre, no hay control y hay lugares en México que están dando el kilogramo de tortilla hasta en 7 pesos.

El día treinta y uno de diciembre de mil novecientos noventa y ocho, se publicó, en el Diario Oficial de la Federación, el decreto por virtud del cual se dio por terminado el subsidio a la tortilla de maíz para consumo humano de precio controlado, comenzando a presentarse problemas entre la Secretaría de Comercio y Fomento Industrial, (SECOFI) y la Cámara Nacional de la Industria de Producción de Masa y Tortillas, culpando a esta de prácticas monopólicas por el alto precio del kilogramo de tortilla que establecieron bajo el argumento de que a partir de la liberación del precio, a ellos les correspondía fijarlo por consenso o acuerdo.

Según Lloyd Rooney (http://www.dgi.unam.mx/boletin/bdboletin/2001_451.html, 2002), con la liberalización del precio de la tortilla se ha mejorado la calidad del maíz utilizado para su elaboración, pero no se ha logrado que sea óptimo, por cuestiones de índole económico, lo asegura el investigador de la Universidad de Texas, explicó que cuando el precio de la tortilla estaba restringido, se usaba materia prima (maíz) de menor calidad. Lo cual hasta el momento no se lleva a cabo en la realidad, pero sería benéfico para la población, pues hay personas que consumen hasta 120 kilogramos de tortilla al año.

A partir de la autonomía que los productores tienen para establecer el precio de la tortilla, cuentan con la facultad para fijar libremente el precio del kilogramo de tortilla para el

consumo humano y competir entre ellos, tomando en consideración las estimaciones de los costos de producción que cada uno de ellos tenga en sus establecimientos para lo cual se hace necesario la realización de un estudio que permita conocer los costos de producción de la tortilla, considerando todos y cada uno de los gastos, dependiendo del método de fabricación que dichos productores utilicen.

En el procedimiento de la fabricación de las tortillas, tiene a su vez diferentes variantes:

- El que se practica por personas que compran maíz, no utilizan ninguna maquinaria y venden su producción (la mayoría por mujeres del medio rural) en los mercados municipales.
- El proceso que se efectúa en los establecimientos que compran maíz, lo nixtamalizan y elaboran las tortillas.
- Expendios de tortillas que realizan una mezcla de maíz nixtamalizado y harina de maíz nixtamalizado.
- Y los que utilizan harina de maíz nixtamalizado de marca comercial (Es importante señalar los industriales harineros determinan que la harina, que es la materia básica para la elaboración de tortillas, reduce los costos de producción, para las tortillerías que las utilicen.)

En los casos mencionados no se cuenta con un estudio que determine los costos de producción, este trabajo tendrá como finalidad identificar y cuantificar dichos costos en los métodos de producción.

II. OBJETIVOS

- ☆ Identificar y cuantificar costos de producción de tres métodos de producción de tortillas cuya principal diferencia es la materia prima que utilizan maíz, harina de maíz nixtamalizado y la mezcla de ambos
- ☆ Demostrar que de los tres procesos de producción de tortillas, el que utiliza harina de maíz nixtamalizado es el que registra los menores costos.

III HIPÓTESIS

Los costos de producción de tortilla, son más bajos a través del proceso que utiliza harina, dado que la producción de este insumo intermedio, permite aprovechar economías de escala lo cual resulta inalcanzable en procesos de producción en pequeñas cantidades, como en los métodos de producción que solo realizan la nixtamalización del maíz.

3.1. Hipótesis particulares

- En los procesos artesanales en pequeña escala, al calcular los costos de producción, se omiten rubros que resultan insignificantes a la vista del propietario, dando costos de producción más bajos a los reales.

- Cada uno de los rubros no contabilizados, representa valores pequeños pero en conjunto suman cantidades monetarias significativas, como la depreciación de maquinaria, equipo, implementos y utensilios, así como de otros conceptos, como es la mano de obra familiar, instalaciones propias y costos financieros.

IV. REVISIÓN DE LITERATURA

Los estudios relacionados con alguna de las variables que definen el mercado de la tortilla están relacionados con los que definen a su vez al mercado del maíz y estos se encuentran en una notable evolución. Los primeros trabajos están dedicados a pronosticar el comportamiento de la demanda. Posteriormente, se trata de explicar el lento crecimiento de la oferta. En los trabajos más recientes, el saldo de comercio exterior de maíz es considerado la variable central de estudio.

En cuanto a la demanda, la Secretaria de Agricultura y Ganadería, el Banco de México y Secretaria de Hacienda y Crédito Público, con el propósito de pronosticar el crecimiento de la demanda, obtuvieron la elasticidad ingreso de la demanda de varios productos agrícolas para los años 1963, 1970 y 1975. Entre los resultados obtenidos se observa que el maíz es un bien inferior pues encontraron coeficientes negativos en los tres años considerados. (SAG, Banco de México y SHCP, 1976) Lo que significa que a mayores niveles de ingreso de los consumidores, éstos consumen menores cantidades de maíz.

Por otra parte el Banco de México también obtuvo coeficientes de elasticidad ingreso de la demanda, negativos, utilizando modelos logarítmicos y considerando la población urbana y rural para los años de 1968, 1976 y 1982. Aunque de igual signo, los coeficientes obtenidos en este estudio son notablemente menores en términos absolutos (Banco de México, 1974).

Sanders (1969) estudió la oferta de maíz en el ámbito regional considerando la intervención del gobierno. Definiendo cinco regiones: norte, zona central, pacífico sur y golfo, y

suponiendo que el productor responde a un precio esperado, que es el que recibió el periodo anterior, concluye que la producción de maíz es inelástica ante las variaciones del precio; Obtiene elasticidades precio de la oferta que fluctúan entre 0.042 y 0.51.

A través de un estudio econométrico, la Dirección General de Economía Agrícola analizó la producción de maíz y llegó a la conclusión de que el precio de garantía y precio medio rural explican en buena medida la producción del grano, ya que encuentra que la elasticidad precio de la oferta es de 0.69 (DGEA, 1978).

Realizando un exhaustivo análisis de la problemática en la producción de maíz, Montañés y Aburto (1979) concluyen que el descenso observado en la superficie cosechada de maíz a partir de 1966 se explica en lo fundamental por el prolongado período de deterioro de los precios reales de garantía y de mercado de este cultivo, y por el consecuente abatimiento en su rentabilidad, tanto en términos absolutos como con relación a la de otros cultivos competitivos.

Los autores mencionados sostienen, además, que el deterioro de los precios reales y de la rentabilidad del maíz ha sido el resultado de una estrategia de crecimiento agrícola que ha buscado reorientar el patrón de cultivos de la agricultura mexicana de acuerdo con la tesis de la ventaja comparativa, según la cual, se llegaría a una optimización en el uso de los recursos del sector. Es por eso, que en función de esta estrategia podrían considerarse como positivos los resultados de la política de precios de garantía.

Una conclusión similar a la anterior es dada por García (1981). En un trabajo sobre la intervención del estado en la comercialización y fijación de los precios de los productos agrícolas básicos, analiza el impacto que ejerce el Estado sobre la producción agrícola y sobre la estabilización de precios. El autor concluye que la no-continuidad en los precios de garantía como estímulo a la producción, hace descender el ingreso agrícola y consecuentemente desalentada la producción, la cual desciende drásticamente y es superada por el ritmo de crecimiento de la población.

En cuanto al saldo de comercio exterior, Hernández (1983) aborda el mercado de maíz con un modelo econométrico formado por seis ecuaciones y una identidad. Tanto en la oferta como en la demanda, introduce variables para medir el impacto que ejerce la intervención del gobierno en el mercado del maíz.

Respecto a la oferta, el autor concluye que esta es inelástica ante cambios en los precios esperados, y que el sorgo compite fuertemente con el maíz por los factores de la producción. Afirma, además, que el precio del fertilizante tiene un papel importante en la determinación de la cantidad ofrecida, mientras que el salario medio rural no tiene efecto alguno. Sobre la demanda de maíz encuentra que esta es inelástica ante cambios en el precio libre de mercado, y que se establece una relación positiva entre la demanda y el ingreso per cápita.

El autor afirma, finalmente, que el saldo total neto de maíz responde más a los cambios en las cantidades ofrecidas que a los cambios en las cantidades demandadas; es así, que dada la participación del Estado en el mercado de maíz para influir sobre la demanda y la oferta,

se tiene que un cambio en el precio de garantía (vía precio esperado), ejerce un impacto más fuerte que el precio de venta de CONASUPO (vía precio libre de mercado).

Aguirre (1984) estudia económicamente el mercado de maíz de manera simultánea con el mercado del sorgo. Este autor utiliza un modelo formado por ocho ecuaciones y dos identidades. Basándose en los resultados obtenidos el autor concluye que la oferta es inelástica, tanto en el caso del maíz como en el caso del sorgo, y que la demanda de maíz y sorgo es inelástica respecto a su correspondiente precio de medio mayoreo y a su precio de venta de CONASUPO. Sostiene, además, que dada la mayor respuesta de los saldos de comercio exterior al precio esperado, que al de la venta, entonces las importaciones netas de maíz y sorgo podrían eliminarse más rápidamente mediante el precio esperado (vía precio de garantía y /o compras de CONASUPO), que mediante aumentos en el precio de venta por CONASUPO.

Haciendo comparaciones entre los dos cultivos, el autor sigue concluyendo que la respuesta de la producción a las variables del precio esperado es mayor en el caso del sorgo, que en el caso del maíz, y que el saldo de comercio exterior de maíz responde en mayor medida, que el de sorgo, a las variaciones de su propio precio esperado. Por otro lado, la respuesta al precio de venta es mayor en las importaciones netas de sorgo que en las de maíz. Esto significa que la reducción en las importaciones mediante el manejo de la política de precios de garantía, se logra más rápidamente en el caso de maíz, que en el caso de sorgo, mientras que sucede lo contrario cuando se maneja la política de precios de venta.

Salazar (1986) estudió el mercado de maíz a través de un modelo que queda conformado por seis ecuaciones lineales y una identidad. A diferencia de Hernández (1983) y Aguirre (1984), en las importaciones se introducen en forma de relación funcional y la demanda como identidad. La intervención gubernamental también es introducida en el modelo.

Las conclusiones a las que llega Salazar afirman que el instrumento que más influye sobre las importaciones de maíz es el inventario inicial de maíz, mientras que los precios de garantía, el sorgo, el precio de fertilizante y la tasa de cambio real es un instrumento de política que permite modificar el costo de oportunidad para comprar internamente, y que el precio de compra de las importaciones es la variable que mas afecta el subsidio al consumidor.

Vega (1990) analiza los mercados de maíz y trigo conjuntamente, utilizando un modelo de ecuaciones simultaneas conformado por catorce ecuaciones y dos identidades. Debido a que se introducen variables dummy en el modelo, se calculan elasticidades para los periodos 1965-1970, 1971-1982 y 1983-1987.

La autora concluye, para el período más reciente, que la producción de maíz es elástica ante cambios en el precio esperado y que la elasticidad precio cruzada de a oferta de maíz con respecto al precio del sorgo es inversa e inelástica. Sostiene, además, que los productores de maíz reaccionan en forma inversa a los precios de los fertilizantes nitrogenados.

La demanda de maíz con respecto al frijol muestra la complementariedad de ambos bienes. En cuanto al ingreso per cápita concluye que la magnitud de la elasticidad ingreso de la demanda es mayor en la tortilla (producto final) que en el maíz grano (producto original).

Otras conclusiones que da la autora afirman que la variable de intervención gubernamental que mayor incidencia tiene en el mercado de maíz es la cantidad vendida de maíz por CONASUPO. Esta variable que sirve como regulador del mercado, y que satisface los requerimientos de la demanda, ayuda a detener las alzas de los precios al nivel de consumidor final.

Con respecto a las funciones de demanda de tortilla y de pan, ambas presentan una relación inversa de estas variables con sus precios, lo que significa que ante un aumento en los precios de la tortilla y del pan disminuirán sus consumos, al mismo tiempo tendrán un efecto cruzado entre ellas puesto que actúan como bienes sustitutos; los aumentos en el precio del pan, aumentaran el consumo de tortilla y disminuirán el consumo de pan. El frijol y el arroz actúan como bienes complementarios de la tortilla y el pan con el ingreso per cápita, son directos, es decir, ambos cereales se comportan como bienes básicos.

Las relaciones funcionales de precios al consumidor de tortilla y pan presentan una relación directa con los precios de la masa y de la harina respectivamente. Con respecto a la variable cantidad vendida de maíz y de trigo por parte de CONASUPO el signo negativo resultante muestra una relación inversa entre variables y los precios de la tortilla y del pan,

respectivamente, lo que pude indicar que estas dos variables reguladoras del mercado actúan como freno a los aumentos de precios al consumidor.

Finalmente, (García, 1990) analiza la intervención del gobierno en el mercado del maíz considerando la demanda para tortilla. Establece relaciones funcionales considerando a la demanda total de maíz, como el consumo nacional aparente de maíz y como demanda de maíz para alimentos balanceados. Por su parte, la demanda de maíz para la elaboración de tortilla se define como el consumo nacional de maíz menos el consumo de maíz para alimentos balanceados. La demanda de tortilla será igual a la cantidad de maíz para tortilla multiplicada por un factor de conversión maíz a tortilla de 1.3989.

El autor afirma que los consumidores de tortilla consideran el precio de la tortilla y el de un bien sustituto como el pan, como criterios para asignar su nivel de ingreso. Por ejemplo si el precio de la tortilla tiene un aumento menor que el precio del pan, entonces los consumidores optaran por consumir mas tortilla, en caso contrario, consumirán más pan.

Otros factores que determinan la cantidad demandada de tortilla son el nivel de ingreso y el precio de los productos complementarios, como el frijol. La relación funcional del precio de la tortilla establece el autor esta en función del precio de la masa (y ésta, a su vez por el precio al mayoreo del maíz, el precio tope de la masa de un año determinado en períodos de inflación, mas un porcentaje similar a la inflación de ese año) y del salario mínimo urbano.

En los resultados de la elasticidad precio de la demanda de tortilla encontró que fue estimada en 0.21, lo que define a la tortilla como un bien inelástico. Esto indica que si el

precio de la tortilla aumenta en un 10%, entonces la cantidad demandada de tortilla disminuye en un 2.1%. El efecto del precio de la masa sobre el precio de la tortilla, resultó ser moderado, la elasticidad precio de la tortilla respecto al precio de la masa fue de 0.27%, esto es, ante un aumento del 10% en el precio de la masa, el precio de la tortilla sólo aumenta en 2.7%. El valor de la elasticidad se justifica por la existencia de otro factor que influye más sobre el precio de la tortilla (salario mínimo urbano) y al establecimiento de los precios tope de la tortilla.

En cuanto al precio al mayoreo del maíz la elasticidad fue de 0.60, o sea que si el precio al mayoreo aumenta en 10%, entonces el precio de la masa se incrementa en 6%. La elasticidad precio al consumidor del frijol fue de 0.23, clasifica al bien como un complementario de la tortilla. Al elevarse un 10% dicho precio, la cantidad consumida de tortilla disminuye en un 2.3%. En cambio el pan se puede considerar un bien sustituto. La elasticidad precio del pan respecto a la demanda de tortilla resultó ser 0.34, esto es, a medida que el precio del pan aumenta, por ejemplo en 10%, los consumidores de tortilla responden aumentando el consumo de este último producto en 3.4%.

El coeficiente de elasticidad gasto de consumo privado de la cantidad demandada de tortilla, de 0.81, clasifica a la tortilla como un bien necesario, por ejemplo si el gasto de consumo privado aumenta en 10%, entonces la cantidad demandada de tortilla sólo aumenta en 8.2%. El coeficiente de elasticidad positivo indica que no están saturadas las necesidades mínimas promedio de este alimento en los habitantes del país. Esto se refiere, por su puesto, a los estratos de población más bajos del país.

El salario mínimo urbano ejerce un pequeño impacto sobre la cantidad demandada de tortilla si se considera su efecto indirecto a través del precio de la tortilla. Así la elasticidad salario mínimo urbano de la demanda de tortilla es -0.17 , ante un aumento de 10% en el salario mínimo urbano disminuye la cantidad demandada de tortilla en 1.7%

Las elasticidades de la intervención gubernamental a través de las ventas de maíz por CONASUPO, el precio de la masa rezado, el precio al mayoreo de maíz rezagado, las condiciones internacionales del maíz, ejercen muy poca influencia sobre la cantidad demandada de tortilla, Esta conclusión refuerza el argumento de que la tortilla es un bien necesario e inelástico. El autor determinó que el salario mínimo urbano y el precio de la masa rezagado son los factores, que más influencia, ejercen sobre el precio de la tortilla. La elasticidad salario mino del precio de la tortilla revela que si el salario aumenta en un 10%, entonces el precio de la tortilla aumentará el 8.0%. Por otra parte, si el precio de la masa del año anterior aumenta en la misma proporción, entonces el precio de la tortilla solo aumenta en 1.5%. Otros factores que ejercen una menor influencia sobre el precio de la tortilla son el precio al mayoreo de maíz en el año anterior, la cotización internacional de maíz y la cantidad vendida de maíz por la CONASUPO. La elasticidad precio de la tortilla respecto a las tres variables fue de 0.07, 0.007 y 0.001, respectivamente.

En sus conclusiones el autor menciona que la elasticidad precio de la tortilla clasifica a este producto como inelástico, es decir, la demanda de tortilla responde menos proporcionalmente a los cambios en el precio de la tortilla. Por otro lado, la elasticidad gasto del consumo privado define al bien como un bien normal, lo cual dice que existe una

relación directa entre el gasto de consumo privado y demanda de tortilla. La demanda total de maíz responde negativamente a las variaciones en el precio de la tortilla y positivamente a los del gasto de consumo privado.

La elasticidad cruzada de la demanda de tortilla respecto al precio del frijol resulta ser menor de uno y negativa. Esto nos indica que el frijol es un bien complementario del maíz y que los cambio de precio en el frijol ejercen un impacto moderado sobre la cantidad demandada. Por otra parte la elasticidad cruzada de la demanda de tortilla respecto al precio del pan, también resultó menor a uno, aunque en este caso el signo fue positivo. Este resultado nos dice que el pan es un bien sustituto de la tortilla en el consumo. La demanda total de maíz responde de manera inversa a las variaciones del precio del frijol y de manera directa al precio del pan.

Los consumidores de tortilla responden de manera inversa a los cambios en el salario mínimo urbano y de manera directa aunque muy débilmente, a las variaciones en la cantidad vendida de maíz por la CONASUPO. Tales efectos se dan a través del precio de la tortilla y del precio de la masa, respectivamente. Consecuentemente, la demanda total de maíz responde de manera similar ante las variaciones de las variables ya mencionadas.

Finalmente la cotización internacional de maíz ejerce un fuerte impacto sobre el precio de venta del cereal, la cantidad demandada de tortilla responde débilmente y de manera inversa a los cambios en la cotización internacional.

V. MARCO TEÓRICO

5.1. La teoría del costo de producción

El punto de partida fundamental para el desarrollo de la teoría de los costos de producción es que para cada empresa existe una sola relación funcional entre el costo y la tasa de producción. Puede haber otras variables independientes distintas del monto producido, que afecten el costo (por ejemplo la extensión del lote, los precios de los factores, etc.) pero se supone que estas variables permanecen constantes cuando se elaboran las curvas del costo.

Las curvas así derivadas son de naturaleza estática, es decir intemporales, lo que significa que sólo muestran los diversos costos que prevalecerán según los alternativos del monto producido.

El costo es un sacrificio que debe realizarse con objeto de hacer o adquirir algo. La naturaleza del sacrificio – es decir, aquello que se prescinde – puede ser tangible o intangible, objetivo o subjetivo, y puede adoptar una o más de una multiplicidad de formas tales como el dinero, bienes, tiempo de ocio, renta, seguridad, prestigio, poder o placer.

Para un organismo económico tal como una sociedad, una empresa, una familia o un individuo, es incorrecto que se limite el costo de una actividad o decisión a lo que el organismo está haciendo. La consideración correcta en cuanto a costos es la que se refiere a lo que el organismo no está haciendo pero podría estar haciendo.

Cualquier discusión de los costos debe incluir una explicación de dos conceptos útiles: el corto y el largo plazo. No se refieren al tiempo cronológico o al tiempo calendario si no al tiempo necesario para que los recursos se adapten plenamente a las nuevas condiciones, sin considerar cuantas semanas, meses o incluso años pueda tardar este proceso.

5.1.1. El corto plazo

El corto plazo se refiere al periodo en el que está fijo el insumo de uno o más agentes productivos. Por lo tanto, los cambios en la producción deben realizarse sólo mediante ciertos cambios en la producción deben realizarse sólo mediante ciertos cambios en el uso de insumos variables. (Gould, 2000)

El corto plazo es un periodo que una empresa puede variar su producto, mediante el empleo más o menos intensivo de sus recursos; pero no puede variar su capacidad porque tiene una planta de dimensión fija. Por tanto, en este período los costos fijos permanecen sin cambiar; pero los costos variables pueden fluctuar según el monto producido. En este sentido, el corto plazo es considerado como aquel período de tiempo en el cual existe al menos un insumo variable en tanto que los otros se mantienen fijos, o también como el período en el cual existe al menos un insumo que es fijo en tanto que los otros son variables. Lo que esencialmente interesa es considerar como corto plazo aquel período suficientemente corto para que impida alterar los niveles de insumos fijos y la forma y posición de la función de costos debido a innovaciones tecnológicas que modifiquen la función de producción.

5.1.2. El largo plazo

El largo plazo se define como el periodo (u horizonte de planeación) en el que todos los insumos son variables, es decir el largo plazo se refiere al momento futuro en el que los cambios en la producción pueden reliarse en la forma más ventajosa para el empresario. (Gould, 2000).

Es un período suficientemente largo para que una empresa entre a, o abandone, una industria, y para que varíe su producción mediante la alteración de sus factores de producción, incluyendo la dimensión de la planta. Es un período en que no hay costos fijos, es decir, todos los costos son variables.

5.2. Clasificación de los costos

Las condiciones físicas de la producción, el precio de los recursos y la eficiencia económica de un empresario determinan conjuntamente el costo de producción de una empresa (Gould, 2000).

5.2.1. Los costos totales

Los costos totales son el valor de todos los recursos invertidos en un proyecto. Costo total mínimo que puede alcanzarse, dado un determinado nivel de tecnología y un conjunto de precios de los factores. Los costos totales a corto plazo consideran dados la planta existente

y otros costos fijos. El costo total a largo plazo es el costo en que se incurriría si la empresa tuviera una total flexibilidad con respecto a todos los factores y las decisiones.

5.2.1.1. Costos fijos totales

Los costos fijos totales o costos constantes, como a veces se les llama, son aquellos costos que no varían con (no son una función de) el monto producido. Son costos que requieren de un desembolso fijo de fondos en cada período, tales como las rentas, los intereses de la deuda, impuestos sobre la propiedad, depreciación de la planta y equipo, cuando se miden como una función del tiempo (sin ninguna relación con el monto producido) y los sueldos del equipo humano básico cuyos servicios emplearía la empresa en tanto se mantuviese en activo, aún cuando no produjese nada. Por otra parte los costos fijos no lo son en el sentido que no varíen; Pueden variar y con frecuencia lo hacen, pero debido a causas independientes del volumen de producción.

Los costos fijos existen en relación con los insumos fijos, ya que sean explícitos o implícitos; el costo fijo explícito es la suma de los precios unitarios del insumo fijo multiplicado por el número de unidades empleadas y, puesto que en el corto plazo los costos implícitos también son fijos explícitos y de los costos implícitos en que incurre el empresario.

5.2.1.2. Costos variables totales

Los costos variables totales son aquellos costos que son una función del monto producido en el período de producción, éstos varían en razón directa, a veces proporcionalmente, al monto producido. Los insumos variables a corto plazo generan el costo variable a corto

plazo. Dado que el nivel de utilización de los insumos puede variar de acuerdo con el nivel de producción, los costos variables también cambian con dicho nivel. Si la producción es cero, no hay que emplear ninguna cantidad de insumo variable; por lo tanto, el costo variable será cero, y el costo total será igual al costo fijo. Para cuando hay alguna producción deben emplearse insumos variables; entonces, sumando el costo fijo total y el costo variable total se obtiene el costo total (Gould, 2000).

5.2.1.3. Costos totales

Los costos totales representan la suma de los costos fijos totales y los costos variables totales, para un determinado nivel de producción. De este modo, tenemos la siguiente ecuación:

$$CT = CFT + CVT$$

La forma de la función de costo total (CT) es el resultado de la función de costo variable total (CVT) de hecho la pendiente de ambas funciones debe ser la misma en todos los puntos y en cada punto en particular ambas funciones son distintas en una magnitud igual al costo total. Esto último se puede demostrar algebraicamente considerando la siguiente ecuación de costo total cúbica:

$$CT = a + bQ - cQ^2 + dQ^3$$

Donde:

CT: costo total

a: costo fijo total

b, c, d: coeficientes de la función

Q: el nivel de producción

Puesto que $CT = CFV + CVT$, y si $CFT = a$, entonces:

$$CVT = bQ - cQ^2 + dQ^3$$

Donde se observa que la diferencia entre el costo total (CT) y el costo variable total (CVT) es justamente el costo fijo total (CFT). Si, a su vez se obtiene la derivada de ambas funciones de costo con respecto a Q es posible conocer sus respectivas pendientes, como se ilustra a continuación:

$$\frac{\partial CT}{\partial Q} = b - 2cQ + 3dQ^2$$

y,

$$\frac{\partial CVT}{\partial Q} = b - 2cQ + 3dQ^2$$

donde se observa que,

$$\frac{\partial CT}{\partial Q} = \frac{\partial CVT}{\partial Q}$$

Puesto que los costos variables comprenden la única porción cambiante del costo total en la ecuación anterior, cualquier cambio en la suma será igual al cambio variable.

5.2.2. Los costos medios

Serán los costos totales divididos por el volumen de producción

5.2.2.1. Costo fijo medio

El costo fijo medio es el coeficiente entre los costos fijos totales y la cantidad producida, estos varían para cada nivel de producto, cuando se incrementa el producto disminuyen, y viceversa; cuando el producto es cero, el CFM no puede calcularse.

$$CFM = \frac{CFT}{Q}$$

5.2.2.2. Costo variable medio

El costo variable medio es el cociente entre el costo variable total y la cantidad producida. El CVM varía dependiendo de la cantidad de producción. La forma de la curva depende de la forma de la función de producción. Su altura depende del costo unitario del insumo variable, siendo su ecuación:

$$CVM = \frac{CVT}{Q}$$

5.2.2.3. Costo medio total

El costo medio total es el cociente entre el costo total y la cantidad producida, siendo expresión algebraica:

$$CMT = \frac{CT}{Q}$$

Por esta razón, es también igual a la suma de CFM y CVM:

$$CMT = CFM + CVM$$

La forma de la función del costo medio disminuye cuando el producto se incrementa desde cero, alcanza un mínimo y posteriormente se incrementa. El CMT, es a menudo referido como el costo unitario de producción – el costo para producir una unidad de producto -. La disminución inicial es causada por la expansión de los costos fijos entre un incremento de la eficiencia de los insumos variables usados.

5.2.3. El costo marginal

El costo marginal (CMg), es la adición al costo total que se puede atribuir a la adición de una unidad de producción (Gould, 2000). En términos matemáticos representa la pendiente de la curva de costo total. En términos económicos indica, para un volumen de producto dado, la cantidad adicional de costo en que la empresa debería incurrir si incrementa su producción en una unidad.

El CMg es calculado dividiendo el cambio en el costo total, por el correspondiente cambio en el producto. Por definición, el cambio en el costo total (CT) solo es posible si hay en el costo variable, porque el costo fijo no puede variar conforme varia el nivel de producción. Así, el cambio en el CT es igual al cambio en el CVT, por tanto, el CMg podría también calcularse dividiendo el cambio en el CVT entre el cambio en el nivel de producción. Geométricamente, el CMg es la pendiente de la curva de CT y de la de CVT. Tal autor considera que, el CMg es el promedio de toda la pendiente del CT entre los puntos de producción en referencia o considerados como límites cuantitativos, entre los cuales cada unidad de producto adicional tendrá un costo de producción tal.

Según la teoría de costos, el costo marginal es el único concepto verdaderamente importante con relación a las decisiones económicas que se refieren a las variaciones en la producción.

5.2.4. Costo social de producción

Es el costo que paga una sociedad cuando sus recursos son utilizados para producir un bien dado. En todo momento una sociedad posee una concentración de recursos de propiedad individual o colectiva según la organización política de la sociedad en cuestión. Así desde el punto de vista social, el objeto de la actividad económica es el de lograr la mayor producción posible con los recursos existentes, donde lo posible no solo depende de la utilización eficiente y plena de los recursos, sino también de la lista específica y plena de los recursos, sino también de la lista de bienes que se produzcan (Gould, 2000).

5.2.5. Costo de oportunidad

Se puede definir como el valor del beneficio de que se prescinde al elegir una alternativa en lugar de otras. Es un concepto extremadamente importante porque el costo real de cualquier actividad viene medido por su costo de oportunidad, no por su costo desembolsado.

Es evidente que cuando se implican los costos de oportunidad o alternativos, la base de la selección o la decisión es una comparación entre lo que la empresa hace y lo que podría hacer, y la diferencia entre esas alternativas constituye la principal consideración sobre los costos.

5.3. El significado económico de los costos de producción

Las condiciones físicas de la producción, el precio de los recursos y la eficiencia económica del productor determinan conjuntamente el costo de producción de una empresa. Las condiciones físicas de la producción, porque estas determinan la función de la producción que proporcionan la información necesaria para obtener las iso cuantas de producción, es decir, las distintas combinaciones de insumos físicamente capaces de generar los mismos niveles de producción; los precios de los recursos, porque éstos determinan las líneas de isocosto, es decir el lugar geométrico de las diferentes combinaciones de insumos que pueden adquirirse al mismo costo; Y por ultimo, la eficiencia económica del productor, porque ésta determina la combinación óptima de insumos para cualquier nivel de producción que trata de igualar la tasa marginal de sustitución técnica a la razón de precios de los insumos (condición de maximización de ganancias). De esta manera, cada punto de tangencia entre la curva de isocuantas y la línea de isocosto determinarán un nivel de producción y su costo total correspondiente. Es esta información la que permite obtener la función de los costos, es decir, la función matemática que relaciona al costo total con el nivel de producción.

Varian (1980), afirma, por su parte, que la función de costos es el instrumento más indicado para el estudio de la conducta económica relevante acerca de la tecnología empleada.

Como un aspecto de la actividad económica, el costo significa para el empresario individual sus obligaciones de hacer pagos en efectivo para obtener los recursos que emplea (costo

privado). Para el conjunto de la sociedad, por su parte, el costo representa los recursos que deben sacrificarse a fin de obtener un bien dado (costo de oportunidad, costo social o costo alternativo).

5.4. La contabilidad de los costos

Los costos en que incurre el productor son explícitos, es decir, no todos los costos consisten en desembolsos para la adquisición de los insumos durables y no durables para la producción. Los costos implícitos, que también deben considerarse en la contabilidad de un proceso productivo, consisten en las sumas que el productor podría ganar en el mejor uso alternativo de su tiempo y de su capital invertido, incluido en este el costo del establecimiento del negocio.

En el corto plazo, los costos implícitos son una cantidad fija que deben añadirse a los costos explícitos en los que incurre el productor al adquirir sus insumos, con el fin de determinar el beneficio económico neto de su actividad.

Los costos como los ingresos pueden ser o no en efectivo. Los costos en efectivo son aquellos que resultan de la compra de los insumos, en su mayoría no durables, que tienen un uso inmediato en el proceso de producción; en esta categoría se incluye el maíz, la masa o la harina. Los costos que no significan un desembolso en efectivo consisten en la depreciación y los pagos a los recursos propios del productor que se encuentran empleados en la agroindustria.

5.5. El equilibrio en el corto plazo en competencia perfecta

A corto plazo, la cantidad de producción por período puede aumentar o disminuir incrementando o reduciendo el empleo de los insumos variables. La empresa individual puede ajustar su nivel de producción dentro de márgenes amplios, con las limitaciones que le imponen sus insumos fijos (en general, la planta y el equipo). Dado que cada empresa hace ajustes que llegan a un nivel de producción en que su beneficio se eleva al máximo o sus pérdidas se reducen al mínimo, el mercado o la industria también se ajustan hasta que llegan a un punto de equilibrio a corto plazo. Asimismo, debido a que el benéfico es la diferencia entre el ingreso total por ventas y el costo total de la producción, éste se eleva al máximo, en el nivel de producción donde es máximo el excedente del ingreso sobre el costo (o donde se reduce al mínimo el exceso del costo sobre el ingreso).

Considerando el enfoque marginal, el equilibrio a corto plazo corresponde al nivel de producción que iguala al costo marginal (CMg) con el ingreso marginal (Img). O bien, dado que el ingreso marginal (Img) es igual al precio del producto para un empresario que participa en un mercado de competencia perfecta, el equilibrio en el corto plazo ocurre al nivel de producción en que el costo marginal (CMg) es igual al precio del producto, de tal manera que, si ambos son conocidos, se puede sustituir el precio del producto en la función de costo marginal y determinar el nivel de producción que maximiza el beneficio o minimiza la pérdida.

Si el ingreso marginal (Img) se iguala a la función de costo marginal (CMg) cuando el precio del producto ($P = Img$) se encuentra por encima de la función de costo medio total (CMT) la empresa estará maximizando su beneficio o ganancia, porque a este nivel de producción los ingresos por ventas alcanzan a pagar todos los costos fijos y variables de la empresa y permiten, adicionalmente, obtener beneficios económicos netos que los máximos para ese nivel de precio. Cualquier otro nivel de producción menor o mayor al de equilibrio podría permitir obtener ganancias pero éstas no sería máximas.

Para saber si la empresa está obteniendo beneficios o pérdidas se requiere comprar el precio del producto (P) con el costo medio total (CMT) correspondiente al nivel de producción en equilibrio. Si el precio es mayor que el costo unitario el empresario obtendrá un beneficio a costo plazo. Si por el contrario, el costo unitario es mayor que el precio, se está incurriendo en pérdidas. Si el costo unitario es igual al precio del producto (P) la empresa no incurre en pérdidas ni ganancias, porque en ese punto el valor de la unidad adicional de producto es igual al total de los costos (fijos y variables) en que se incurren para obtenerlo.

Dependiendo de la forma funcional de la función de costos, el nivel de producción que no implica pérdidas ni ganancias puede conocerse igualando la función de costo medio total (CMT) con la función de costo marginal (CMg) y se espera que esto ocurra en el nivel de producción de costo total medio mínimo.

El punto de equilibrio, es el cruce de las funciones de costos totales e ingresos totales, o sea el nivel de utilización de la capacidad de una agroindustria por debajo del cual los

costos son superiores a los ingresos por concepto de ventas el productor opera con pérdidas, es decir, el punto donde los costos totales son iguales a los ingresos totales y solamente con una producción por arriba de dicho punto el productor obtiene ganancias y por debajo del mismo pérdidas. De aquí se deduce que para que un productor no tenga pérdidas debe producir, por lo menos, al nivel del punto de equilibrio.

Berrera (1988), por su parte considera al punto de equilibrio como el punto matemático de transición donde se cesan las pérdidas de una empresa y se empieza a obtener utilidades, es decir, el punto en el cual la empresa no tiene pérdidas ni ganancias o el punto donde la venta o producción de unidades es igual a los costos. También se denomina “punto de cero ganancias”, “punto de empate” o “punto neutro”.

El punto de equilibrio se ve afectado por los costos fijos, los costos variables y por las ventas y se calcula mediante el procedimiento matemático siguiente:

$$P.E. = \frac{CF}{1 - \frac{CV}{IT}}$$

donde:

P.E.: punto de equilibrio

CF : costo fijo

CV : costo variable

IT : ingreso total.

Algunas ventajas que brinda el conocimiento de punto de equilibrio son:

- Permite conocer probables efectos que producirá sobre las ventas, costos y utilidades, un proyecto de ampliación o reducción de la capacidad operativa de la empresa.
- Permite estudiar la contribución a las utilidades de los diversos artículos que se manejan.
- Muestra los efectos que tendría tomar ciertas decisiones en cuanto al incremento de ventas, salarios, etc.
- Permite comparar la probable utilidad de operación a distintos niveles operativos

5.6. La curva de oferta individual a corto plazo en competencia perfecta

La curva de oferta a corto plazo de una empresa que participa en un mercado de competencia perfecta es precisamente su curva marginal para todos los niveles de producción iguales o mayores que el correspondiente al costo variable medio mínimo. Para los precios de mercado inferiores a dicho costo, la cantidad ofrecida es cero, porque para esos niveles de producción la empresa no está recuperando ni tan sólo sus costos variables. En esta etapa de la producción donde la condición de equilibrio que maximiza ganancias o minimiza pérdidas igualando el costo marginal con el precio del producto, bajo condiciones de competencia perfecta, carece de significado económico práctico porque ninguna empresa se mantendría en la actividad a pesar de satisfacer la condición de equilibrio.

En el espacio de la oferta individual a corto plazo, sí el ingreso marginal iguala al costo marginal cuando el precio del producto se encuentra por encima del costo variable medio

pero por debajo del costo medio total de la empresa estará incurriendo en pérdidas pero podría continuar produciendo en el corto plazo, si y sólo si, pierde menos produciendo que cerrando la planta. Esta decisión debe tomarse porque para esos niveles de producción la empresa está recuperando la totalidad de sus costos variables y parte de sus costos fijos; debido a que estos últimos existirán independientemente de que la empresa funcione o no, si la empresa cierra la planta perderá también la parte de sus costos fijos que se pueden pagar si se continúa produciendo. Dependiendo de la forma funcional de la función de costos, el nivel de oferta mínimo en el corto plazo, corresponde al nivel de producción de costo variable medio mínimo, puede conocerse igualando la función de costo variable medio con la función de costo marginal. A este nivel de producción, el productor puede libremente decidir si continua produciendo o abandona la actividad puesto que de todas maneras sus ingresos no pagan sus costos fijos y únicamente le permiten recuperar sus costos variables.

5.7. El tamaño de la empresa agroindustrial y las economías de escala

Las economías de escala generalmente ocurren a causa de las relaciones de sustitución entre insumos y que las posibilidades de sustitución determinan el grado de homogeneidad de las empresas agroindustriales. Las economías agroindustriales menos desarrolladas, que son intensivas en el uso de fuerza de trabajo, son más homogéneas debido a que la poca disponibilidad de insumos determina que las posibilidades de sustitución sean limitadas y que los métodos alternativos existentes para producir un bien sean también limitados. Las innovaciones tecnológicas han determinado que la agroindustria moderna sea cada vez más

homogénea. Esta heterogeneidad se refleja en la composición de insumos que se usa en unidades productivas diferentes y en la estructura de costos resultantes. Las relaciones de proporcionalidad se refieren a procesos de producción de corto plazo. La naturaleza propia de la actividad agroindustrial determina que no todos los insumos pueden cambiar en la misma proporción debido a dificultades de medición y control de los insumos, como en el caso de los insumos durables que no son divisibles.

La evidencia empírica muestra que la combinación de insumos de costo mínimo cambiará a medida que el tamaño de la unidad productiva también cambia. El productor hará lo posible por combinar los recursos de que dispone, en proporciones tales que resulten en el mejor producto obtenido, no solamente en cantidad sino también en calidad. Entre los límites establecidos por la tecnología empleada él puede variar las cantidades de los factores para asegurar la combinación de costo mínimo. Mejoras en el proceso tecnológico, o cambios en la cantidad, o precio de los factores de la producción llevará inevitablemente a nuevas combinaciones de costo mínimo cuando los factores son sustitutos técnicos. Si el precio de un factor sube sin un cambio en su calidad su uso será más limitado y el uso de otros se ampliará, llevando a nuevas combinaciones de costo mínimo. Cambios en la cantidad y /o en la calidad de los insumos generalmente afectan el tamaño de las agroindustrias y el costo del producto. Una disminución en el costo medio por unidad de producto puede resultar de cambios en la tecnología que cambie la productividad marginal de los factores, los precios de los factores y la mezcla de los insumos. Un incremento en el costo medio por unidad de producto como resultado de un cambio en la mezcla de los insumos es una diseconomía de escala.

VI. SITUACIÓN DE LOS AGENTES QUE PARTICIPAN EN LA PRODUCCIÓN DE TORTILLAS

6.1 La tortilla

Tortillas, ó "tlaxcallim", eran el alimento principal de los Aztecas. Las tortillas de maíz existen desde mil años antes de Cristo. Las tortillas de harina fueron creadas cuando los Españoles trajeron trigo al Nuevo Mundo. La mayor parte del lenguaje que se usa para hablar del maíz, tortillas, y el proceso para hacer tortillas, esta basado en el lenguaje de los Aztecas, el Náhuatl.

El único problema del proceso es que las tortillas no se conservan frescas por mucho tiempo y pierden el sabor rápidamente cuando son congeladas ó guardadas. La razón principal por la cual pierden el sabor y se vuelven agrias es el contenido alto de aceite.

El proceso de congelamiento causa condensación de agua en las tortillas y las hace correosas cuando se usa nuevamente a temperatura normal.

La popular tortilla de maíz, que tan familiar nos resulta, ya sea como plato flexible y comestible para enrollar cualquier alimento, dando lugar así al incomparable taco, o cortada en pedazos que permitan usarla como cuchara también comestible, es el producto de un largo camino agrícola, industrial y comercial que conviene no olvidar.

La necesidad que tenemos los consumidores de que no falten las tortillas, los problemas económicos y laborales que derivan de varias decenas de miles y tortillerías y molinos de nixtamal en todo el país y, desde luego, la importancia social de los campesinos que producen la materia prima para las tortillas, convierte a este producto en un importante factor de paz o de disturbios. Por ello, quienes tienen en sus manos la posibilidad de tomar las decisiones respectivas, deben contemplar el proceso maíz/ nixtamal/ masa/ tortilla desde un ángulo no sólo económico, sino también social y político.

6.2 El maíz en México

El maíz sigue teniendo una presencia que puede vincularse en sus múltiples aspectos de cultivo, distribución, transformación, precio al diagnóstico social en ciertos momentos. Transformado en tortilla, alimento principalísimo desde hace siglos en México, se convirtió en eje central en torno al cual se organiza la rutina de vida de millones de mexicanos.

Alrededor de ese alimento también se han desarrollado hábitos alimenticios, patrones de comportamiento, valores culturales y tecnologías propias. No es aventurado afirmar que la tortilla es uno de los pocos símbolos de la nacionalidad que en verdad rige como identificador objetivo (Novelo y García, 1987.)

La República Mexicana es el quinto productor del mundo de este grano y el segundo de Latinoamérica. No obstante, hemos sido el sexto importador mundial de maíz y en los últimos lustros compramos en el exterior entre dos y cuatro millones de toneladas anuales.

La mayor parte de las hectáreas sembradas con este cereal año con año en México, son tierras de temporal, temporal errático, a diferencia de esa noble planta que lo mismo se cría en las tierras cálidas como en las frías, en las bajas como en las elevadas. Por eso, los rendimientos promedio del cultivo maicero en nuestro país son de alrededor de 1.6 toneladas por hectárea, en contraste con las más de 7 toneladas de otras naciones dotadas de una alta capitalización en el campo y un régimen pluviométrico elevado.

El maíz blanco representa aproximadamente un 95% de la producción nacional de maíz y se destina principalmente al consumo humano. Alrededor de 42% de los productores de maíz practican una agricultura de subsistencia y no comercializan su cosecha. Globalmente, los productores conservan cerca de un tercio de la producción de maíz para su propio consumo.

En México se cultivan alrededor de 8.5 millones de hectáreas de maíz. El costo promedio de cultivar una hectárea de temporal es de \$4,500 y produce máximo 3 toneladas en promedio que en mercado nacional se venden a \$1,300 tonelada (los 100 dólares a los que venden los productores norteamericanos, más el costo del traslado). Ello significa \$3.900 de ingresos contra \$4,500 de costos. El costo de cultivar una hectárea de riego es de \$6,400 y produce 4.2 toneladas en promedio \$5,460 de ingresos contra \$6,400 de gastos.

6.2.1 CONASUPO en la comercialización del maíz en México

El maíz comercializado es vendido a intermediarios ganaderos, CONASUPO (a los almacenes de BORUCONSA que solo compran maíz con cáscara) y en ciertos casos directamente a la industria agroalimentaria (fabrica de Nixtamal, molinos de harina, procesadoras de alimentos para animales, procesadoras de cereales, fabricas de almidón). El maíz amarillo es principalmente importado y utilizado para la producción de almidón y de alimentos para animales, aún cuando también es utilizado en el consumo humano. Desde 1991, el gobierno estableció dos precios de garantía diferentes para el maíz blanco y el maíz amarillo con una prima de 20% para el blanco. El apoyo a la comercialización otorgada a los productores ejidales (PACE) pasó de 1% (hasta 1989) a alrededor de 7% (desde 1990) de los precios de garantía. Para el ciclo agrícola primavera /verano 1995 el precio mínimo del maíz fue de \$815 por tonelada (127 Dólares) y al apoyo a la comercialización otorgado a los ejidatarios fue en promedio de \$56 por tonelada (9 Dólares) mientras que el precio interno promedio de mercado era de \$1,234 por tonelada (192 Dólares) en razón de un aumento de los precios internacionales. Para el ciclo agrícola otoño /invierno 1995/96 el precio mínimo del maíz blanco fue fijado a \$850 por tonelada (112 Dólares) y el precio interno promedio de mercado fue superior (alrededor de \$1,600 por tonelada o sea 211 Dólares) entre marzo y agosto de 1996.

En lo que respecta al consumo, hasta 1990, CONASUPO vendía el maíz de sus compras internas y de sus importaciones principalmente a las fabricas de Nixtamal (molineros) (aproximadamente 55%) y el resto a las fabricas de harina (harineros) (cerca de 15%) a las

tiendas al menudeo de DICONSA (alrededor de 13%) y a otras organizaciones públicas, gobiernos estatales o directamente a los consumidores (cerca de 17%). Desde 1985 los harineros han comprado el maíz directamente a los productores y han recibido pagos de CONASUPO destinados a reducir sus precios de venta a las fabricas de tortilla.

Los pagos a los harineros son hechos en función de la harina de maíz vendida a la fabricas de tortilla en paquetes de 20Kg (los cuales están sujetos a un control de precios). Desde 1991 a 1995, en razón del incremento significativo de la producción nacional de maíz, CONASUPO también vendió maíz a los ganaderos y a las fabricas de alimento para animales y de almidón. En 1994 la participación de las ventas de maíz a la industria productora de animales alcanzó un 55% del total de las ventas de maíz de CONASUPO. A lo largo de 1995 CONASUPO dejó de vender maíz a las fabricas de almidón y a la industria productora de alimentos para animales, pero los pagos a los harineros se mantuvieron, CONASUPO tiene dos clientes principales: Los molineros (que compraron cerca de 1.9 millones de toneladas a CONASUPO en 1995) y las tiendas de DICONSA (que vendieron aproximadamente 650,000 toneladas de maíz y 420,000 toneladas de harina de maíz a 1 millón de familias en 1995).

Los precios de venta de CONASUPO varían en función de los compradores. Los precios de venta han sido fijados a un nivel más bajo que los precios de compra para las fabricas de Nixtamal en particular las que están situadas en la ciudad de México (en razón del control de precios de las tortillas) así como para las tiendas de DICONSA. Los precios de venta de las fabricas de harina privadas a las fabricas de tortillas han correspondido en general al

precio de compra de la producción nacional, lo que significa que los pagos de CONASUPO compensan a los harineros por sus costos de almacenamiento, de gestión y de transporte. Desde mayo de 1996, CONASUPO fija el nivel de pagos a los molineros sobre la base de un precio promedio ponderado a la importación de maíz (al cual se aplica un coeficiente para expresarlo en equivalente harina de maíz) afin de mejorar la eficiencia de la industria harinera. De 1991 a 1995 las ventas se efectuaron a un precio menor que los precios de compra para el sector de alimentos para animales y las fabricas de almidón.

Desde 1995 dado que los techos a los precios al consumidor al menudeo todavía eran vigentes para las tortillas de maíz, CONASUPO y las fabricas de harina siguieron vendiendo maíz y harina de maíz (paquetes de 20 Kg) a las fabricas de Nixtamal a precios subsidiados (subsidio general al consumidor). Desde que pasó a depender de la Secretaría de Desarrollo Social (SEDESOL) en 1995, DICONSA recibió transferencias del gobierno para cubrir la diferencia entre el precio del maíz compra a CONASUPO (a precios de mercado) y el precio de venta (subsidiado) a los consumidores (pobres) de las zonas rurales, las compras y ventas bajaron como se observa en el cuadro 1.

Cuadro 1

Compras y ventas de maíz a través de CONASUPO (totales) pesos corrientes						
Año	1993	1994	1995	1996	1997 P/	1998
COMPRAS	8,115,474	7,931,951	3,513,509	1,529,583	3,562,416	2,184,281
VENTAS	7,752,743	7,681,616	3,777,706	2,906,824	2,519,763	2,774,376

FUENTE. El Sector Alimenticio en México. Edición 2000. INEGI

6.2.2 Producción de maíz

La agricultura mexicana llegó a ser autosuficiente y obtener excedentes para la exportación en los años cincuenta. “En los años sesenta la agricultura mexicana presentó claros signos de debilidad... volúmenes considerables de maíz y trigo, entre otros, se adquieren actualmente en el exterior para satisfacer el consumo interno.”

6.2.2.1 Volumen de la producción de maíz

Los volúmenes de producción se han mantenido constantes como se observa en el cuadro 2 a pesar del aumento de la población y de que el maíz es uno de los principales alimentos de la dieta básica del mexicano. Las causas de esta debilidad en la producción de semillas que tradicionalmente eran producidas con suficiencia en el país, son muchas. Por mencionar un hecho coyuntural en la economía agrícola, se observa en tierras de cultivo tradicional del maíz en el Estado de Jalisco que están siendo destinadas al cultivo de agave, de donde se extrae un líquido azucarado, que es materia prima para la producción de tequila, bebida espirituosa de gran demanda en el mercado interno y externo de la Nación. Los agricultores justificaron este hecho, argumentando que la utilidad pecuniaria es mucho muy superior con el cultivo de agave que con la del maíz.

Cuadro 2

VOLUMEN DE PRODUCCIÓN MUNDIAL DE MAÍZ POR CONTINENTES, INCLUYENDO EN AMÉRICA A MÉXICO Y LOS EE UU. (MILES DE TONELADAS)

Continentes	Año 1994	1995	1996	1997	1998	1999
América	332,160	270,368	311,718	318,085	332,530	321,653
México	18,236	18,353	18,024	17,656	18,455	18,314
Estados Unidos	255,293	187,969	234,527	233,867	247,882	239,719
África	43,958	34,879	43,476	41,763	39,567	41,200
Asia	135,695	148,290	166,794	143,183	174,497	166,508
Europa	56,958	62,631	66,054	82,777	66,864	70,558
Oceanía	354	411	530	602	546	499
TOTAL	569,126	516,579	588,572	586,410	614,003	600,418

FUENTE: "El sector alimenticio en México" Edición 2000. INEGI.

6.2.2.2 Importaciones y exportaciones de maíz

Los mexicanos hemos perdido competitividad como productores de maíz ante el mundo, al perder de vista lo importante que es la alimentación de la población para el desarrollo económico y social de la Nación, los valores de las exportaciones son mínimas y tienen una tendencia a la baja como se observa en el cuadro 3.

Cuadro 3

VALOR DE LAS EXPORTACIONES DE LOS PRINCIPALES PRODUCTOS ALIMENTICIOS SEGÚN SECTOR DE ACTIVIDAD Y EN PARTICULAR DEL MAÍZ EN LOS ESTADOS UNIDOS MEXICANOS. (MILES DE DÓLARES)

Actividad Económica	1994	1995	1996	1997	1998	1999
Exportación total (FOB)	60,882,218	79,541,552	95,999,736	110,431,390	117,459,557	136,703,352
Total de Prod. Alimenticios seleccionados	3,400,315	4,964,718	4,662,121	5,045,312	4,977,878	5,340,532
Ganadería, apicultura, caza y pesca.	457,434	692,690	395,010	419,772	360,895	481,665
Industria de alimentos, bebidas y tabaco	1,895,620	2,528,475	2,930,279	3,324,726	3,507,512	3,844,769
Agricultura y silvicultura	2,220,959	3,323,463	3,197,276	3,408,355	3,435,780	3,663,089
MAÍZ	4,569	12,969	17,637	21,394	35,330	8,065

FUENTE. Boletín de Información Oportuna. Sector alimentario. Núm. 177. Septiembre 2000. INEGI. El sector Alimentario en México, 2000 INEGI.

La producción nacional de maíz representa aproximadamente las tres cuartas partes de la oferta nacional, siendo las importaciones de este grano de una cuarta parte del total en promedio, cuadro 4.

Cuadro 4

VALOR DE LA IMPORTACIÓN DE MAÍZ. (1994-99) (MILES DE DÓLARES)

	Importación.	1995	1996	1997	1998	1999
Total	81,985,743	74,427,570	91,978,719	113,120,221	129,072,188	146,172,952
Agricultura y Silvicultura	2,993,311	2,478,928	4,346,172	3,659,573	4,280,652	4,026,531
MAÍZ	369,183	373,041	1,062,068	359,276	624,104	600,349

FUENTE. El Sector Alimentario en México. Edición 2000. INEGI

La agricultura en particular está sujeta a una serie de variables económicas como es la calidad del suelo, el desarrollo tecnológico, el clima, las condiciones adecuadas para almacenar productos, el desarrollo de infraestructura que requieren de una protección necesaria que debe tener la agricultura y, además el mercado agrícola en el ámbito internacional es muy competitivo, entonces debe de tener necesariamente mecanismos de protección estatal para poderlo proteger, por decirlo así, de estos ciclos erráticos que se dan por una baja de precios abrupta en el nivel internacional.

El problema de estos matices de políticas alimentarias que ha habido en el país, es que ninguna de ellas a podido resolver el problema de la alimentación nacional, pero se continua con problemas de alimentación a pesar de las políticas de subsidios y apoyos. Es decir, lejos de ello, a inducido al país a un ciclo de dependencia ya muy largo, en términos, sobre todo, de los granos básicos que es la fuente principal de alimentación de la población.

Cuadro 5

Valor agregado bruto de la industria de alimentos y algunos productos derivados del maíz 1994-99. (miles de pesos).				
Precios Corrientes	Industria de alimentos y bebidas	Harina de maíz	Elaboración de masa	Fabricación de tortillas
Año				
1994	64,264,782	398,708	2,936,401	4,344,456
1995	87,770,636	565,367	3,702,574	5,659,625
1996	122,046,759	971,301	5,856,649	8,310,517
1997P/	147,226,325	734,285	7,928,321	9,264,647
1998P/	176,274,155	843,625	11,232,036	13,682,792

FUENTE. El Sector Alimentario en México. Edición 2000. INEGI. P/ Valor calculado

Aun cuando, sin lugar a dudas, el grano de maíz es el de mayor consumo en la dieta de los mexicanos, este se da en el consumo de tortilla (cuadro 5 y cuadro 6)

Cuadro 6

Consumo aparente de los principales granos básicos. 1994-98. (Miles de toneladas)					
Producto	1994	1995	1996	1997 P/	1998 P/
Arroz limpio	533	491	587	622	588
Frijol	1,322	1,214	1,474	1,048	1,457
MAIZ	20,949	20,957	23,824	20,043	23,535
Trigo	5,476	4,259	5,253	5,056	4,504
Ajonjolí	ND	19	42	1	23
Cártamo	65	113	182	163	171
Soya	3,019	2,422	3,104	3,604	2,632

FUENTE. El Sector Alimentario en México. Edición 2000.

6.2.3 Utilización de maíz transgénico en el consumo humano

Sin informarlo a los consumidores, alimentos procesados como cereales, frituras, refrescos, entre otros, son elaborados con organismos transgénicos. Se comercializan sin considerar los riesgos que pueden ocasionar al ambiente y la salud de las personas que los consumen. Uno de los alimentos más importantes en la dieta de las y los mexicanos, la tortilla, tampoco escapa a la utilización de esta tecnología que ha provocado una discusión mundial muy controvertida, pues diversos sectores sociales la consideran riesgosa, poco conocida aún e innecesaria.

En años recientes, los organismos genéticamente modificados (OGM) o transgénicos se comenzaron a cultivar y comercializar de forma extendida en países como Estados Unidos, Argentina y Canadá. En México, actualmente se han aprobado para consumo algunas variedades de soya, canola, jitomate, papa y algodón. Todos estos productos se cultivan en Estados Unidos y Canadá, y México los importa. Estos productos están en alimentos como: refrescos, cereales, frituras, aceite para cocinar, sopas, chocolates, helados y otras golosinas, entre otros.

El maíz, el alimento más importante de los mexicanos, también ha sido modificado con técnicas de ingeniería genética y se siembran variedades transgénicas en Estados Unidos. México, que importa más de 5 millones de maíz de ese país, importa maíz transgénico y ese maíz se utiliza, entre otros productos, para la elaboración de tortillas.

En México no se permite la siembra de maíz transgénico, pero las secretarías de Salud y de Agricultura no han evaluado sus riesgos sobre la salud ni sobre el ambiente y sobre el maíz mexicano. Sin embargo, cada año se importan 5 millones de toneladas de maíz de Estados Unidos (principal productor de cultivos transgénicos en el mundo) de las cuales alrededor de 30% son variedades de maíz transgénico.

No hay estudios científicos que demuestren que la utilización de transgénicos sea segura para el ambiente y la salud de las personas que los consumen. La contaminación genética de las variedades de maíz mexicano y sus parientes silvestres, la aparición de superplagas y supermalezas debido a genes de resistencia a insectos y herbicidas.

Debido a que las empresas procesadoras de alimentos (incluida la industria de la harina de maíz) se niegan a dar información a la ciudadanía sobre el contenido de OGM o sus derivados en los productos que elaboran, negando así el derecho a la información y a la elección del consumidor.

Empresas como MASECA, MINSA y BIMBO utilizan este maíz para hacer harina de maíz y tortillas con su marca: Maseca, Misión, Minsa, La Única y Milpa Real. Estas empresas elaboran tortillas transgénicas y, a pesar de los riesgos que pueden representar para el ambiente y la salud, no se tiene la suficiente información.

6.3 Medidas Comerciales (TLC) del Maíz en México

En el marco del TLC México otorgo un acceso mínimo libre de impuestos a 2.5 millones de toneladas y 1000 toneladas (que se incrementarán en 3% cada año) a las importaciones de maíz provenientes de Estados Unidos y Canadá, respectivamente. En 1994 y 1995 la cuota arancelaria fue plenamente utilizada. En 1996 SECOFI autorizó un incremento substancial a las cuotas libres de impuestos fijadas en el TLC. La cuota fue atribuida por asignación directa a las fabricas de almidón (40%) al sector de alimentos para animales (33%), a las fabricas de harina (26%) y a los comerciantes de cereales (1%) en 1994 y en 1995 por asignación directa (93%) y según el sistema “primero se llega, primero a ser servido” (7%). El arancel de base fuera de la cuota fue fijado a 215 % (o USS 206 por tonelada), que será reducido en 24% al año 2000 y gradualmente eliminado entre los años 2000 y 2008. En el

marco del Acuerdo de la ronda de Uruguay una cuota arancelaria a la importación de 2.5 millones de toneladas para Estados Unidos, 1,000 toneladas para Canadá y 10,000 toneladas para los otros países (aplicable a partir del año 2000 en el último caso) con un arancel de 50%, fue establecida según el principio de la nación más favorecida. Para evitar las exportaciones de harina de maíz, México estableció un impuesto de 200% entre noviembre y diciembre de 1995

6.3.1 Repercusiones del TLC en el maíz mexicano

Al entrar en vigor el TLC el 1° de enero de 1994 se abrió el mercado mexicano indiscriminadamente a la importación del maíz y otros productos agropecuarios norteamericanos. Ellos lo hacen con mayor tecnología, con mayores subsidios; sus costos de producción son menores a los de los campesinos mexicanos, del Norte, del Centro o del Sur del país; la productividad de los granjeros norteamericanos, es mas alta que la de nuestros agricultores; sus superficies de cultivos son mayores que las nuestras y sus costos de producción son más bajos que los nuestros.

Antes del TLC, la producción nacional del maíz creció de 1988 a 1993, 7.53 millones de toneladas, pues en 1988 se producían en el país 10.59 millones de toneladas y en 1993, se produjeron 18.12 millones. El TLC entró en vigor el 1 ° de enero de 1994, y de 94 a 98 la producción decreció 1.7 millones de toneladas. En 1996 y 1998, años de alta cosecha de maíz, SECOFI autorizó la importación de 5.82 millones de toneladas de este producto fundamental del campo mexicano. Ello derrumbó los precios nacionales del maíz.

En 1998 se autorizó la importación sin arancel de 5.2 millones de toneladas, cuando la cuota establecida era de 2.8 millones.

6.4 Industrias productoras de harina de maíz nixtamalizado en México

La rápida descomposición de la masa a pocas horas de haberla producido, llevó en 1950 a desarrollar la harina nixtamalizada de maíz. En un proceso parecido, la aceptación popular hacia la tortilla elaborada a partir de harina de maíz fue muy limitada hace 40 años. De hecho había un franco rechazo, pero ocho lustros no pasan en balde. En la actualidad, casi la mayoría de las tortillerías urbanas producen tortilla con una mezcla de masa de nixtamal y masa de harina de maíz nixtamalizado; algunas incluso ya sólo usan harina.

La única desventaja de la harina consiste en que la famosa *correa*, es decir, flexibilidad suficiente para doblarse sin quebrarse, es menor en las tortillas hechas con masa de harina que en las tortillas de masa de nixtamal tradicional, pues el proceso de nixtamalización, que en los viejos molinos es de seis horas o más, en las modernas fábricas por su operación en gran escala, se reduce a dos o tres horas, y además la molienda fabril con molinos de impacto produce partículas de maíz menores que la molienda por fricción con las piedras volcánicas; esto provoca pérdida de *correa*, que es un fenómeno de desintegración molecular. (Por otra parte, cabe señalar que las últimas investigaciones indican una cierta correlación entre el contenido de proteínas del maíz y la *correa* de la tortilla.) La industria correspondiente está investigando y avanzando en el mejoramiento de ese aspecto.

6.4.1 Principales industrias de harina de maíz nixtamalizado

Grupo Industrial MASECA (Gruma)

Este grupo inició operaciones en 1949. Actualmente la empresa, propiedad de Roberto González Barrera, tiene una participación de mercado de 70% en la industria de la masa y la tortilla. La firma ha incursionado en los mercados de Centroamérica y Estados Unidos logrando tanto en estos países como en México, un crecimiento sostenido que la ha convertido en líder mundial.

Grupo MINSA SA de CV

La firma, propiedad del entonces senador de Jalisco por el PRI, Raymundo Gómez Flores, es el segundo productor de harina de maíz en México y Estados Unidos, con una participación de mercado de 28 y 18 %, respectivamente. El grupo cuenta con seis plantas de harina de maíz y dos plantas de productos de consumo en México, dos plantas en EU y una más en Guatemala.

6.4.2 Posibles prácticas monopólicas de las industrias de harina de maíz nixtamalizado

El 11 de septiembre de 1996, Industriales de la masa y la tortilla presentaron ante la Cámara de Diputados una denuncia más contra la Compañía Nacional de Subsistencias Populares (CONASUPO), a la que acusan de no aumentarles la dotación de maíz para nixtamal para obligarlos a que sólo elaboren tortillas de harina de maíz, y así beneficiar a

las harineras del país, especialmente a MASECA. En violación del decreto presidencial del 31 de mayo, que otorga el subsidio a la tortilla de maíz para consumo humano, CONASUPO sólo incluye en su padrón a los molineros que trabajan con harina de maíz y rechaza las solicitudes de quienes desean usar nixtamal. MASECA, controlaba 70% de la producción y distribución de la harina de maíz, porque, además de recibir un subsidio directo del gobierno, aumentará su clientela cautiva si CONASUPO sólo autoriza que aumente el padrón de quienes hacen tortilla con harina.

La Comisión Federal de Competencia (CFC) inició una investigación por posibles prácticas monopólicas (4 de julio de 2000) en el mercado mexicano de harina de maíz para consumo humano. La autoridad antimonopolios del país indicó que investigará la posible existencia de “actos, contratos, convenios o combinaciones cuyo objeto o efecto es o puede ser desplazar indebidamente a otros agentes del mercado o impedirles sustancialmente su acceso”, publicado en el Diario Oficial de la Federación.

La investigación estaría dirigida principalmente hacia MASECA y MINSA, las dos empresas que controlan casi el total del mercado de harina de maíz en México, quienes podrían haber incurrido en prácticas ilegales para mantener su posición en el mercado nacional. La investigación toma gran importancia debido a que la harina de maíz es uno de los principales insumos para la elaboración de la tortilla, alimento básico de los mexicanos. Grupo Industrial MASECA, controlada por Gruma que dirige Roberto González Barrera, y Grupo MINSA, bajo el comando del empresario tapatío Raymundo Gómez Flores, son las principales productoras de harina de maíz en el país. Gruma es el líder de producción de

harina de maíz y tortillas en el mundo, con una capacidad para producir un millón 600 mil toneladas y una participación de mercado de 70%. Grupo MASECA cuenta con 64 plantas productoras en Estados Unidos, México y Centroamérica. Actualmente produce en Venezuela 70 mil toneladas anuales de harina de maíz. Por su parte, Grupo MINSA ocupa el segundo puesto en el mundo como productor de harina para masa de maíz. Cuenta con una participación de mercado de 28% en México y 18% en Estados Unidos. MINSA posee y opera seis plantas de harina de maíz en México, dos plantas en Estados Unidos y una en Guatemala. Así como dos plantas más de derivados en México. Sólo existen otros dos pequeños competidores en el mercado mexicano, que son ICONSA y AGRINSA. La CFC dijo que el periodo de la investigación no será inferior a 30 días ni excederá los 90 días y enfatizó que la información del expediente era confidencial.

La investigación de la CFC cobra importancia debido a que el maíz es un producto básico en México y su popularidad continúa en aumento en Estados Unidos y en Europa. Uno de los productos hechos con maíz es la harina para masa de maíz. La harina se utiliza para hacer tortillas, hojuelas y otros productos relacionados. La oferta total de tortilla en México se estima en unas 30 mil toneladas diarias para un consumo de entre 300 y 400 gramos per cápita al día. Alrededor de 53 % de las tortillas que se consumen en México se elabora de manera tradicional, con masa fresca, mientras que el resto incluye en sus procesos harina de maíz producida industrialmente. A principios de 1999 México puso fin a un sistema de control de precios sobre la tortilla que incluyó los subsidios para los productores de harina. Actualmente la tortilla se comercializa a precio de libre mercado.

6.5 Subsidios a la tortilla

Desde la década de los años cincuenta, el Gobierno ha subsidiado los precios de la tortilla con el fin de hacerla accesible a sus consumidores a precios inferiores al costo de producción de la misma. Los subsidios para el consumo de tortillas se introdujeron inicialmente en la Ciudad de México D.F. y en 1972 se extendieron al resto del país. En 1996, se promulgó un decreto (que establece un Subsidio a la Tortilla de Maíz para Consumo Humano) que entró en vigor a partir del 1o de julio de 1996 y que modifica los mecanismos que regulan los subsidios a la tortilla que el Gobierno mexicano otorga en todo el país desde 1972.

En 1984, un programa de subsidio al consumo de la tortilla fue puesto en marcha con el objetivo de sustituir progresivamente el subsidio general a la tortilla. Este programa se dirigía a las familias de bajos ingresos en las zonas urbanas (subsidio enfocado al consumo). Hasta 1986 las tortillas eran vendidas directamente por CONASUPO a 2.5 millones de familias en zonas seleccionadas, a precios por debajo del techo oficial de los precios al consumidor. Desde 1986 a 1990, CONASUPO distribuyó cupones (llamados Tortibonos) a cerca de 1 millón de familias permitiéndoles comprar tortillas de maíz a precios preferenciales (50% más bajo que los precios al menudeo) principalmente a través de las tiendas DICONSA en los barrios urbanos de bajos ingresos. En 1991 el programa Tortibonos fue reemplazado por el programa de subsidios al consumo de tortillas (tortillas sin costo). Las familias de bajos ingresos (que ganan menos de dos veces el salario mínimo mensual) reciben un kilogramo de tortillas gratuitamente cada día en las fabricas de tortillas

registradas en 202 ciudades. El programa fue ejecutado mediante la utilización de tarjetas electrónicas con memoria para facilitar el control de los volúmenes distribuidos y la repartición de los subsidios. De 1992 a 1994, CONASUPO recibió transferencias del gobierno para el programa de tarjetas electrónicas a través del Fideicomiso para la Liquidación del Subsidio al consumo de la tortilla (FIDELIST fue colocado bajo la tutela de la Secretaria de Desarrollo Social (SEDESOL) en 1995. DE 1991 a 1995, el número de familias que gozaron del programa de tarjetas electrónicas para la tortilla pasó de 2 a 2.8 millones. Las tarjetas gratuitas representaron cerca de 3% del consumo anual de maíz en México. Desde el día treinta y uno de diciembre de mil novecientos noventa y ocho, se publicó en el Diario Oficial de la Federación el Decreto por virtud del cual se dio por terminado el subsidio a la tortilla de maíz para consumo humano de precio controlado

6.6 Variación del índice de precios al consumidor de la tortilla

La variación en el índice de precio al consumidor en el rubro de tortillas es uno de los que se ha mantenido a la alza desde la crisis de 1994, no obstante que es uno de los alimentos básicos del mexicano (cuadro 7)

Cuadro 7

Variación porcentual del índice Nacional de precios al consumidor del sector alimentario según objeto del gasto de los alimentos: pan, tortilla y cereales, 1994 a 1999. (Por ciento)

Concepto	1994	1995	1996	1997	1998	1999
Índice General	7	35	34.4	20.6	15.9	16.6
Alimentos	4.7	39.6	42.3	19.1	16	15.7
Pan, Tortillas y Cereales	6.3	45.2	50.5	17.9	17.1	24
Tortillas y derivados del maíz	4	30.2	37	24.9	32.1	38.5

FUENTE. El Sector Alimentario en México. Edición 2000. INEGI

6.7 Las Tortillerías

En 1970, la industria tortillera creció en forma indiscriminada. Autoridades y tortilleros hicieron un análisis del mercado y detectaron que había más oferta que demanda, que de la capacidad instalada sólo se estaba ocupando 30% y por lo tanto, el costo era demasiado alto. Un kilogramo de tortilla impactaba en 7% de un salario mínimo general en promedio. Actualmente, un kilo de tortilla impacta hasta 15% y 16% del salario mínimo general.

El 20 de mayo de 1974 -durante el sexenio de Luis Echeverría- para enfrentar la fuerte crisis de los tortilleros, se decidió reglamentar la actividad y se ordenó establecer tortillerías sólo en áreas donde se comprobara que fueran necesarias -previo estudio socioeconómico- para que el negocio pudiera vivir de sus ingresos, sin recurrir a la petición de aumentar precios.

Esto permitió que de 30%, la industria llegara a 80, 90 y hasta 100% de su capacidad de producción. Como consecuencia bajó el precio de la tortilla a menos de 1% del salario mínimo.

Esta situación prevaleció hasta el sexenio del Presidente Carlos Salinas, que por situaciones de tipo político, “echo abajo” todo lo establecido hasta el momento, permitiendo la apertura de cualquier cantidad de tortillerías sin ningún tipo de estudio.

De esta manera lo que exigen los tortilleros es que se alcance un punto de equilibrio entre la oferta y la demanda. Al lograrlo, se pagarían todos los costos del proceso de una tortillería como el gas, luz, renta, trabajadores, etc.

Desde luego, para satisfacer una demanda de esta magnitud, se ofrece la tortilla mediante diferentes métodos de fabricación, desde los artesanales hasta establecimientos que las elaboran en grandes cantidades, utilizando para su preparación diferentes elementos, que a decir todos basados en el maíz nixtamalizado, algunos productores utilizan harina de maíz nixtamalizado proveniente de grandes empresas, en México las principales son controladas por MASECA y MINSA, mientras otros realizan el proceso mediante la compra y nixtamalización del maíz pero en muchas partes del país, especialmente en zonas rurales, hacer las tortillas (de manera artesanal) es el deber cotidiano de las mujeres, es casi un rito cotidiano y necesario que se ejecuta con devoción vital. Pese al aumento de la demanda del producto por el crecimiento de la población, los productores argumentan que los precios de venta se encuentran muy por debajo de sus gastos reales, tal vez los precios de la tortilla puedan adecuarse cuando se ofrezca un valor agregado: tortillas con ajonjolí, amaranto o

algún otro cereal que eleve su valor nutricional; a lo mejor que aumente su materia seca para satisfacer mas las necesidades de consumo por parte de los consumidores, incluso tortillas azules o rojas que pueden llegar a venderse a un precio mas alto que el de la tortilla tradicional, de esta manera se consumirían maíces que no son muy aprovechados para el consumo masivo, y se avanzaría en la integración de la cadena producción-consumo.

6.8 Situación de las tortillerías en México

Cuando se contaba con el subsidio, los pequeños productores de tortillas podían mantener un margen de ganancia adecuado, ya que una gran parte de la población prefería comprar sus tortillas allí, con la aparición de las tortillas del supermercado y los negocios grandes que las produjeron, hizo que esta situación cambiara. De 4,000 de 125,000 tortillerías cerraron sus puertas en 1996. Con la liberación del precio de la tortilla, (Diciembre de 1998), generó un crecimiento del número de expendios de este alimento en un 7 u 8%, al 26 de junio de 2000, y ello provoca un debilitamiento del negocio en general, pues las ventas promedio por tortillería han caído como lo señala Antonio Hernández. El presidente de la Cámara Nacional de la Industria del Maíz Industrializado explicó que la industria tortillera —que implica unos 43 mil expendios y una oferta anual de alrededor de 8.5 millones de toneladas del producto enfrenta así una situación de fuerte competencia que limita la capacidad de incremento de los precios al consumidor, aun cuando las utilidades de los negocios son muy restringidas.

El dirigente de la Cámara de la Masa y la Tortilla, Carlos González, asegura que lo peor para ellos radica en el abastecimiento de maíz. Luego de la cancelación del subsidio a

través de CONASUPO, los tortilleros están comprando el grano con grandes problemas en el mercado libre nacional, extranjero de importación -a través de "cupos" que autoriza la Secretaría de Economía- e incluso de contrabando. El problema llega cuando se cierran las fronteras. El productor empieza a sufrir porque se queda sin materia prima y el precio fluctúa de forma alarmante. La comercialización de los granos básicos es otro de los muchos añejos problemas que padece el campo mexicano, el cual ha sido un verdadero botín político que lo tiene en la marginación y el atraso. Otra arista del problema de la producción de maíz es que desde hace muchos años, los mexicanos ya no comemos tortillas de buena calidad. De acuerdo a informes proporcionados por Cámara Nacional de Maíz Industrializado, actualmente en México ninguna tortillería utiliza maíz blanco, el único recomendado para consumo humano y por el contrario, todo el grano que se usa es amarillo, el destinado para consumo animal.

6.8.1 Ventas de tortillas empaquetadas

El consumo diario de tortillas en México es de aproximadamente 300 millones de Kg, solo en la ciudad de México, D. F, (1995) se consumían 5,800 toneladas diarias de tortilla. (www.gruma.com, 2002) Los Mexicanos consumen 10 veces más tortillas per cápita que los consumidores en EEUU. En México, las tortillas empacadas solo componen 5% de las ventas. Pero, industrias productoras de harina, como Maseca y Bimbo, predicen que "el fin de las tortillerías en México, transformarán el mercado Mexicano, creando una ventaja para un estilo de mercadeo Americano de tortillas empaquetadas en supermercados.

VII. MARCO METODOLÓGICO

7.1 Técnicas de investigación

En el presente trabajo, los siguientes aspectos son fundamentales como técnicas de investigación para su realización: se delimitó el marco de muestreo, se elaboró un diseño de muestra, se realizó una estratificación de las tres principales materias primas (maíz harina y mezcla), y se calculó el tamaño de muestra por tipo de materia prima utilizada; así como también se elaboró el cuestionario a aplicar para la obtención de la información sobre los costos de producción de la tortillería.

Como una información adicional se determinó el contenido de humedad de los tres tipos de métodos de fabricación de tortilla (harina, maíz y de mezcla) dicha determinación se realizó en los laboratorios del INIFAP de Chapingo, siguiendo la metodología aplicada en dicho laboratorio.

7.1.1. Marco de muestreo

El muestreo es una técnica conveniente de utilizar en diversas actividades de investigación en lugar del censo ya que presenta algunas ventajas sobre éste, como las siguientes: resulta difícil la observación de todos y cada uno de los elementos de la población; por otro lado se reduce el costo de investigación cuando se obtiene la información utilizando sólo una parte representativa de la población (la mayoría de las veces no excede el 15 % de la población)

se invierte menor tiempo en la obtención de tal información (dado que no se entrevista a toda la población) y se puede tener un alto grado de confiabilidad de que los datos sean veraces. Considerando estas ventajas y por las características de este estudio se decidió la utilización de tal técnica. Para realizar el muestreo fue necesario contar con una población específica que permitiese calcular la muestra sobre la cual se realizaría la investigación. La población objetivo fue de productores de tortilla (Los que utilizan maíz, mezcla (maíz y harina) y los que utilizan solo la harina) que se clasificaran en tres niveles siendo estos una ciudad grande, mediana y chica tomando como parámetro para la clasificación de estas el número de población.

En relación con el tamaño de las ciudades mencionadas se buscaran establecimientos que utilicen: maíz, mezcla (maíz y harina) y harina de maíz nixtamalizado. Por lo anterior, en este marco se realizó la obtención de la información a través de entrevistas directas con los productores mediante la aplicación de cuestionarios.

7.1.2. Diseño de la muestra

En el diseño de la muestra para la investigación de campo, se consideraron tanto el tiempo disponible para ésta, como el propósito de disminuir la heterogeneidad entre las observaciones que la constituirían para estimar los costos de producción de tortilla, por lo que se consideró conveniente realizar una estratificación de los productores sobre la base del tipo de insumo primario que utilizan los cuales pueden ser: maíz, mezcla y harina, se consideró conveniente realizar una estratificación de cada uno de los tipos de insumos.

Como consecuencia, el método de muestreo que se utilizó en el presente trabajo, fue el muestreo estratificado con descomposición de Neyman, donde el tamaño de muestra en cada grupo, es directamente proporcional al tamaño y a la variabilidad del mismo, con un grado de confiabilidad $(1 - \alpha)$ del 95%.

7.1.4. Muestreo estratificado con descomposición de Neyman

El muestreo estratificado con descomposición de Neyman es un diseño que se considera como un caso especial de la distribución óptima, es decir, aporta grupos de diferente tamaño (N_i) y variabilidad (S_i); Pero la componente de costo de investigación por unidad de muestreo se considera constante, para todos y cada uno de los grupos, por lo cual no tiene influencia en la determinación de los tamaños de muestra por grupo. Por tanto, la característica de este tipo de muestra por grupo. Por tanto, la característica de este tipo de diseño consiste en dividir a la población en grupos homogéneos, descomponiendo la muestra en grupos en forma proporcional al tamaño y a la varianza de cada uno de ellos. Lo anterior se realizó con el fin de dar una mejor orientación al análisis de los diferentes costos.

Sobre la base del insumo que utilizan los diferentes productores, se definieron los siguientes grupos dentro de la población con las características que se describen en el cuadro 8. El criterio de estratificación obedece al propósito de homogeneizar la información, es decir, disminuir la variabilidad, por ello se consideró establecer los rangos citados. Las ciudades fueron las siguientes: como ciudades grandes fueron realizadas las

encuestas en la ciudad de México Distrito Federal, la ciudad Capital de Puebla, y Toluca, en la correspondencia de una ciudad mediana fueron las ciudades de Atlixco en el Estado de Puebla, Chalco y San Juan Teotihuacan en el Estado de México y como ciudades Chicas; San Martín de las Pirámides, Santiago Atlatongo, Santa Maria Coatlán, en el Estado de México, estas ciudades fueron seleccionadas ya que es la principal zona de influencia de una de las grande industrias de Harina de Maíz nixtamalizado (Planta Maseca de Teotihuacan).

Cuadro 8

GRUPOS ESTABLECIDOS	
GRUPO	TAMAÑO DE CIUDAD
Maíz	Chica
	Mediana
	Grande
Harina	Chica
	Mediana
	Grande
Mezcla	Chica
	Mediana
	Grande

Fuente: Elaboración propia, 2001

7.1.5. Tamaño de muestra por grupo

Utilizando el diseño de muestra estratificado con descomposición de Neyman, se calculó el tamaño de muestra de la población y para cada grupo. El elemento principal fue disminuir la heterogeneidad entre las observaciones por lo que se procedió a la estratificación mencionada. Para llevar a cabo el cálculo de la muestra, se obtuvieron previamente las siguientes estadísticas básicas: Precisión $d = 0.62$, utilizada para calcular la varianza utilizada en el cálculo del tamaño de la muestra total

$$\text{Varianza } (V = \frac{d^2}{Z_{\alpha/2}^2}) = 0.097589$$

Donde $Z_{\alpha/2}^2 = 1.96$, de un 95% de confiabilidad

El tamaño de muestra total (n) de la población se calcula con la formula siguiente:

$$n = \frac{(\sum_{i=1}^k N_i S_i)^2}{N^2 V + \sum_{i=1}^k N_i S_i^2} \quad (A)$$

Siendo:

N_i : número de observaciones del grupo i (1)

S_i : desviación estándar del grupo i (2)

S_i^2 : varianza del grupo i (3)

N^2 : el cuadrado de la población total (4)

V : varianza permisible en el cálculo de n (5)

K : número total de grupos, es decir, $i = 1, 2, \dots, n$ (6)

El tamaño de muestra n_i para el grupo se calcula con la siguiente formula:

$$n_i = \frac{N_i S_i}{\sum_{i=1}^k N_i S_i} * n$$

donde:

N_i : número de observaciones del grupo i

S_i : desviación estándar del grupo i

N : número total de muestra

K : número total de grupos, es decir, $i = 1, 2, \dots, n$

Donde: (1), (2), (3), (4) y (6) de (A) son las notaciones correspondientes y n es el tamaño total de muestra

El número total de encuestas fue de 27 repartidas de la siguiente forma

Grupo	Tamaño de la ciudad	Núm. de encuestas
Maíz	Chica	3
	Mediana	3
	Grande	3
Harina	Chica	3
	Mediana	3
	Grande	3
Mezcla	Chica	3
	Mediana	3
	Grande	3
Total de encuestas		27

7.1.6. La obtención de la información

Se procedió a entrevistar a los productores en el número adecuado de acuerdo a los tamaños de muestra resultantes, para así recabar la información necesaria en la estimación de los costos de producción en que incurren los productores de la tortilla.

En este proceso, las encuestas para obtener la información se realizaron con una aleatoriedad natural, entre los diferentes tipos de productores de tortillas. La información se obtuvo desde el inicio del proceso de transformación del maíz, harina o en su caso de la mezcla de ambos, hasta la venta del producto final es decir las tortillas

7.2. Metodología para el análisis

Existen varios métodos para emprender un análisis de los costos, pero de ellos los más comunes son tres: el sistema contable, el de ingeniería y el econométrico.

7.2.1. Método contable

Cosiste en clasificar los datos en varias categorías de costos (fijos y variables) y después realizar observaciones en los niveles de producción extremos y en varios intermedios. De esta manera se estiman y elaboran, con los datos básicos, funciones de costo lineales o curvilíneas, y normalmente se presta poca o ninguna atención a los cambios en el precio de los factores u otras condiciones que puedan haber afectado a los costos.

7.2.2. Método de ingeniería

En este método se da énfasis principalmente a la naturaleza de las relaciones físicas, como las cantidades de los materiales y suministros usados, la capacidad productiva proporcional, etc.; estas relaciones se convierten después en dinero para obtener una estimación de los costos.

7.2.3. Método econométrico

El sistema econométrico o estadístico utiliza instrumentos estadísticos, como el análisis de regresión, combinados con la teoría económica, para medir el efecto neto que sobre el costo tienen las variaciones del monto producido. El objeto que se busca es elaborar con los datos históricos una curva o función del costo que refleje lo más aproximadamente posible la curva estática del costo de la teoría económica; utilizando para este caso el análisis de regresión múltiple en su determinación.

No hay que considerar que estos tres métodos de medición del costo sean competitivos, sino más bien hay que considerarlos como suplementarios y complementarios entre sí. Para los propósitos de este trabajo, el método que principalmente interesa es el econométrico, y por lo tanto, es en el que se apoyará el análisis de costos en la elaboración de la tortilla

7.3. Marco analítico para la medición del costo

El problema consiste en derivar una función de costo expresada matemáticamente en forma de ecuación, o geométricamente con una curva, que muestre la relación neta entre los costos de la tortillería y su tasa de producción; Ya que los costos dependen de un gran número de factores además del monto producido. Por tanto, cuando se prepara el análisis empírico tienen que resolverse las siguientes áreas de problemas:

7.3.1. Período de tiempo

La elección implica tres consideraciones importantes:

- Debe ser lo más normal o típico posible; no deben existir, o han de ser mínimos, los cambios de tecnología, la magnitud de la tortillería, la eficiencia y otros acotamientos dinámicos que pueden tener un efecto importante en los costos
- Debe haber variaciones registradas en el monto producido, en suficientes observaciones que permitan el análisis de regresión; el periodo ha de ser lo bastante reciente.
- Longitud de observación. El período deberá ser aquel en que sea mínima la unidad de la observación, porque la relación causa – efecto entre el monto producido y el costo es más fácilmente discernible

7.3.2. Homogeneidad técnica

La tortillería elegida para un estudio estadístico de costo, debe caracterizarse por una estructura del insumo y el monto producido lo más homogénea posible en cuanto a la técnica.

Con frecuencia tienen que desarrollarse varias medidas preliminares basadas en consideraciones teóricas, y después se eligen una en particular: la que parezca convenir mejor a los datos

7.3.3. Ajuste de costos

Esta área de problemas a considerar contempla las consideraciones siguientes:

- a) Inclusión del costo. Consiste en seleccionar sólo aquellos elementos del costo que varían con (están relacionados funcionalmente con) el monto producido. Por tanto, hay que excluir varias clases de gastos generales y de asignaciones, que no tienen ninguna relación con las tareas de producción. Es preferible usar costos totales, con preferencia a los unitarios (promedio), al realizar la mayoría de los análisis econométricos del costo, por dos razones principales:
 - Es probable que, así, los resultados sean estadísticamente más seguros; y,
 - Las funciones del costo marginal y medio pueden derivarse matemáticamente con facilidad de la función de costo total.

- b) Deflacción. Al realizarse las funciones de costo, usualmente los datos tienen que reducirse o deflacionarse de acuerdo con un determinado periodo base, para aquellos resultados que tengan algún significado.
- c) Sincronización costo – producto. Obteniendo una correspondencia correcta entre el costo y el monto producido. Usualmente es necesario hacer una coincidencia correcta de calendario entre las dos variables, costo y monto producido.

7.4. Los modelos econométricos para la estimación de los costos

La teoría económica, ha demostrado que el comportamiento de una función de costos con la forma correspondiente a la función de producción clásica, presenta la forma de una ecuación cúbica. Bajo tal supuesto se plantearon modelos econométricos alternativos, que llevan al mismo objetivo, aunque se pueden presentar diferencias en el grado de explicación que cada uno pueda proporcionar, siendo éstas las propuestas siguientes:

$$CT = \beta_0 + \beta_1 Q + \beta_2 Q^2 + \beta_3 Q^3$$

$$CV = \beta_1 Q + \beta_2 Q^2 + \beta_3 Q^3$$

Donde:

CT: costo total (\$/Kg)

CV: costo variable (\$/Kg)

Q: producción de tortilla (Kg)

β_0 : costo fijo estimado (\$/Kg)

β 's: son los parámetros

El modelo de CV, se plantea con el costo fijo estimado (β_0) y sin éste, lo cual se puede sustituir en caso de resultar electo el modelo sin β_0 , por el costo fijo (CF) calculado, que resulta de la media de las observaciones. En cuanto a indicar que son Kg, nos referiremos a la cantidad total producida en cada tortillería no se pudo indicar que son toneladas ya que no se alcanzan a producir.

7.5. La estimación de la función de costos

En la práctica de la investigación hay dos formas para estimar las funciones de costos para una empresa agroindustrial. Una es la estimación directa, que consiste en la observación y análisis de los datos de costos de una muestra representativa o lo suficientemente grande para desarrollar las relaciones que ocurren en los costos de producción, obteniendo la función de costos totales y derivando de ésta las demás funciones de costos.

La segunda forma es la estimación de las funciones de costos directamente de la función de producción, cuando ésta se conoce, de la cual también se puede derivar las demás funciones de costos.

Es el primer caso el que se emplea en la estimación de las funciones de costos de este trabajo, se realizó como ya se indicó, la obtención de información de corte transversal para ser utilizada en la explicación lo más aproximada posible de los costos de producción.

Gujarati (1985), señala que el análisis de regresión se utiliza para estimar o predecir el valor promedio de una variable aleatoria con base en los valores fijos conocidos de otras.

La estimación de los modelos econométricos considerados se realizó a través del método de Cuadrados Mínimos Ordinarios que ofrece algunas propiedades estadísticas muy atractivas, bajo los siguientes supuestos:

- El valor promedio de las desviaciones de las observaciones con respecto a la regresión estimada, para cualquier valor observado de la variable independiente, es igual a cero.
- No existe correlación serial entre los términos de perturbación (errores)
- La varianza de los errores para cada valor observado de la variable independiente es un número positivo constante e igual a σ^2 (homocedasticidad).
- El término de error y la variable explicatoria no están correlacionados

El análisis de regresión para estimar los modelos propuestos, y la obtención de las estadísticas básicas para el total de la muestra y para cada grupo, la información fue procesada utilizando el paquete estadístico de computación Statical Analysis System (SAS), con los procedimientos estadísticos siguientes:

PROC REG: Procedimientos de regresión lineal, que proporciona el modelo estimado, los estadísticos de prueba de la significancia de los estimadores de los parámetros de regresión y el análisis de varianza.

PROC ANOVA: Procedimiento para obtener los análisis de varianza de las variables utilizadas en nuestros modelos

PROC MEANS: Procedimiento de medias, que proporciona las estadísticas básicas de las variables numéricas de interés, mediante el método de Tukey que en lugar de utilizar la distribución de t como base para realizar las comparaciones, se emplea la distribución del rango estandarizado. Los resultados obtenidos del procedimiento de los datos sobre costos emanados en las encuestas que se aplicaron a los productores se someten a su respectivo análisis económico y estadístico para determinar su validez teórica y lógica, así como la consecuencia de los estimadores obtenidos.

7.6. Algunas consideraciones en la elección de la ecuación de costos

Se debe elegir el tipo de ecuación o de curva que parece convenir a los datos, justificada en lo posible por la teoría económica, antes que por los resultados estadísticos de la regresión. Los intentos para acomodar a los datos una función cúbica no han suministrado resultados estadísticos de importancia debido a la dificultad de distinguir entre las discontinuidades reales de la curva del costo total y la dispersión fortuita de las observaciones. Cuando se derivan las funciones estadísticas del costo, el propósito que se busca es aislar, de entre los factores que influyen en los costos, el efecto neto de los cambios en las tasas de producción. Los problemas estadísticos se relacionan en las dificultades que se presentan en la metodología y la medición; los problemas económicos se refieren a la naturaleza y a la validez de los resultados.

La mayoría de los analistas que han investigado las funciones estadísticas del costo, han encontrado en los costos totales del periodo corto la tendencia a ser lineales, y en los costos marginales la de ser constantes. En este apartado, se presentan los resultados y el análisis de los mismos, los cuales se obtuvieron de la aplicación de los modelos propuestos para la estimación de los parámetros necesarios para estimar las funciones de costos requeridas siendo las siguientes:

$$CT = \beta_0 + \beta_1 Q + \beta_2 Q^2 + \beta_3 Q^3$$

$$CV = \beta_1 Q + \beta_2 Q^2 + \beta_3 Q^3$$

Como ya se indico, tales modelos obedecen a la teoría económica con justificación matemática respectiva, cuyos fundamentos teóricos permiten esperar las relaciones siguientes:

La función de costo variable (CV), tiene intercepción en el origen

1. La diferencia entre el costo total (CT) y el costo variable total (CV) es el costo fijo total (CF); de manera que la ordenada al origen de la función de costo total es β_0
2. Existe una relación directa entre los costos variables (CV) y la producción (Q); de manera que $\beta_1 > |\beta_2|$
3. La derivada de la función de costo total (CT) con respecto a la producción es el costo marginal (CMg) y es la misma que la derivada del costo variable total (CV) con respecto a la producción; considerando que el costo fijo (CF) es constante y no

cambia al hacerlo el nivel de producción, siendo su derivada cero; de esta manera que:

$$CMg = \beta_1 + 2 \beta_2 Q + 3 \beta_3 Q^2$$

Los modelos expresados en términos matemáticos son deterministas en cuanto suponen una relación exacta entre los costos y la producción.

Sin embargo, las relaciones entre las variables económicas son inexactas; de manera que se hace necesario modificar las funciones de costos deterministas para obtener los siguientes modelos econométricos de las funciones de costos a estimar:

$$CT = \beta_0 + \beta_1 Q + \beta_2 Q^2 + \beta_3 Q^3 + \mu_1$$

$$CV = \beta_1 Q + \beta_2 Q^2 + \beta_3 Q^3 + \mu_1$$

Donde μ_1 , representa la perturbación o termino de error, que es una variable aleatoria con propiedades probabilísticas bien definidas. En la función de costos μ_1 , representa todas aquellas fuerzas que afectan los costos de producción pero no se consideran de manera explicita en el modelo, es decir, que los resultados a analizar, tienen implícito tal termino que el paquete computacional SAS le añade de manera automática a la estimación de los parámetros.

VIII. PRESENTACIÓN Y ANÁLISIS DE RESULTADOS

Bajo la consideración de que los modelos utilizados resultan ser la representación abstracta del fenómeno económico en estudio, para su explicación real, se precede a realizar el análisis de los resultados de éstos, los que se juzgan de acuerdo a su consistencia lógica y teórica, así como también por su validez estadística.

8.1 Análisis de los resultados de los diferentes grupos

La presentación de los datos y resultados obtenidos se realizara mediante el estudio de cada uno de los grupos realizados y después de un estudio de todos los grupos en su conjunto.

8.1.1 Análisis de los modelos a estimar para el grupo que utilizan como materia prima al maíz

El análisis de varianza que se realizó con el programa SAS, determina si hay ajuste aceptable de los datos al modelo estimado, el programa con SAS se encuentra en los anexos, así como las gráficas.

Los datos de la hoja de salida de regresión están en la siguiente tabla:

Anova $\alpha = 0.05$

F.V.	gl	SC	CME	F cal	Pr>F
Regresión	3	9763032.537	3254344.179	122.026	0.0001
Error	6	160016.00817	26669.33469		
Total	9	9923048.5452			

$R^2 =$	0.9839
C.V. =	15.79379

Variable	Parámetro estimado
Q	7.584791
Q2	-0.019414
Q3	0.000019465

Con estos datos se formuló la prueba de hipótesis simple como sigue:

Hipótesis estadística:

H_0 : No hay regresión (no se ajustan los datos al modelo estimado), $\beta_1 = \beta_2 = \beta_3$

H_1 : Hay regresión es decir $\beta_1 \neq \beta_2 \neq \beta_3$

Con los valores de la tabla del ANOVA, se toma el $(Pr > F)$ y α , entonces si $\alpha > Pr > F$, entonces se rechaza la hipótesis nula (H_0), con una confianza del 95% y un error del 5% en

este caso, $\alpha = 0.05$ y $Pr > F = 0.0001$, entonces se rechaza la hipótesis nula y se dice que hay regresión.

Con el análisis de varianza, hecho por SAS, se puede decir que hay una regresión, con una confianza del 95% y un error del 5%, toda esta decisión fue elaborada por las pruebas de hipótesis estadísticas, además se asegura en un 98.39%, que los datos explican el costo total, en cuanto a su variación de costo total, en pocas palabras es el R^2 , el cual se dice que tiene un buen ajuste del modelo, ya que si R^2 tiende a 100% el modelo es bueno de lo contrario en cuanto R^2 tiende a 0% el modelo es malo.

En cuanto al coeficiente de variación (c.v.) muestra que este trabajo tubo una buena precisión o conducción del mismo, con un valor de c.v. = 15.79, cuando el valor tienda a ser 100 la conducción del trabajo es mala

8.1.1.1 Ecuación de regresión estimada del costo total del grupo maíz

$$CT = 326.2 + 7.584791Q - 0.019414Q^2 + 0.000019465Q^3$$

Donde el CF = 326.2, que resulta de la media del costo fijo calculado de las observaciones registradas

El costo medio es el costo de cada unidad típica del producto. La función de costo total medio (CMT) es el resultado de dividir el costo total (CT) entre el nivel de producción (Q), siendo esta:

$$CMT = \frac{326.2}{Q} + 7.584791 - 0.019414Q + 0.000019465Q^2$$

La función del costo fijo medio (CFM) es el resultado de dividir el costo fijo (CF) entre el nivel de producción (Q)

$$CFM = \frac{326.2}{Q}$$

8.1.1.2 Ecuación de regresión estimada del costo variable del grupo maíz

El análisis de varianza que se realizó con el programa SAS, va a determinar si hay regresión o ajuste de los datos al modelo estimado, el programa con SAS se encuentra en los anexos, así como las gráficas. Los datos de la hoja de salida de la regresión esta en la siguiente tabla:

Anova $\alpha = 0.05$

F.V.	gl	SC	CME	F cal	Pr>F
Regresión	3	4646496.598	1548832.1993	102.401	0.0001
Error	6	90750.68603	15125.11434		
Total	9	4737247.284			

$$R^2 = 0.9808$$

C.V. =	17.37501
--------	----------

Variable	Parámetro estimado
Q	5.113715
Q2	-0.014391
Q3	0.000017158

Con estos datos se formuló la prueba de hipótesis simple como sigue:

Hipótesis estadística:

H_0 : No hay regresión (no se ajustan los datos al modelo estimado), $\beta_1 = \beta_2 = \beta_3$

H_1 : Hay regresión es decir $\beta_1 \neq \beta_2 \neq \beta_3$

Con los valores de la tabla del ANOVA, se toma el ($Pr > F$) y α , entonces si $\alpha > Pr > F$, entonces se rechaza la hipótesis nula (H_0), con una confianza del 95% y un error del 5% en este caso, $\alpha = 0.05$ y $Pr > F = 0.0001$, entonces se rechaza la hipótesis nula y se decide que hay regresión.

Con el análisis de varianza, hecho por SAS, se puede decir que hay una regresión, con una confianza del 95% y un error del 5%, toda esta decisión fue elaborada por las pruebas de hipótesis estadísticas, además se asegura en un 98.08%, que los datos explican el costo variable, en cuanto a su variación de costo variable, en pocas palabras es el R^2 , el cual dice que se tiene un buen ajuste del modelo, ya que si R^2 tiende a 100% el modelo es bueno de lo contrario en cuanto R^2 tiende a 0% el modelo es malo.

En cuanto al coeficiente de variación (c.v.) muestra que este trabajo tubo una buena precisión o conducción del mismo, se tiene un valor de c.v. = 17.37, cuando el valor tienda a ser 100 la conducción del trabajo es mala

Así la ecuación de regresión estimada es:

$$CV = 5.113715Q - 0.014391Q^2 + 0.000017158Q^3$$

Función de costo variable medio CVM que es el resultado de dividir la función de costo variable (CV) entre la producción

$$CVM = 5.113715 - 0.014391Q + 0.000017158Q^2$$

El costo marginal mide cuanto aumenta el costo total cuando la producción se incrementa en una unidad.

La función de costo marginal (Cmg), es la derivada de la función de costo total (CT) con respecto al nivel de producción (Q), misma que se expresa de la siguiente manera:

$$Cmg = 7.584791 - 0.038828Q + 0.000058395Q^2$$

La función de costo marginal mínimo (CmgM), será el resultado de derivar la función de CVM:

$$CmgM = -0.014391 + 0.000034316Q$$

Para obtener la cantidad de producción óptima que el productor puede tener

$$Q = \frac{0.014391}{0.000034316} = 419.3670$$

Indica el punto donde el productor alcanza el nivel de producción de máxima eficacia productiva de los factores variables

El valor de la producción mínima se sustituye en la ecuación de CVM para obtener el CVM mínimo

$$CVMm = 5.113715 - 0.014391(419.3670) + 0.000017158(419.3670^2) = 2.0961$$

Así de esta manera obtendremos la función de oferta:

$$2.0961 = 7.584791 - 0.038828Q + 0.000058395Q^2 \text{ para un precio } \geq 2.0961$$

Y

$$0 \text{ para un precio } < 2.0961$$

8.1.1.3 Nivel de ganancias del grupo maíz

Dado el costo medio total (CMT), se considera como el costo unitario del producto (el productor estará cubriendo el total de sus costos por unidad producida), el cual se obtiene

sustituyendo en la formula $CMT = \frac{\text{costo total}}{\text{producción}}$

$\frac{1,034}{295.27}$ el nivel de producción media que para el caso del maíz fue de 295.27 Kg de producción diaria, resultando con ello:

$$CMT = \$3.50 /Kg$$

Es decir que todo precio mayor a tal cantidad por unidad de producto, será la ganancia por unidad producida, así las ganancias totales son el resultado de la diferencia entre el costo medio unitario y el precio del producto, el cual para este caso es de \$5.16/Kg, por el nivel de producción (295.27Kg), siendo:

Nivel de ganancias de \$489.62 /295.27 Kg de producción diaria

8.1.1.4 Comparación de medias de costos variables de acuerdo al tamaño de ciudad para el grupo maíz

Con el programa de SAS, que se encuentra en los anexos, se hizo un programa para comparar los costos variables con respecto a los tipos de ciudades que son chica, mediana y grande, con el grupo maíz.

Tukey, $\alpha = 0.05$

	Grupo	Medias	N	Ciudad
	A	886.30	3	grande
B	A	677.25	3	mediana
B		559.92	3	chica

La media más alta es de 886.30, lo cual nos dice que el mayor costo variable, en tortillas hechas con maíz se encuentra en las ciudades grandes tales como DF, Puebla y Toluca y los costos variables bajos se localizan en las ciudades medianas como son Atlixco, Chalco y San Juan Teotihuacan y en ciudades chicas como son San Martín de las Pirámides, Santiago Atlatongo, Santa Maria Coatlán.

8.1.2 Análisis de los modelos a estimar para el grupo que utilizan como materia prima a la harina

El análisis de varianza que se realizó con el programa SAS, determina si hay ajuste aceptable de los datos al modelo estimado, el programa con SAS se encuentra en los anexos, así como las gráficas. Los datos de la hoja de salida de la regresión esta en la siguiente tabla:

Anova $\alpha = 0.05$

F.V.	gl	SC	CME	F cal	Pr>F
Regresión	3	26576992.363	8858997.4543	84.291	0.0001
Error	6	630601.92551	105100.32092		
Total	9	7207594.288			

$R^2 =$	0.9768
C.V. =	19.39152

Variable	Parámetro estimado
Q	4.529625
Q2	-0.003400
Q3	0.000000991

Con estos datos se formuló la prueba de hipótesis simple como sigue:

Hipótesis estadística:

H_0 : No hay regresión (no se ajustan los datos al modelo estimado), $\beta_1 = \beta_2 = \beta_3$

H_1 : Hay regresión es decir $\beta_1 \neq \beta_2 \neq \beta_3$

Con los valores de la tabla del ANOVA, se toma el ($Pr > F$) y α , entonces si $\alpha > Pr > F$, entonces se rechaza la hipótesis nula (H_0), con una confianza del 95% y un error del 5% en este caso, $\alpha = 0.05$ y $Pr > F = 0.0001$, entonces se rechaza la hipótesis nula y se dice que hay regresión.

Con el análisis de varianza, hecho por SAS, se puede decir que hay una regresión, con una confianza del 95% y un error del 5%, toda esta decisión fue elaborada por las pruebas de hipótesis estadísticas, además se asegura en un 97.68%, que los datos explican el Costo Total, en cuanto a su variación de Costo Total, en pocas palabras es el R^2 , el cual se dice que tiene un buen ajuste del modelo, ya que si R^2 tiende a 100% el modelo es bueno de lo contrario en cuanto R^2 tiende a 0% el modelo es malo.

En cuanto al coeficiente de variación (c.v.) muestra que este trabajo tubo una buena precisión o conducción del mismo, con un valor de c.v. = 19.39, cuando el valor tienda a ser 100 la conducción del trabajo es mala

8.1.2.1 Ecuación de regresión estimada del costo total para el grupo harina

$$CT = 321.4 + 4.529625Q - 0.003400Q^2 + 0.000000991Q^3$$

Donde el CF = 321.4, que resulta de la media del costo fijo calculado de las observaciones registradas

El costo medio es el costo de cada unidad típica del producto. La función de costo medio Total (CMT) es el resultado de dividir el costo total (CT) entre el nivel de producción (Q), siendo esta:

$$CMT = \frac{321.4}{Q} + 4.529625 - 0.003400Q + 0.000000991Q^2$$

La función del costo fijo medio (CFM) es el resultado de dividir el costo fijo (CF) entre el nivel de producción (Q)

$$CFM = \frac{321.4}{Q}$$

8.1.2.2 Ecuación de regresión estimada del costo variable para el grupo harina

El análisis de varianza que se realizó con el programa SAS, determina si hay ajuste aceptable de los datos al modelo estimado, el programa con SAS se encuentra en los anexos, así como las gráficas. Los datos de la hoja de salida de la regresión esta en la siguiente tabla:

Anova $\alpha = 0.05$

F.V.	Gl	SC	CME	F cal	Pr>F
Regresión	3	21470548.641	7156849.5469	1844.619	0.0001
Error	6	23279.12035	3879.85339		
Total	9	21493827.761			

$R^2 =$	0.9989
C.V. =	4.26197

Variable	Parámetro estimado
Q	2.910597
Q2	-0.001332
Q3	0.000000588

Con estos datos se formuló la prueba de hipótesis simple como sigue:

Hipótesis estadística:

H_0 : No hay regresión (no se ajustan los datos al modelo estimado), $\beta_1 = \beta_2 = \beta_3$

H_1 : Hay regresión es decir $\beta_1 \neq \beta_2 \neq \beta_3$

Con los valores de la tabla del ANOVA, se toma el ($Pr > F$) y α , entonces si $\alpha > Pr > F$, entonces se rechaza la hipótesis nula (H_0), con una confianza del 95% y un error del 5% en este caso, $\alpha = 0.05$ y $Pr > F = 0.0001$, entonces se rechaza la hipótesis nula y se dice que hay regresión.

Con el análisis de varianza, hecho por SAS, se puede decir que hay una regresión, con una confianza del 95% y un error del 5%, toda esta decisión fue elaborada por las pruebas de hipótesis estadísticas, además se asegura en un 99.89%, que los datos explican el costo total, en cuanto a su variación de costo total, en pocas palabras es el R^2 , el cual se dice que tiene un buen ajuste del modelo, ya que si R^2 tiende a 100% el modelo es bueno de lo contrario en cuanto R^2 tiende a 0% el modelo es malo.

En cuanto al coeficiente de variación (c.v.) muestra que este trabajo tubo una buena precisión o conducción del mismo, con un valor de c.v. = 4.26197, cuando el valor tienda a ser 100 la conducción del trabajo es mala

Así la ecuación de regresión estimada es:

$$CV = 2.910597Q - 0.001332Q^2 + 0.000000588Q^3$$

Función de costo variable medio CVM que es el resultado de dividir la función de costo variable (CV) entre la producción

$$CVM = 2.910597 - 0.001332Q + 0.000000588Q^2$$

El costo marginal mide cuanto aumenta el costo total cuando la producción se incrementa en una unidad. La función de costo marginal (Cmg), es la derivada de la función de costo total (CT) con respecto al nivel de producción (Q), misma que se expresa de la siguiente manera:

$$Cmg = 4.529625 - 0.0068Q + 0.00000297 Q^2$$

La función de costo marginal mínimo (CmgM), será el resultado de derivar la función de CVM:

$$CmgM = -0.001332 + 0.000001176Q$$

Para obtener la cantidad de producción óptima que el productor puede tener

$$Q = \frac{0.001332}{0.000001176} = 1132.65$$

El valor de la producción mínima se sustituye en la ecuación de CVM para obtener el CVM mínimo

$$CVMm = 2.910597 - 0.001332(1132.65) + 0.000000588(1132.65)^2 = 2.1562$$

Así de esta manera obtendremos la función de oferta:

$$2.1562 = 4.529625 - 0.0068Q + 0.00000297 Q^2 \text{ para un precio } \geq 2.1562$$

Y

$$0 \text{ para un precio } < 2.1562$$

8.1.2.3 Nivel de ganancias para el grupo harina

Dado el costo medio total (CMT), se considera como el costo unitario del producto (el productor estará cubriendo el total de sus costos por unidad producida), el cual se obtiene sustituyendo en la formula $CMT = \frac{\text{costo total}}{\text{producción}}$

$\frac{1,782.9}{642.33}$ el nivel de producción media que para el caso de la harina fue de 642.33 Kg de producción diaria, resultando con ello:

$$CMT = \$2.78 /Kg$$

Es decir que todo precio mayor a tal cantidad por unidad de producto, será la ganancia por unidad producida, así las ganancias totales son el resultado de la diferencia entre el costo medio unitario y el precio del producto, el cual para este caso es de \$4.16/Kg, por el nivel de producción (642.33Kg), siendo:

Nivel de ganancias de \$889.24 /642.33 Kg de producción diaria

8.1.2.4 Comparación de medias de costos variables de acuerdo al tamaño de ciudad para el grupo harina

Con el programa de SAS, que se encuentra en los anexos, se hizo un programa para comparar los costos variables con respecto a los tipos de ciudades que son chica, mediana y grande, con el grupo harina.

Tukey, $\alpha = 0.05$

Grupo	Medias	N	Ciudad
A	2001.2	3	grande
B	1560.7	3	mediana
C	822.6	3	chica

Mediante el análisis de medias se puede determinar con un 95% de confiabilidad que se formaron tres grupos en donde, la media más alta es de 2001.2, lo cual indica que el mayor costo variable, en tortillas hechas con harina, se encuentra en las ciudades grandes tales como DF, Puebla y Toluca, los costos variables con un valor medio a comparación de los

otros dos, se localizan en las ciudades medianas como son Atlixco, Chalco y San Juan Teotihuacan y el valor menor de los costos variables se encontraron en ciudades chicas como son San Martín de las Pirámides, Santiago Atlatongo, Santa Maria Coatlán.

8.1.3 Análisis de los modelos a estimar para el grupo que utilizan como materia prima la mezcla

El análisis de varianza que se realizó con el programa SAS, determina si hay ajuste aceptable de los datos al modelo estimado, el programa con SAS se encuentra en los anexos, así como las gráficas. Los datos de la hoja de salida de la regresión esta en la siguiente tabla:

Anova $\alpha = 0.05$

F.V.	gl	SC	CME	F cal	Pr>F
Regresión	3	24544843.532	8181614.5106	523.266	0.0001
Error	6	93814.08912	15635.68152		
Total	9	24638657.621			

$R^2 =$	0.9962
C.V. =	7.61317

Variable	Parámetro estimado
----------	--------------------

Q	2.430173
Q2	0.002020
Q3	-0.000002698

Con estos datos se formuló la prueba de hipótesis simple como sigue:

Hipótesis estadística:

H_0 : No hay regresión (no se ajustan los datos al modelo estimado), $\beta_1 = \beta_2 = \beta_3$

H_1 : Hay regresión es decir $\beta_1 \neq \beta_2 \neq \beta_3$

Con los valores de la tabla del ANOVA, se toma el ($Pr > F$) y α , entonces si $\alpha > Pr > F$, entonces se rechaza la hipótesis nula (H_0), con una confianza del 95% y un error del 5% en este caso, $\alpha = 0.05$ y $Pr > F = 0.0001$, entonces se rechaza la hipótesis nula y se dice que hay regresión.

Con el análisis de varianza, hecho por SAS, se puede decir que hay una regresión, con una confianza del 95% y un error del 5%, toda esta decisión fue elaborada por las pruebas de hipótesis estadísticas, además se asegura en un 99.62%, que los datos explican el costo total, en cuanto a su variación de costo total, en pocas palabras es el R^2 , el cual se dice que tiene un buen ajuste del modelo, ya que si R^2 tiende a 100% el modelo es bueno de lo contrario en cuanto R^2 tiende a 0% el modelo es malo.

En cuanto al coeficiente de variación (c.v.) muestra que este trabajo tubo una buena precisión o conducción del mismo, con un valor de c.v. = 7.61, cuando el valor tienda a ser 100 la conducción del trabajo es mala

8.1.3.1 Ecuación de regresión estimada del costo total para el grupo mezcla

$$CT = 374.2 + 2.430173Q + 0.002020Q^2 - 0.000002698Q^3$$

Donde el CF = 374.2, que resulta de la media del costo fijo calculado de las observaciones registradas

El costo medio es el costo de cada unidad típica del producto. La función de costo total medio (CMT) es el resultado de dividir el costo total (CT) entre el nivel de producción (Q), siendo esta:

$$CMT = \frac{374.2}{Q} + 2.430173 + 0.002020Q - 0.000002698Q^2$$

La función del costo fijo medio (CFM) es el resultado de dividir el costo fijo (CF) entre el nivel de producción (Q)

$$CFM = \frac{374.2}{Q}$$

8.1.3.2 Ecuación de regresión estimada del costo variable para el grupo mezcla

El análisis de varianza que se realizó con el programa SAS, determina si hay ajuste aceptable de los datos al modelo estimado, el programa con SAS se encuentra en los anexos, así como las gráficas. Los datos de la hoja de salida de la regresión esta en la siguiente tabla:

Anova $\alpha = 0.05$

F.V.	gl	SC	CME	F cal	Pr>F
Regresión	3	14653239.554	4884413.1846	806.338	0.0001
Error	6	36345.16000	6057.52667		
Total	9	14689584.714			

$R^2 =$	0.9975
C.V. =	6.13660

Variable	Parámetro estimado
Q	3.571088
Q2	-0.003691
Q3	0.000001844

Con estos datos se formuló la prueba de hipótesis simple como sigue:

Hipótesis estadística:

H_0 : No hay regresión (no se ajustan los datos al modelo estimado), $\beta_1 = \beta_2 = \beta_3$

H_1 : Hay regresión es decir $\beta_1 \neq \beta_2 \neq \beta_3$

Con los valores de la tabla del ANOVA, se toma el ($Pr > F$) y α , entonces si $\alpha > Pr > F$, entonces se rechaza la hipótesis nula (H_0), con una confianza del 95% y un error del 5% en este caso, $\alpha = 0.05$ y $Pr > F = 0.0001$, entonces se rechaza la hipótesis nula y se dice que hay regresión.

Con el análisis de varianza, hecho por SAS, se puede decir que hay una regresión, con una confianza del 95% y un error del 5%, toda esta decisión fue elaborada por las pruebas de hipótesis estadísticas, además se asegura en un 99.75%, que los datos explican el costo total, en cuanto a su variación de costo total, en pocas palabras es el R^2 , el cual se dice que tiene un buen ajuste del modelo, ya que si R^2 tiende a 100% el modelo es bueno de lo contrario en cuanto R^2 tiende a 0% el modelo es malo.

En cuanto al coeficiente de variación (c.v.) muestra que este trabajo tubo una buena precisión o conducción del mismo, con un valor de c.v. = 6.13, cuando el valor tienda a ser 100 la conducción del trabajo es mala

Así la ecuación de regresión estimada es:

$$CV = 3.571088Q - 0.003691Q^2 + 0.000001844Q^3$$

Función de Costo variable medio CVM que es el resultado de dividir la función de costo variable (CV) entre la producción

$$CVM = 3.571088 - 0.003691Q + 0.000001844Q^2$$

El costo marginal mide cuanto aumenta el costo total cuando la producción se incrementa en una unidad.

La función de costo marginal (Cmg), es la derivada de la función de costo total (CT) con respecto al nivel de producción (Q), misma que se expresa de la siguiente manera:

$$Cmg = 2.430173 + 0.00404Q - 0.000008094Q^2$$

La función de costo marginal mínimo (CmgM), será el resultado de derivar la función de CVM:

$$CmgM = 0.00404 - 0.000016188Q$$

Para obtener la cantidad de producción óptima que el productor puede tener

$$Q = \frac{0.00404}{0.000016188} = 249.5675$$

El valor de la producción mínima se sustituye en la ecuación de CVM para obtener el CVM mínimo

$$CVMm = 3.571088 - 0.003691(249.5675) + 0.000001844(249.5675)^2 = 2.7647$$

Así de esta manera obtendremos la función de oferta:

$$2.7647 = 2.430173 + 0.00404Q - 0.000008094Q^2 \text{ para un precio } \geq 2.7647$$

Y

$$0 \text{ para un precio } < 2.7647$$

8.1.3.3 Nivel de ganancias para el grupo mezcla

Dado el costo medio total (CMT), se considera como el costo unitario del producto (el productor estará cubriendo el total de sus costos por unidad producida), el cual se obtiene sustituyendo en la formula $CMT = \frac{\text{costo total}}{\text{producción}}$

$\frac{1,642.5}{650}$ el nivel de producción media que para el caso de la mezcla fue de 650 Kg de producción diaria, resultando con ello:

$$CMT = \$2.53 /Kg$$

Es decir que todo precio mayor a tal cantidad por unidad de producto, será la ganancia por unidad producida, así las ganancias totales son el resultado de la diferencia entre el costo medio unitario y el precio del producto, el cual para este caso es de \$4.50/Kg, por el nivel de producción (650Kg), siendo:

$$\text{Nivel de ganancias de } \$1,282.58 /650 \text{ Kg de producción diaria}$$

8.1.3.4 Comparación de medias de costos variables de acuerdo al tamaño de ciudad para el grupo mezcla

Con el programa de SAS, que se encuentra en los anexos, se hizo un programa para comparar los costos variables con respecto a los tipos de ciudades que son chica, mediana y grande, con el grupo mezcla.

Tukey, $\alpha = 0.05$

	Grupo	medias	N	Ciudad
	A	1467.46	3	grande
B	A	1174.70	3	mediana
B		1162.72	3	chica

La media más alta es de 1467.46, lo cual indica que el mayor costo variable, en tortillas hechas con mezcla se encuentra en las ciudades grandes tales como DF, Puebla y Toluca y los costos variables bajos se localizan en las ciudades medianas como son Atlixco, Chalco y San Juan Teotihuacan y en ciudades chicas como son San Martín de las Pirámides, Santiago Atlatongo, Santa Maria Coatlán.

8.1.4 Análisis de los modelos a estimar para todos los grupos (maíz, harina y mezcla)

El análisis de varianza que se realizó con el programa SAS, determina si hay ajuste aceptable de los datos al modelo estimado, el programa con SAS se encuentra en los

anexos, así como las gráficas. Los datos de la hoja de salida de la regresión esta en la siguiente tabla:

Anova $\alpha = 0.05$

F.V.	gl	SC	CME	F cal	Pr>F
Regresión	3	60752264.518	20250754.839	477.877	0.0001
Error	6	1017035.9368	42376.497366		
Total	9	61769300.455			

$R^2 =$	0.9835
C.V. =	14.20257

Variable	Parámetro estimado
Q	4.995873
Q2	-0.005556
Q3	0.000002786

Con estos datos se formuló la prueba de hipótesis simple como sigue:

Hipótesis estadística:

H_0 : No hay regresión (no se ajustan los datos al modelo estimado), $\beta_1 = \beta_2 = \beta_3$

H_1 : Hay regresión es decir $\beta_1 \neq \beta_2 \neq \beta_3$

Con los valores de la tabla del ANOVA, se toma el ($Pr > F$) y α , entonces si $\alpha > Pr > F$, entonces se rechaza la hipótesis nula (H_0), con una confianza del 95% y un error del 5% en

este caso, $\alpha = 0.05$ y $\text{Pr} > F = 0.0001$, entonces se rechaza la hipótesis nula y se dice que hay regresión.

Con el análisis de varianza, hecho por SAS, se puede decir que hay una regresión, con una confianza del 95% y un error del 5%, toda esta decisión fue elaborada por las pruebas de hipótesis estadísticas, además se asegura en un 98.35%, que los datos explican el costo total, en cuanto a su variación de costo total, en pocas palabras es el R^2 , el cual se dice que tiene un buen ajuste del modelo, ya que si R^2 tiende a 100% el modelo es bueno de lo contrario en cuanto R^2 tiende a 0% el modelo es malo.

En cuanto al coeficiente de variación (c.v.) muestra que este trabajo tubo una buena precisión o conducción del mismo, con un valor de c.v. = 14.20, cuando el valor tienda a ser 100 la conducción del trabajo es mala

8.1.4.1 Ecuación de regresión estimada del costo total para todos los grupos

$$CT = 362.57 + 4.995873Q - 0.005556Q^2 - 0.000002785Q^3$$

Donde el CF = 362.57, que resulta de la media del costo fijo calculado de las observaciones registradas

El costo medio es el costo de cada unidad típica del producto. La función de costo total medio (CMT) es el resultado de dividir el costo total (CT) entre el nivel de producción (Q), siendo esta:

$$CMT = \frac{362.57}{Q} + 4.995873 - 0.005556Q - 0.000002785Q^2$$

La función del costo fijo medio (CFM) es el resultado de dividir el costo fijo (CF) entre el nivel de producción (Q)

$$CFM = \frac{362.57}{Q}$$

8.1.4.2 Ecuación de regresión estimada del costo variable para todos los grupos

El análisis de varianza que se realizó con el programa SAS, determina si hay ajuste aceptable de los datos al modelo estimado, el programa con SAS se encuentra en los anexos, así como las gráficas. Los datos de la hoja de salida de la regresión esta en la siguiente tabla:

Anova $\alpha = 0.05$

F.V.	Gl	SC	CME	F cal	Pr>F
Regresión	3	42447160.994	14149053.665	284.793	0.0001
Error	6	1192365.022	49681.875915		
Total	9	43639526.016			

$R^2 =$	0.9727
C.V. =	18.90255

Variable	Parámetro estimado
Q	3.549160
Q2	-0.003732
Q3	0.000002318

Con estos datos se formuló la prueba de hipótesis simple como sigue:

Hipótesis estadística:

H_0 : No hay regresión (no se ajustan los datos al modelo estimado), $\beta_1 = \beta_2 = \beta_3$

H_1 : Hay regresión es decir $\beta_1 \neq \beta_2 \neq \beta_3$

Con los valores de la tabla del ANOVA, se toma el ($Pr > F$) y α , entonces si $\alpha > Pr > F$, entonces se rechaza la hipótesis nula (H_0), con una confianza del 95% y un error del 5% en este caso, $\alpha = 0.05$ y $Pr > F = 0.0001$, entonces se rechaza la hipótesis nula y se dice que hay regresión.

Con el análisis de varianza, hecho por SAS, se puede decir que hay una regresión, con una confianza del 95% y un error del 5%, toda esta decisión fue elaborada por las pruebas de hipótesis estadísticas, además se asegura en un 97.27%, que los datos explican el costo total, en cuanto a su variación de costo total, en pocas palabras es el R^2 , el cual se dice que tiene un buen ajuste del modelo, ya que si R^2 tiende a 100% el modelo es bueno de lo contrario en cuanto R^2 tiende a 0% el modelo es malo.

En cuanto al coeficiente de variación (c.v.) muestra que este trabajo tubo una buena precisión o conducción del mismo, con un valor de c.v. = 18.90, cuando el valor tienda a ser 100 la conducción del trabajo es mala

Así la ecuación de regresión estimada es:

$$CV = 3.549160Q - 0.003732Q^2 + 0.000002318Q^3$$

Función de costo variable medio CVM que es el resultado de dividir la función de costo variable (CV) entre la producción

$$CVM = 3.549160 - 0.003732Q + 0.000002318Q^2$$

El costo marginal mide cuanto aumenta el costo total cuando la producción se incrementa en una unidad. La función de costo marginal (Cmg), es la derivada de la función de costo total (CT) con respecto al nivel de producción (Q), misma que se expresa de la siguiente manera:

$$Cmg = 4.995873 - 0.011112Q + 0.000008355Q^2$$

La función de costo marginal mínimo (CmgM), será el resultado de derivar la función de CVM:

$$CmgM = - 0.003732 + 0.000004636Q$$

Para obtener la cantidad de producción óptima que el productor puede tener

$$Q = \frac{0.003732}{0.000004636} = 805.0043$$

El valor de la producción mínima se sustituye en la ecuación de CVM para obtener el CVM mínimo

$$\text{CVMm} = 3.549160 - 0.003732(805.0043) + 0.000002318(805.0043)^2 = 2.0470$$

Así de esta manera obtendremos la función de oferta:

$$2.0470 = 4.995873 - 0.011112Q + 0.000008355Q^2 \text{ para un precio} \geq 2.0470$$

Y

$$0 \text{ para un precio} < 2.0470$$

8.1.4.3 Nivel de ganancias para todos los grupos

Dado el costo medio total (CMT), se considera como el costo unitario del producto (el productor estará cubriendo el total de sus costos por unidad producida), el cual se obtiene sustituyendo en la formula, de producción media que para el caso de todas las tortillerías fue de 529.20 Kg de producción diaria, resultando con ello un costo unitario o

$$\text{CMT} = \$2.81 / \text{Kg}$$

Es decir que todo precio mayor a tal cantidad por unidad de producto, será la ganancia por unidad producida, así las ganancias totales son el resultado de la diferencia entre el costo medio unitario y el precio del producto, el cual para este caso es de \$4.60/Kg, por el nivel de producción (529.20Kg), siendo:

Nivel de ganancias de \$946.44 /529.20 Kg de producción diaria

8.1.4.4 Comparación de medias de costos variables de acuerdo al tamaño de ciudad para todos los grupos

Con el programa de SAS, que se encuentra en los anexos, se hizo un programa para comparar los costos variables con respecto a los tipos de ciudades que son chica, mediana y grande, con los datos de todos los grupos.

Tukey, $\alpha = 0.05$

	Grupo	medias	N	Ciudad
	A	1451.6	3	grande
B	A	1137.6	3	mediana
B		848.4	3	chica

La media más alta es de 1451.6, lo cual indica que el mayor costo variable, en todas las tortillerías analizadas se encuentra en las ciudades grandes tales como DF, Puebla y Toluca y los costos variables bajos se localizan en las ciudades medianas como son Atlixco, Chalco y San Juan Teotihuacan y en ciudades chicas como son San Martín de las Pirámides, Santiago Atlatongo, Santa Maria Coatlán.

8.4.4.4 Comparación de medias de costos variables de acuerdo al insumo que utilizan (maíz, harina y mezcla) de todas las tortillerías

Con el programa de SAS, que se encuentra en los anexos, se hizo un programa para comparar los costos variables con respecto a los tipos de insumo o materia prima que utilizan en las tortillerías es decir harina de maíz nixtamalizado, Mezcla (harina y maíz) y maíz.

Tukey, $\alpha = 0.05$

	Grupo	Medias	N	Insumo
	A	1461.5	3	Harina
B	A	1268.3	3	Mezcla
B		707.8	3	Maíz

La media más alta es de 1461.5, lo indica que el mayor costo variable, lo tienen las tortillerías que utilizan harina, para elaborar sus tortillas y los costos variables bajos se presentan en tortillerías que utilizan mezcla y maíz para la elaboración de tortillas.

8.4.4.5 Comparación de medias de costos totales de acuerdo al insumo que utilizan (maíz, harina y mezcla) de todas las tortillerías

Con el programa de SAS, que se encuentra en los anexos, se hizo un programa para comparar los costos totales con respecto a los tipos de insumo o materia prima que utilizan en las tortillerías es decir harina de maíz nixtamalizado, mezcla (harina y maíz) y maíz.

Tukey, $\alpha = 0.05$

Grupo	Medias	N	Insumo
A	1782.9	3	Harina
A	1642.5	3	Mezcla
B	1034.0	3	Maíz

Las medias más altas son de 1782.9 y 1642.5, lo cual indica que el mayor costo total, lo tienen las tortillerías que utilizan harina y mezcla para elaborar sus tortillas y los costos variables bajos se presentan en tortillerías que utilizan maíz para la elaboración de tortillas.

8.2 El punto de equilibrio en la producción de tortillas por grupos

El punto de equilibrio se define como el nivel de producción que debe generar una empresa para no obtener ni pérdidas ni ganancias. También se define como el nivel de producción donde los ingresos de la empresa son iguales a los costos en que se incurre.

La operación de la empresa para obtener ganancias debe quedar, por principio, con cantidades producidas por arriba del punto de equilibrio.

Los ingresos (I) están dados por el producto de la cantidad producida (Q) y el precio de venta (P).

$$I = P \cdot Q$$

Los costos por su parte están dados por la suma de los costos fijos (CF) más los costos variables (CV) estos últimos a su vez están dados por el producto de los costos variables unitario por el número de unidades producto generado

$$Q_E = \frac{CF}{P - \frac{CV}{Q}}$$

Para su determinación, se consideraron las cantidades medias estimadas del conjunto de observaciones a que el cálculo respectivo se refiere; la presentación de los resultados se hace para la muestra de cada grupo y de la muestra total, así, los resultados en referencia se presentan en el cuadro 9.

Cuadro 9

Grupo	CF	CV	IT	Q _E (Kg)	precio unitario (\$)	cantidad media producida (Kg)
MAÍZ	326.20	707.80	1,523.59	184.00	5.16	295.27
HARINA	321.40	1,461.50	2,672.09	390.00	4.16	642.33
MEZCLA	374.20	1,268.30	2,925.00	200.00	4.50	650.00

Fuente: elaboración propia, 2001

Lo que indica que las tortillerías que producen tortillas basándose en maíz, necesitan producir por arriba de 184 Kg/ día, si quiere obtener ganancia. Y así en cada caso, para las tortillerías que producen tortillas a partir de harina de maíz nixtamalizado de marca comercial, si desean tener ganancias deben producir por arriba de 390 Kg/ día, y los de mezcla deben producir por arriba de 200 Kg/ día. En cada caso las tortillerías se encuentran

produciendo, según la media estimada de producción diaria, es por arriba de la cantidad de equilibrio.

El cálculo de este nivel de producción es importante particularmente para compararlo con la cantidad del producto que se puede colocar en el mercado. Si la cantidad de demanda efectiva por parte del mercado es inferior al del punto de equilibrio de la empresa ya de inicio el negocio no generará ganancia y debe buscar una reestructuración de la empresa antes de ponerla a funcionar.

En estos casos la reestructuración de la empresa debe fijar la atención en bajar los costos fijos sin que la capacidad de producción de la empresa sea inferior a la cantidad de producto que se programa para ser generada.

En su versión grafica los puntos de equilibrio de los diferentes grupos quedaron de la manera siguiente:

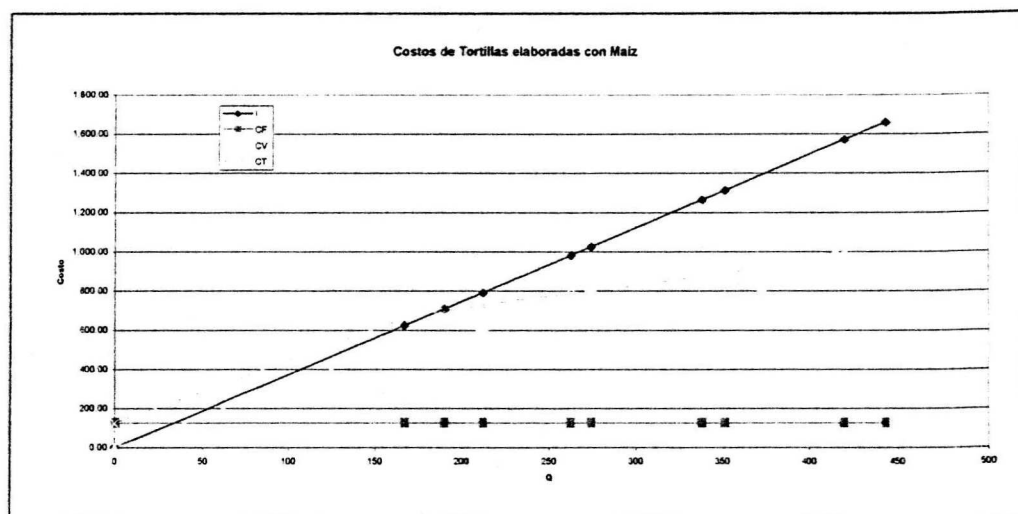


Fig. 1. Costos de Tortillas elaboradas con Maíz

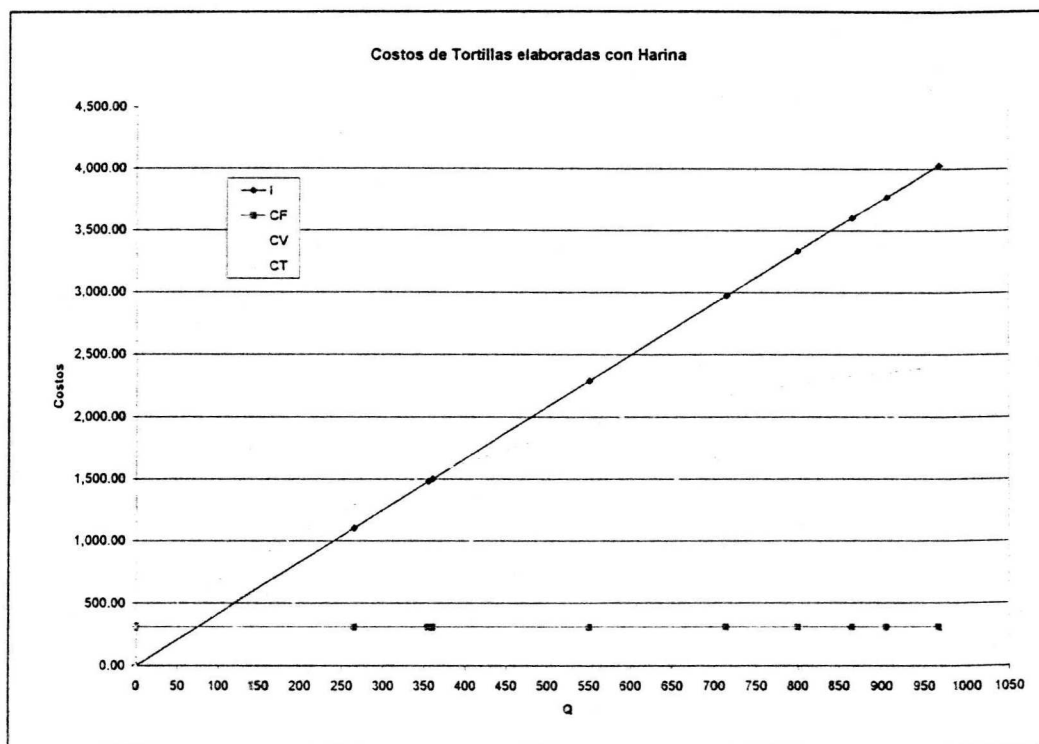


Fig. 2. Costos de Tortillas Elaboradas con Harina

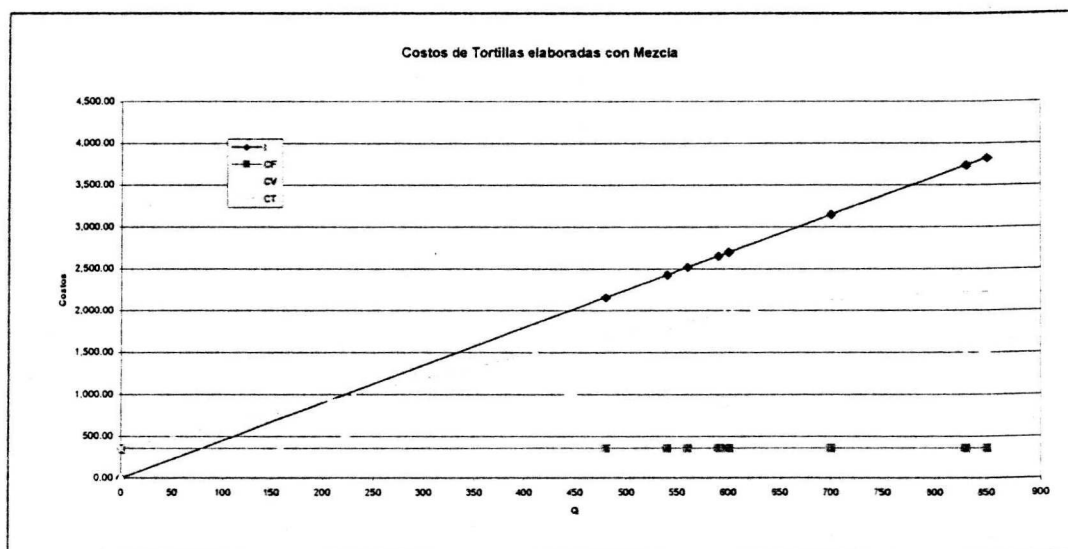


Fig. 3. Costos de Tortillas Elaboradas con Mezcla

8.3 Determinación del contenido de humedad de tortillas elaboradas de maíz, harina y mezcla

El contenido de humedad de las tortillas debe ser aproximadamente de un 40%, para tener una adecuada flexibilidad y suavidad para su manipulación y esta no sufra rupturas provocadas por resequedad.

En cuanto a los resultados del proceso de la determinación de la humedad en las muestras se obtuvieron los siguientes resultados mostrados en el cuadro 10.

Cuadro 10

Contenido de Humedad y Materia seca de Tortillas		
TIPO DE MUESTRA	CONTENIDO DE HUMEDAD %	CONTENIDO DE MATERIA SECA %
TORTILLAS DE 100% HARINA	47.0148	52.98505
TORTILLAS DE MEZCLA	46.8818	53.11815
TORTILLAS DE 100 % MAÍZ	40.1420	59.85195
TORTILLAS DE 100% MAÍZ (PRODUCTORES DEL MEDIO RURAL)	42.8905	57.10945

Fuente: Elaboración propia, 2001

Para su determinación, se utilizaron muestras de todas las tortillerías, a las cuales se le aplicó la encuesta para determinar costos de producción, con la finalidad de sentar un precedente, para un trabajo de investigación posterior sobre la demanda y preferencia de un tipo de producto en particular. En los resultados obtenidos se puede observar que las tortillas elaboradas con harina de maíz nixtamalizado poseen el mayor contenido de

humedad muy por arriba del ideal (40%), siendo de un valor del 47.01%, es decir se vende una alta cantidad de agua, a precio de tortilla figura 4.

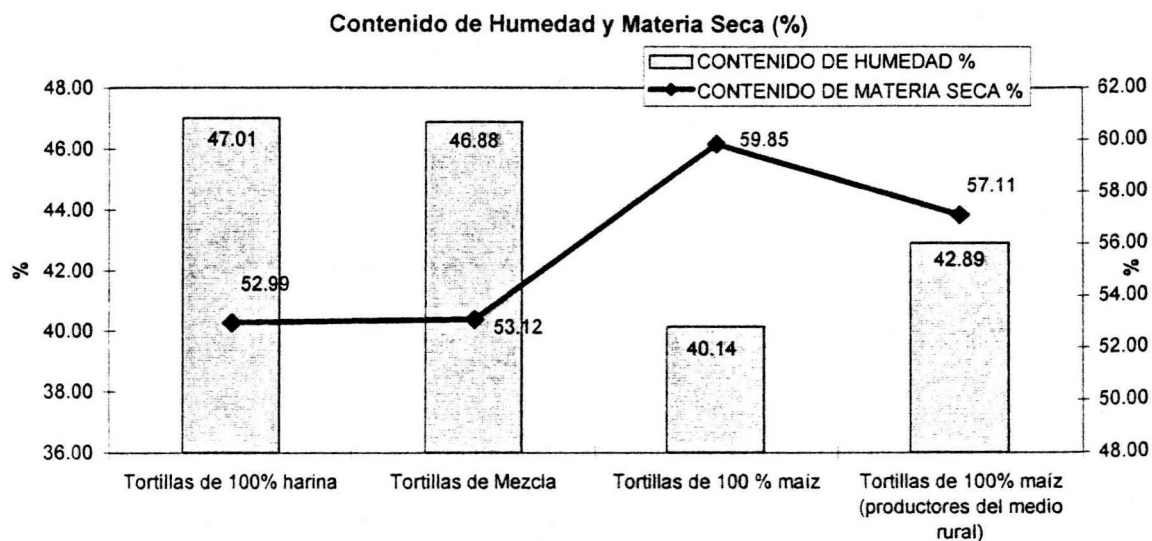


Fig. 4 Contenido de humedad y materia seca de Tortillas

El mejor contenido de humedad que se encontró, fue en las tortillas elaboradas con maíz y fabricadas en tortillerías (40.14%), y presentan el mayor contenido de materia seca (59.85%), lo cual es muy deseable por parte de los consumidores ya que están pagando el peso del producto final (tortilla) y no por agua como ocurre con las tortillas elaboradas con harina y mezcla.

De acuerdo a la cantidad de tortillas que venden por kilogramo y el precio promedio de venta, se muestra en el cuadro siguiente:

	Peso Kg	Número de tortillas por Kg	Precio promedio \$/ Kg
MAÍZ (Tortillería)	1	27	5.16
HARINA	1	49	4.16
MEZCLA	1	34	4.50
MAÍZ (Medio Rural)	1	23	11.50

Fuente: Elaboración propia, 2001

Si se quitara el porcentaje de humedad de las tortillas seria de la siguiente manera:

	Número de tortillas sin agua	Precio promedio \$/ Kg
MAÍZ (Tortillería)	11	5.16
HARINA	23	4.16
MEZCLA	16	4.50
MAÍZ (Medio Rural)	10	11.50

Fuente: Elaboración propia, 2001

IX. CONCLUSIONES

En cuanto a los objetivos planteados, el primero se cumplió, ya que se identificaron y cuantificaron todos los costos de producción de tortilla en cada uno de los métodos de producción.

En el periodo de análisis de este trabajo (2001 a 2002), los productores de tortillas de las ciudades del DF, Puebla, Toluca, Atlixco, Chalco, San Juan Teotihuacan, San Martín de las Pirámides, Santiago Atlatongo y Santa María Coatlán, cubrieron la totalidad de sus costos de producción.

Respecto al segundo objetivo planteado, quedó demostrado que las tortillerías que utilizan maíz son las que tienen los mayores costos medios totales \$3.50/Kg, con un costo fijo medio de \$1.10/Kg y un costo variable medio de \$2.39/Kg, las tortillerías que utilizan harina tienen un costo medio total de \$2.78/Kg, un costo fijo medio de \$0.50/Kg y un costo variable medio \$2.28/Kg y las tortillerías que utilizan mezcla poseen un costo medio total de \$2.53/Kg, un costo fijo de \$0.58/Kg y un costo variable medio de \$1.95/Kg de esta manera se da respuesta a la hipótesis planteada, demostrando que las tortillerías que utilizan harina, no son las que poseen los menores costos. Los menores costos los tienen las tortillerías que utilizan mezcla como materia prima.

En cuanto a las hipótesis particulares, se comprobó que los productores de tortillas omiten rubros por considerarlos insignificantes, no toman en cuenta conceptos como la mano de obra familiar y la renta del local, por considerarlo propio, ni la depreciación de la

maquinaria, el equipo, implementos y utensilios, esto se pudo comprobar al momento de la aplicación de la encuesta, ya que muchos de estos conceptos, los productores no les prestan atención, no cuentan con ningún control ni registro, también se puede comprobar ya que no han renovado su maquinaria.

Los niveles de ganancias se presentaron de la siguiente forma, la mayor se presentó en las tortillerías que utilizan mezcla como materia prima con un nivel de \$1.97/Kg de tortilla, su precio de venta promedio fue de \$4.50/ Kg. Las tortillerías que utilizan maíz, presentan un nivel de ganancias de \$1.66/Kg, con un precio de venta promedio de \$5.16/ Kg. La ganancia más baja fue de \$1.38/Kg de tortillas, esto en las tortillerías que utiliza harina, su precio de venta promedio al público de \$4.16/ Kg.

El nivel de los costos variables medios, considerando el tamaño de ciudad y la materia prima utilizada, se presentaron de la siguiente forma, para el caso de las tortillerías que utilizan maíz, en ciudades grandes como son: DF, Puebla y Toluca, presentan un costo variable medio de \$2.19/Kg de producción diaria, en las ciudades medianas en este caso en Atlixco, Chalco y San Juan Teotihuacan, presentan un costo variable medio de \$2.83/Kg de producción diaria y en las ciudades chicas como son San Martín de las Pirámides, Santiago Atlatongo y Santa Maria Coatlán, presentan un costo variable medio de \$2.31/Kg de producción diaria, por lo tanto las tortillerías que utilizan maíz como materia prima, que se localizan en las ciudades grandes poseen los menores costos variables.

Para el caso de las tortillerías que utilizan harina, los costos variables medios se presentaron de la siguiente manera en las ciudades grandes con un monto de \$2.19/Kg de producción diaria de tortillas, en las ciudades medianas fue de \$2.27/Kg de producción diaria y en las ciudades chicas fue de \$2.52/Kg de producción diaria, por lo tanto el menor costo variable medio se presentó en tortillerías que utilizan harina como materia prima, que se localizan en las ciudades grandes.

En las tortillerías que utilizan mezcla es decir la combinación de harina de maíz nixtamalizado de marca comercial y maíz nixtamalizado, los costos variables medios se presentaron de la siguiente forma, en las ciudades grandes con un monto de \$1.85/Kg de producción diaria, en las ciudades medianas fue de un monto de \$1.81/Kg de producción diaria y en ciudades chicas se presentaron con un monto de \$2.21/Kg de producción diaria, el menor costo variable medio se localizó en tortillerías que utilizan mezcla como materia prima, que se encuentran en las ciudades medianas.

RECOMENDACIONES

El proceso de producción que se recomienda para la elaboración de tortillas es el que utiliza mezcla es decir maíz nixtamalizado y harina de maíz nixtamalizado de marca comercial, los productores han logrado el nivel óptimo de producción cuando combinan los factores de producción en tal forma que el costo de producir una unidad del producto resulta ser el más bajo posible, presentándose los costos variables medios más bajos en las tortillerías que se localizan en ciudades medianas \$1.81/Kg, así mismo cuentan con el nivel más bajo de costo medio total con un monto de \$2.53/Kg de producción diarias de tortillas, conjuntamente obtienen un buen nivel de ganancias con un monto de \$1.97/Kg de producción diaria de tortillas. Además de ofrecer al público consumidor un producto de aceptable calidad, desde el punto de vista de materia seca con un 53.12% y un contenido de humedad de 46.88%.

Las empresas productoras de tortillas (tortillerías) pueden lograr costos de producción más bajos y ponerse en igualdad de condiciones con las demás, introduciendo técnicas de producción más eficaces, así como ampliando su capacidad productiva hasta lograr el tamaño de máximo rendimiento (con esto lograr la reducción de sus costos fijos medios). Si todas las empresas tienen suficiente tiempo para producir los cambios que son necesarios para aumentar en capacidad productiva y eficacia, llegará el momento en que todas alcancen condiciones de costos muy similares. De ahí que las ventajas de unas empresas sobre las otras tendieren a desaparecer en el largo plazo es, pues, la tendencia hacia la desaparición de posibles desventajas económicas entre las empresas.

Es recomendable que la industria tortillera entre en un proceso de modernización para producir los cambios que son necesarios para aumentar en capacidad productiva y eficacia algunas sugerencias pueden ser a través de:

La diversificación de su oferta, para que así los consumidores estén motivados a pagar un precio mayor por kilogramo de producto, como ocurre con las tortillas que son elaboradas de maíz 100%, el consumidor esta dispuesto a pagar un precio mayor, por encima del precio de las tortillas elaboradas con harina o mezcla, lo mismo puede ocurrir, si al producto (tortilla) se le agrega ingredientes que le aumenten su cantidad de fibra, vitaminas o proteínas, pero con ingredientes naturales como cascarilla de trigo, amaranto, etc.

Es necesaria la implementación de un nuevo concepto de tortillería, esto es, adaptar las instalaciones con limpieza, por ejemplo esto se puede lograr con la colocación de azulejos en las paredes, el uso de uniformes para el personal, utilización de agua purificada o filtrada, para el proceso; empaques que permitan la conservación del alimento. De esta manera los productores de la tortilla podrán tener una mayor ventaja, ya que el público consumidor, esta dispuesto a pagar un mayor precio por kilogramo de tortilla cuando sabe que el producto es elaborado con ingredientes de origen natural, de alta calidad y de una manera higiénica.

Es de vital importancia que los productores de tortillas, vigilen y controlen la situación de costos: que sean capaces de detectar puntos críticos, como fugas de gas, de agua, tiempos muertos de mano de obra. Y a partir de allí tener un mejor manejo de las finanzas, un aspecto primordial es la renovación de maquinaria, es el principal punto critico que muchas veces no es considerado por los productores de tortilla, ya que en la mayoría de las

tortillerías, la maquinaria sobre pasa la vida útil para la que fue diseñada, con el cambio de maquinaria, los tortilleros pueden lograr una mayor eficiencia en la producción. Para lo cual se hace imprescindible que lleven un perfecto control de los costos así como de los ingresos, para poder prever la reposición de la maquinaria y de los demás gastos.

Un problema que se detectó al momento de visitar las comunidades para la aplicación de las encuestas fue que la industria harinera de maíz nixtamalizado, particularmente Maseca, se encuentra apoyando la apertura de nuevas tortillerías, el problema radica en que, con el afán de abrir nuevos establecimientos, Maseca no realiza un estudio para determinar el nivel de demanda que la nueva tortillería tendrá, creando una sobreoferta, ya que en algunas ciudades principalmente en las chicas, se encuentran hasta tres tortillerías en una misma calle, así los nuevos tortilleros desconocen el problema que ellos mismo se crean, y muchas de estas nuevas empresas quiebran. Aunado a esto los tortilleros con experiencia están decidiéndose a instalar también nuevos expendios, presentándose igualmente problemas de sobreoferta. Por lo cual se recomienda se realice un estudio de demanda del producto, antes de establecer un nuevo negocio.

X. BIBLIOGRAFÍA

1. Aguirre, M.J.V., 1984, Efectos de la Política Gubernamental de Compra y Venta sobre los Saldos de Comercio Exterior de Maíz y Sorgo, Tesis de Maestría, Colegio de Posgraduados, Montecillo, México
2. Banco de México, 1974, La Distribución del ingreso en México, F.C.E., México.
3. Dirección General de Estadística, SSP, 1978, Manual de Estadísticas Básicas del Sector Agropecuario, México.
4. Franco Q., 1985, Procedimientos de clasificación y muestreo estratificado para el sistema de procesamiento y análisis de encuestas (SIPAE), Colegio de postgraduados, México.
5. García M.R., 1981, La intervención del Estado en la Comercialización y la Fijación de los Precios de los Productos Agrícolas Básicos, México.
6. García S., 1992, Intervención del Gobierno en el Mercado del Maíz considerando la demanda de tortilla y alimentos balanceados y la producción en Riego y Temporal Tesis de Maestría, Colegio de Posgraduados, Montecillo, México.
7. García M. Ed Al. 1990, Notas Sobre Mercados y Comercialización de Productos Agropecuarios, Centro de Economía, Colegio de Posgraduados, México
8. Gould, J., 2000, Teoría Microeconómica, Ed. Fondo de Cultura Económica, México.
9. <http://clubs.terra.com.mx/cienciaytecnologia/articulos/Invmexcyt/5435/>

10. Hernández, P.J.A., 1983, La intervención del Estado en la Regulación del Mercado: La política de Precios de Maíz en México, Tesis de Maestría, Colegio de Posgraduados, Montecillo, México.
11. INEGI, Boletín de información Oportuna. El sector alimentario en México Sector alimentario. Edición 2000, núm. 177.
12. INEGI, XII Censo Comercial. Censos económicos, 1999.
13. Organización para la cooperación y desarrollo económicos (OCDE), 1997, Examen de las políticas agrícolas de México
14. Salazar, M., 1986, La Compañía Nacional de Subsistencias Populares (CONASUPO) y las Importaciones de Maíz en México: 1960 a 1983, Tesis de Maestría, Colegio de Posgraduados, Montecillos, México.
15. Sanders, B. 1976, The Effects of Agricultural Pricing Policies in Mexico, Ph. D. Dissertation Dept. of Eco. Iowa State University, USA.
16. Secretaria de Agricultura y Ganadería, Banco de México y Secretaria de Hacienda y Crédito Público, 1976, Proyecciones de la oferta y la Demanda de Productos Agropecuarios a 1965, 1970 y 1975, México.
17. Téllez *Ed Al*, 1988, Microbiological characteristics and shelf life of corn tortillas with and without antimicrobial agents. J. Food Sci. 48:1637
18. Martínez A.. 1996, Diseños experimentales, métodos y elementos de teoría, Ed. Trillas, México.
19. Montañés C. Y Aburto, H., 1979, Maíz: política Institucional y Crisis Agrícola, Editorial Nueva Imagen, México

20. Varian H., 1980, Análisis Microeconómico, Ed. Antonio Bosch, España
21. Vega V., 1990, Modelo econométrico de la tortilla y del pan en México considerando la participación Gubernamental, Tesis de Maestría, Colegio de Posgraduados, Montecillo, México.
22. <http://www.american.edu/ted/tortilla.htm#r1>
23. http://www.dgi.unam.mx/boletin/bdboletin/2001_451.html
24. www.gruma.com

ANEXOS

Modelos estimados

Costo total de tortillerías que utilizan maíz

El programa SAS

```
data macv;
input q cv;
Q2=Q*Q;
Q3=Q2*Q;
cards;
262.5 432.38
274.0 742.25
190.0 505.12
338.0 748.38
212.0 651.33
167.0 632.05
420.0 841.24
443.0 928.98
351.0 888.67
proc print;
var q q2 q3;
proc reg;
model cv=Q Q2 Q3/noint;
proc plot;
plot cv*q=""/vzero hzero;
run;
```

OBS	Q	Q2	Q3
1	262.5	68906.25	18087890.63
2	274.0	75076.00	20570824.00
3	190.0	36100.00	6859000.00
4	338.0	114244.00	38614472.00
5	212.0	44944.00	9528128.00
6	167.0	27889.00	4657463.00
7	420.0	176400.00	74088000.00
8	443.0	196249.00	86938307.00
9	351.0	123201.00	43243551.00

Model: MODEL1

NOTE: No intercept in model. R-square is redefined.

Dependent Variable: CT

Analysis of Variance

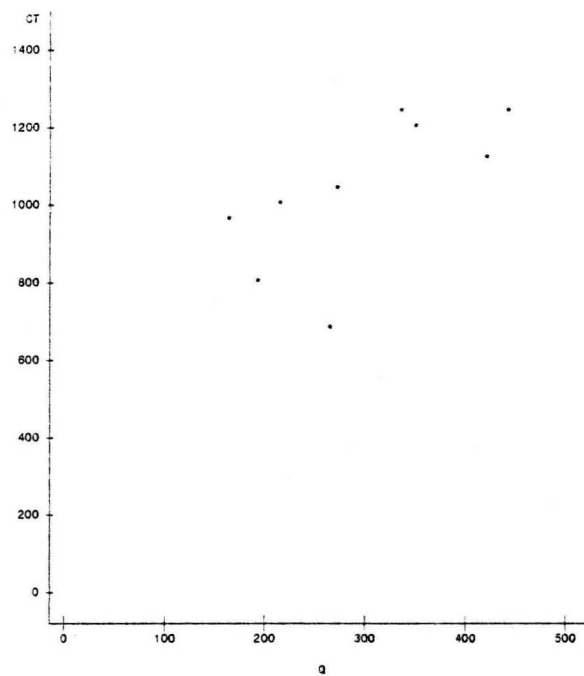
Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Prob>F
Model	3	9763032.537	3254344.179	122.026	0.0001
Error	6	160016.00817	26669.33469		
U Total	9	9923048.5452			

Root MSE	163.30749	R-square	0.9839
Dep Mean	1033.99778	Adj R-sq	0.9758
C.V.	15.79379		

Parameter Estimates

Variable	DF	Parameter Estimate	Standard Error	T for H0: Parameter = 0	Prob > T
Q	1	7.584791	2.74924087	2.759	0.0329
Q2	1	-0.019414	0.01766053	-1.099	0.3138
Q3	1	0.000019465	0.00002691	0.723	0.4967

Plot of CT*Q. Symbol used is '*'.



Costo total de tortillerías que utilizan harina

```
data hacv;
input q cv;
Q2=Q*Q;
Q3=Q2*Q;
cards;
265 714.79
355 921.89
360 831.12
800 1810.87
714 1524.12
550 1347.10
967 2087.09
905 1952.00
865 1964.47
proc print;
var q q2 q3;
proc reg;
model cv=Q Q2 Q3/noint;
proc plot;
plot cv*q=""/vzero hzero;
run;
```

OBS	Q	Q2	Q3
1	265	70225	18609625
2	355	126025	44738875
3	360	129600	46656000
4	800	640000	512000000
5	714	509796	363994344
6	550	302500	166375000
7	967	935089	904231063
8	905	819025	741217625
9	865	748225	647214625

Model: MODEL1

NOTE: No intercept in model. R-square is redefined.

Dependent Variable: CT

Analysis of Variance

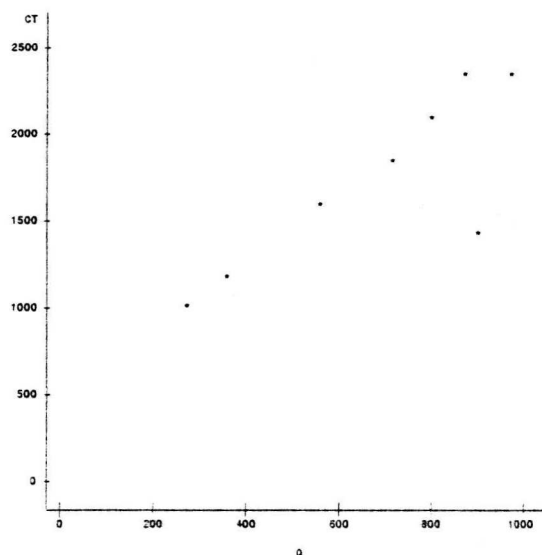
Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Prob>F
Model	3	26576992.363	8858997.4543	84.291	0.0001
Error	6	630601.92551	105100.32092		
U Total	9	7207594.288			

Root MSE	324.19180	R-square	0.9768
Dep Mean	1671.82222	Adj R-sq	0.9652
C.V.	19.39152		

Parameter Estimates

Variable	DF	Parameter Estimate	Standard Error	T for H0: Parameter =0	Prob > T
Q	1	4.529625	1.96341995	2.307	0.0605
Q2	1	-0.003400	0.00610265	-0.557	0.5976
Q3	1	0.000000991	0.00000448	0.221	0.8323

Plot of CT*Q. Symbol used is '*'.



Costo total de tortillerías que utilizan mezcla

```

data mect;
input q ct;
Q2=Q*Q;
Q3=Q2*Q;
cards;
480 1402.28
560 1529.79
540 1551.37
700 1947.29
600 1431.04
590 1444.09
850 1829.89
830 1866.14
700 1780.19
proc print;
var q q2 q3;
proc reg;
model ct=Q Q2 Q3/noint;
proc plot;
plot ct*q="*/vzero hzero;
run;

```

OBS	Q	Q2	Q3
1	480	230400	110592000
2	560	313600	175616000
3	540	291600	157464000
4	700	490000	343000000
5	600	360000	216000000
6	590	348100	205379000
7	850	722500	614125000
8	830	688900	571787000
9	700	490000	343000000

Model: MODEL1

NOTE: No intercept in model. R-square is redefined.

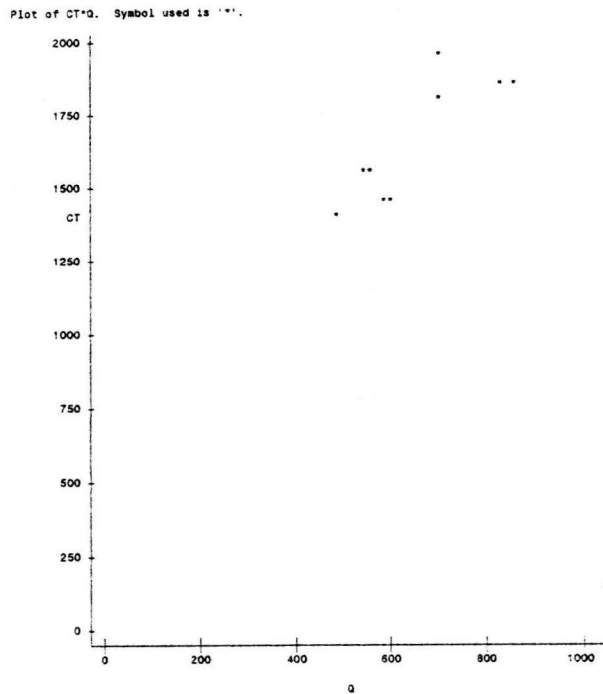
Dependent Variable: CT

Analysis of Variance

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Prob>F
Model	3	24544843.532	8181614.5106	523.266	0.0001
Error	6	93814.08912	15635.68152		
U Total	9	24638657.621			
Root MSE		125.04272	R-square	0.9962	
Dep Mean		1642.45333	Adj R-sq	0.9943	
C.V.		7.61317			

Parameter Estimates

Variable	DF	Parameter Estimate	Standard Error	T for H0: Parameter=0	Prob > T
Q	1	2.430173	2.48626674	0.977	0.3661
Q2	1	0.002020	0.00737699	0.274	0.7934
Q3	1	-0.000002698	0.00000533	-0.507	0.6306



Costo total de todas las tortillerías (harina, maíz y mezcla)

```
data mahamect;
input q ct;
Q2=Q*Q;
Q3=Q2*Q;
cards;
262.5 696.21
274.0 1035.00
190.0 802.40
338.0 1241.32
212.0 990.43
167.0 959.11
420.0 1135.42
443.0 1241.67
351.0 1204.42
265 1017.77
355 1206.92
360 1205.02
800 2115.23
714 1844.50
550 1609.19
967 2347.86
905 1380.90
865 2319.01
480 1402.28
560 1529.79
540 1551.37
700 1947.29
```

```

600 1431.04
590 1444.09
850 1829.89
830 1866.14
700 1780.19
proc print;
var q q2 q3;
proc reg;
model ct=Q Q2 Q3/noint;
proc plot;
plot ct*q="**"/vzero hzero;
run;

```

OBS	Q	Q2	Q3
1	262.5	68906.25	18087890.63
2	274.0	75076.00	20570824.00
3	190.0	36100.00	6859000.00
4	338.0	114244.00	38614472.00
5	212.0	44944.00	9528128.00
6	167.0	27889.00	4657463.00
7	420.0	176400.00	74088000.00
8	443.0	196249.00	86938307.00
9	351.0	123201.00	43243551.00
10	265.0	70225.00	18609625.00
11	355.0	126025.00	44738875.00
12	360.0	129600.00	46656000.00
13	800.0	640000.00	512000000.00
14	714.0	509796.00	363994344.00
15	550.0	302500.00	166375000.00
16	967.0	935089.00	904231063.00
17	905.0	819025.00	741217625.00
18	865.0	748225.00	647214625.00
19	480.0	230400.00	110592000.00
20	560.0	313600.00	175616000.00
21	540.0	291600.00	157464000.00
22	700.0	490000.00	343000000.00
23	600.0	360000.00	216000000.00
24	590.0	348100.00	205379000.00
25	850.0	722500.00	614125000.00
26	830.0	688900.00	571787000.00
27	700.0	490000.00	343000000.00

Model: MODEL1

NOTE: No intercept in model. R-square is redefined.

Dependent Variable: CT

Analysis of Variance

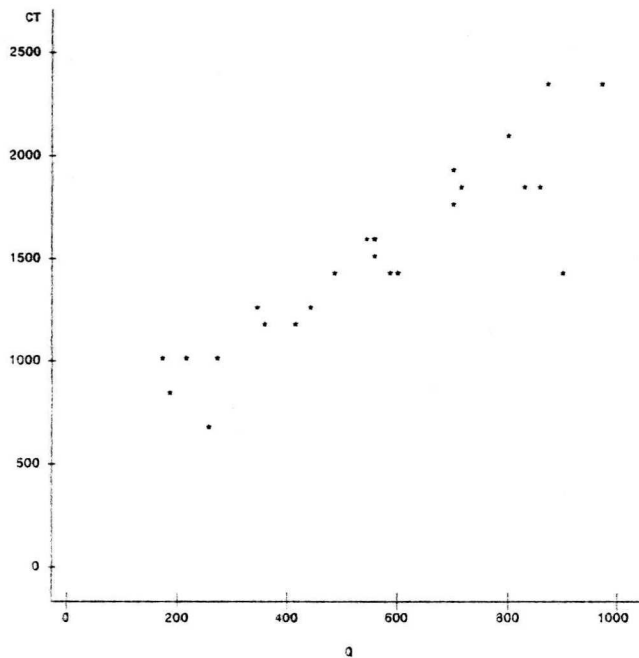
Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Prob>F
Model	3	60752264.518	20250754.839	477.877	0.0001
Error	24	1017035.9368	42376.497366		
U Total	27	61769300.455			

Root MSE	205.85553	R-square	0.9835
Dep Mean	1449.42444	Adj R-sq	0.9815
C.V.	14.20257		

Parameter Estimates

Variable	DF	Parameter Estimate	Standard Error	T for H0: Parameter=0	Prob > T
Q	1	4.995873	0.68257522	7.319	0.0001
Q2	1	-0.005556	0.00221311	-2.510	0.0192
Q3	1	0.000002786	0.00000169	1.645	0.1131

Plot of CT*Q. Symbol used is '*'. *



Costo variable de tortillerías que utilizan maíz

```

data macv;
input q cv;
Q2=Q*Q;
Q3=Q2*Q;
cards;
262.5 432.38
274.0 742.25
190.0 505.12
338.0 748.38
212.0 651.33
167.0 632.05
420.0 841.24
443.0 928.98
351.0 888.67
proc print;
var q q2 q3;

```

```

proc reg;
model cv=Q Q2 Q3/noint;
proc plot;
plot cv*q="**"/vzero hzero;
run;

```

OBS	Q	Q2	Q3
1	262.5	68906.25	18087890.63
2	274.0	75076.00	20570824.00
3	190.0	36100.00	6859000.00
4	338.0	114244.00	38614472.00
5	212.0	44944.00	9528128.00
6	167.0	27889.00	4657463.00
7	420.0	176400.00	74088000.00
8	443.0	196249.00	86938307.00
9	351.0	123201.00	43243551.00

Model: MODEL1

NOTE: No intercept in model. R-square is redefined.

Dependent Variable: CV

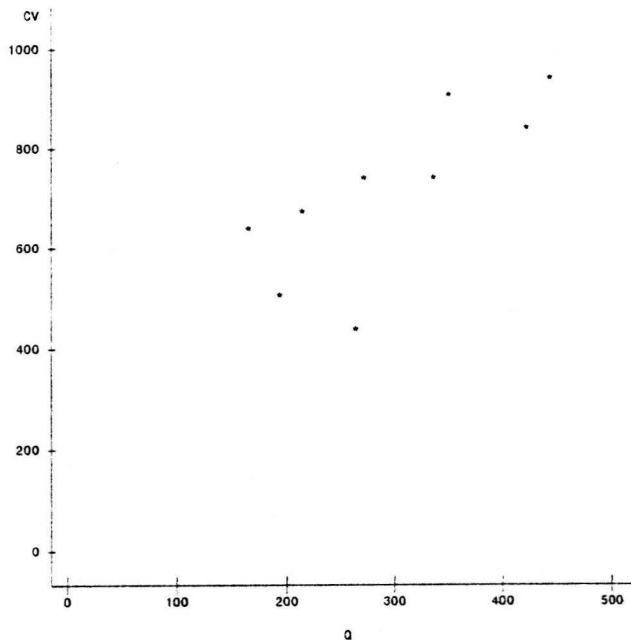
Analysis of Variance

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Prob>F
Model	3	4646496.598	1548832.1993	102.401	0.0001
Error	6	90750.68603	15125.11434		
U Total	9	4737247.284			
Root MSE		122.98420	R-square	0.9808	
Dep Mean		707.82222	Adj R-sq	0.9713	
C.V.		17.37501			

Parameter Estimates

Variable	DF	Parameter Estimate	Standard Error	T for H0: Parameter=0	Prob > T
Q	1	5.113715	2.07040846	2.470	0.0485
Q2	1	-0.014391	0.01329986	-1.082	0.3208
Q3	1	0.000017158	0.00002027	0.847	0.4297

Plot of CV*Q. Symbol used is '*'. .



Costo variable de tortillerías que utilizan harina

```
data hacv;
input q cv;
Q2=Q*Q;
Q3=Q2*Q;
cards;
265 714.79
355 921.89
360 831.12
800 1810.87
714 1524.12
550 1347.10
967 2087.09
905 1952.00
865 1964.47
proc print;
var q q2 q3;
proc reg;
model cv=Q Q2 Q3/noint;
proc plot;
plot cv*q='*' /vzero hzero;
run;
```

OBS	Q	Q2	Q3
1	265	70225	18609625
2	355	126025	44738875
3	360	129600	46656000
4	800	640000	512000000
5	714	509796	363994344
6	550	302500	166375000

7	967	935089	904231063
8	905	819025	741217625
9	865	748225	647214625

Model: MODEL1

NOTE: No intercept in model. R-square is redefined.

Dependent Variable: CV

Analysis of Variance

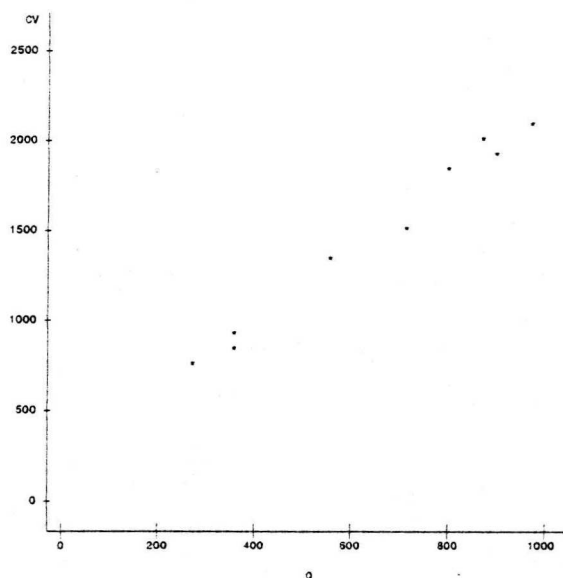
Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Prob>F
Model	3	21470548.641	7156849.5469	1844.619	0.0001
Error	6	23279.12035	3879.85339		
U Total	9	21493827.761			

Root MSE	62.28847	R-square	0.9989
Dep Mean	1461.49444	Adj R-sq	0.9984
C.V.	4.26197		

Parameter Estimates

Variable	DF	Parameter Estimate	Standard Error	T for H0: Parameter=0	Prob > T
Q	1	2.910597	0.37724096	7.715	0.0002
Q2	1	-0.001332	0.00117253	-1.136	0.2993
Q3	1	0.000000588	0.00000086	0.683	0.5198

Plot of CV*Q. Symbol used is '*'.



Costo variable de tortillerías que utilizan mezcla

```
data mecv;
input q cv;
Q2=Q*Q;
Q3=Q2*Q;
cards;
480 1061.99
560 1219.83
540 1206.34
700 1279.99
600 1116.88
590 1127.23
850 1478.23
830 1489.99
700 1434.17
proc print;
var q q2 q3;
proc reg;
model cv=Q Q2 Q3/noint;
proc plot;
plot cv*q="**"/vzero hzero;
run;
```

OBS	Q	Q2	Q3
1	480	230400	110592000
2	560	313600	175616000
3	540	291600	157464000
4	700	490000	343000000
5	600	360000	216000000
6	590	348100	205379000
7	850	722500	614125000
8	830	688900	571787000
9	700	490000	343000000

Model: MODEL1

NOTE: No intercept in model. R-square is redefined.

Dependent Variable: CV

Analysis of Variance

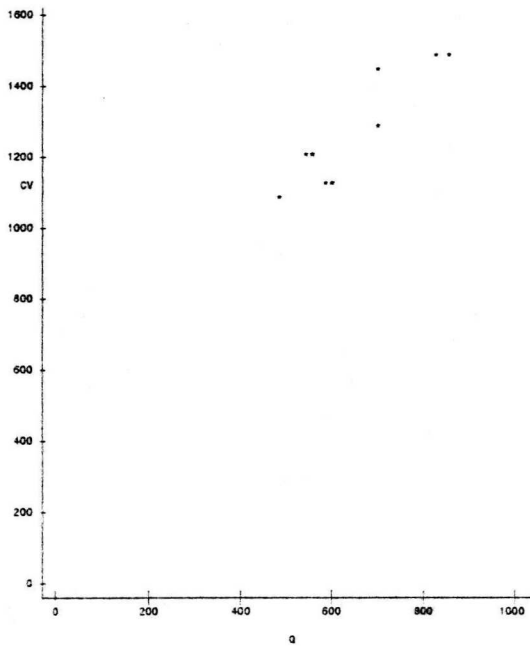
Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Prob>F
Model	3	14653239.554	4884413.1846	806.338	0.0001
Error	6	36345.16000	6057.52667		
U Total	9	14689584.714			

Root MSE	77.83011	R-square	0.9975
Dep Mean	1268.29444	Adj R-sq	0.9963
C.V.	6.13660		

Parameter Estimates

Variable	DF	Parameter Estimate	Standard Error	T for H0: Parameter=0	Prob > T
Q	1	3.571088	1.54752252	2.308	0.0605
Q2	1	-0.003691	0.00459165	-0.804	0.4522
Q3	1	0.000001844	0.00000332	0.556	0.5983

Plot of CV*Q. Symbol used is '*'.



Costo variable de todas las tortillerías (maíz, harina y mezcla)

```
data mahamecv;
input q cv;
Q2=Q*Q;
Q3=Q2*Q;
cards;
262.5 432.38
274.0 742.25
190.0 505.12
338.0 748.38
212.0 651.33
167.0 632.05
420.0 841.24
443.0 928.98
351.0 888.67
265 714.79
355 921.89
360 831.12
800 1810.12
714 1524.12
```



```

550 1347.10
967 2087.09
905 1952.00
865 1964.47
480 1961.99
560 1219.83
540 1206.34
700 1279.99
600 1116.88
590 1127.23
850 1478.23
830 1489.99
700 1434.17
proc print;
var q q2 q3;
proc reg;
model cv=Q Q2 Q3/noint;
proc plot;
plot cv*q="**"/vzero hzero;
run;

```

OBS	Q	Q2	Q3
1	262.5	68906.25	18087890.63
2	274.0	75076.00	20570824.00
3	190.0	36100.00	6859000.00
4	338.0	114244.00	38614472.00
5	212.0	44944.00	9528128.00
6	167.0	27889.00	4657463.00
7	420.0	176400.00	74088000.00
8	443.0	196249.00	86938307.00
9	351.0	123201.00	43243551.00
10	265.0	70225.00	18609625.00
11	355.0	126025.00	44738875.00
12	360.0	129600.00	46656000.00
13	800.0	640000.00	512000000.00
14	714.0	509796.00	363994344.00
15	550.0	302500.00	166375000.00
16	967.0	935089.00	904231063.00
17	905.0	819025.00	741217625.00
18	865.0	748225.00	647214625.00
19	480.0	230400.00	110592000.00
20	560.0	313600.00	175616000.00
21	540.0	291600.00	157464000.00
22	700.0	490000.00	343000000.00
23	600.0	360000.00	216000000.00
24	590.0	348100.00	205379000.00
25	850.0	722500.00	614125000.00
26	830.0	688900.00	571787000.00
27	700.0	490000.00	343000000.00

Model: MODEL1

NOTE: No intercept in model. R-square is redefined.

Dependent Variable: CV

Analysis of Variance

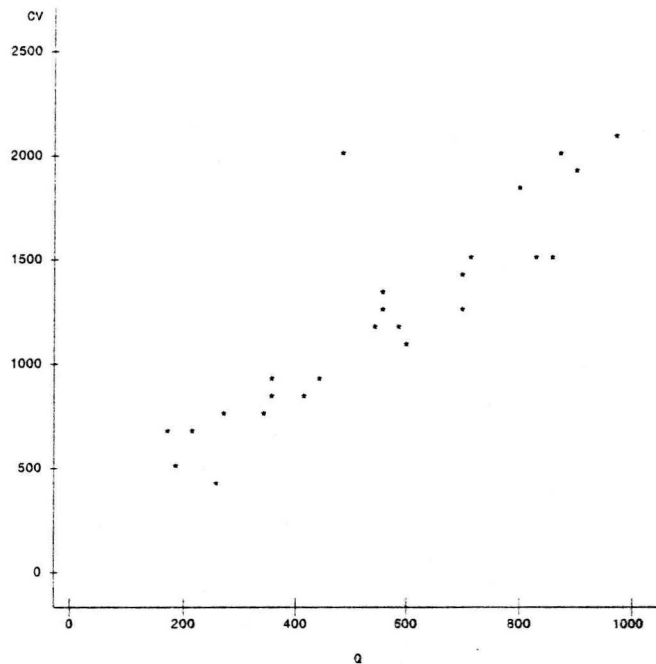
Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Prob>F
Model	3	42447160.994	14149053.665	284.793	0.0001
Error	24	1192365.022	49681.875915		
U Total	27	43639526.016			

Root MSE	222.89432	R-square	0.9727
Dep Mean	1179.17593	Adj R-sq	0.9693
C.V.	18.90255		

Parameter Estimates

Variable	DF	Parameter Estimate	Standard Error	T for H0: Parameter=0	Prob > T
Q	1	3.549160	0.73907240	4.802	0.0001
Q2	1	-0.003732	0.00239629	-1.557	0.1325
Q3	1	0.000002318	0.00000183	1.264	0.2184

Plot of CV*Q. Symbol used is '*'.



Comparación de mediciones

Comparación de costos variables de acuerdo al tamaño de ciudad que utilizan maíz

```
data comma;
input cv cd $;
cards;
432.38 chica
742.25 chica
505.12 chica
748.38 mediana
651.33 mediana
632.05 mediana
841.24 grande
928.98 grande
888.67 grande
proc print;
proc anova;
classes cd;
model cv=cd;
means cd/tukey;
run;
```

OBS	CV	CD
1	432.38	chica
2	742.25	chica
3	505.12	chica
4	748.38	mediana
5	651.33	mediana
6	632.05	mediana
7	841.24	grande
8	928.98	grande
9	888.67	grande

Analysis of Variance Procedure
Class Level Information

Class	Levels	Values
CD	3	chica grande mediana

Analysis of Variance Procedure

Dependent Variable: CV

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
Model	2	163990.91295556	81995.45647778	7.67	0.0222
Error	6	64145.68660000	10690.94776667		
Corrected Total	8	228136.59955556			

R-Square	C.V.	Root MSE	CV Mean
0.718828	14.60777	103.39703945	707.82222222

Source	DF	Anova SS	Mean Square	F Value	Pr > F
CD	2	163990.91295556	81995.45647778	7.67	0.0222

Analysis of Variance Procedure

Tukey's Studentized Range (HSD) Test for variable: CV

NOTE: This test controls the type I experimentwise error rate, but generally has a higher type II error rate than REGWQ.

Alpha= 0.05 df= 6 MSE= 10690.95
Critical Value of Studentized Range= 4.339
Minimum Significant Difference= 259.02

Means with the same letter are not significantly different.

Tukey Grouping	Mean	N	CD
A	886.30	3	grande
A			
B A	677.25	3	mediana
B			
B	559.92	3	chica

Comparación de costos variables de acuerdo al tamaño de ciudad que utilizan harina

```
data comha;
input cv cd $;
cards;
714.79 chica
921.89 chica
831.12 chica
1810.87 mediana
1524.12 mediana
1347.10 mediana
2087.09 grande
1952.00 grande
1964.47 grande
proc print;
proc anova;
classes cd;
model cv=cd;
means cd/tukey;
run;
```

OBS	CV	CD
1	714.79	chica
2	921.89	chica
3	831.12	chica
4	1810.87	mediana
5	1524.12	mediana
6	1347.10	mediana
7	2087.09	grande
8	1952.00	grande
9	1964.47	grande

Class	Levels	Values
CD	3	chica grande mediana

Analysis of Variance Procedure

Dependent Variable: CV

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
Model	2	2127884.66028889	1063942.33014445	4.88	0.0002
Error	6	142249.00033334	23708.16672222		
Corrected Total	8	2270133.66062223			

R-Square	C.V.	Root MSE	CV Mean
0.937339	10.53542	153.97456518	1461.49444444

Source	DF	Anova SS	Mean Square	F Value	Pr > F
CD	2	2127884.66028889	1063942.33014445	44.88	0.0002

Analysis of Variance Procedure

Tukey's Studentized Range (HSD) Test for variable: CV

NOTE: This test controls the type I experimentwise error rate, but generally has a higher type II error rate than REGWQ.

Alpha= 0.05 df= 6 MSE= 23708.17
Critical Value of Studentized Range= 4.339
Minimum Significant Difference= 385.73

Means with the same letter are not significantly different.

Tukey Grouping	Mean	N	CD
A	2001.2	3	grande
B	1560.7	3	mediana
C	822.6	3	chica

Comparación de costos variables de acuerdo al tamaño de ciudad que utilizan mezcla

```
data comme;
input cv cd $;
cards;
1061.99 chica
1219.83 chica
1206.34 chica
1279.99 mediana
1116.88 mediana
1127.23 mediana
1478.23 grande
1489.99 grande
1434.17 grande
proc print;
proc anova;
classes cd;
model cv=cd;
means cd/tukey;
run;
```

OBS	CV	CD
1	1061.99	chica
2	1219.83	chica
3	1206.34	chica
4	1279.99	mediana
5	1116.88	mediana
6	1127.23	mediana
7	1478.23	grande
8	1489.99	grande
9	1434.17	grande

Class	Levels	Values
CD	3	chica grande mediana

Analysis of Variance Procedure

Dependent Variable: CV

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
Model	2	178722.38895556	89361.19447778	15.90	0.0040
Error	6	33725.14466667	5620.85744444		
Corrected Total	8	212447.53362222			

R-Square	C.V.	Root MSE	CV Mean
0.841254	5.911275	74.97237788	1268.29444444

Source	DF	Anova SS	Mean Square	F Value	Pr > F
CD	2	178722.38895556	89361.19447778	15.90	0.0040

Analysis of Variance Procedure

Tukey's Studentized Range (HSD) Test for variable: CV

NOTE: This test controls the type I experimentwise error rate, but generally has a higher type II error rate than REGWQ.

Alpha= 0.05 df= 6 MSE= 5620.857
Critical Value of Studentized Range= 4.339
Minimum Significant Difference= 187.82

Means with the same letter are not significantly different.

Tukey Grouping	Mean	N	CD
A	1467.46	3	grande
B	1174.70	3	mediana
B			
B	1162.72	3	chica

Comparación de costos variables de acuerdo al tamaño de ciudad que utilizan maíz, mezcla y harina

```

data commhm;
input cv cd $;
cards;
432.38 chica
742.25 chica
505.12 chica
748.38 mediana
651.33 mediana
632.05 mediana
841.24 grande
928.98 grande
888.67 grande
714.79 chica
921.89 chica
831.12 chica
1810.87 mediana
1524.12 mediana
1347.10 mediana
2087.09 grande
1952.00 grande
1964.47 grande
1061.99 chica
1219.83 chica
1206.34 chica
1279.99 mediana
1116.88 mediana
1127.23 mediana
1478.23 grande
1489.99 grande
1434.17 grande
proc print;
proc anova;
classes cd;
model cv=cd;
means cd/tukey;
run;

```

OBS	CV	CD
1	432.38	chica
2	742.25	chica
3	505.12	chica
4	748.38	mediana
5	651.33	mediana
6	632.05	mediana
7	841.24	grande
8	928.98	grande
9	888.67	grande
10	714.79	chica
11	921.89	chica
12	831.12	chica
13	1810.87	mediana
14	1524.12	mediana
15	1347.10	mediana
16	2087.09	grande
17	1952.00	grande
18	1964.47	grande

19	1061.99	chica
20	1219.83	chica
21	1206.34	chica
22	1279.99	mediana
23	1116.88	mediana
24	1127.23	mediana
25	1478.23	grande
26	1489.99	grande
27	1434.17	grande

Class Levels Values

CD 3 chica grande mediana

Analysis of Variance Procedure

Dependent Variable: CV

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
Model	2	1638459.72765185	819229.86382592	5.13	0.0139
Error	24	3830689.57744444	159612.06572685		
Corrected Total	26	5469149.30509629			

R-Square	C.V.	Root MSE	CV Mean
0.299582	34.86562	399.51478787	1145.87037037

Source	DF	Anova SS	Mean Square	F Value	Pr > F
CD	2	1638459.72765184	819229.86382592	5.13	0.0139

Analysis of Variance Procedure

Tukey's Studentized Range (HSD) Test for variable: CV

NOTE: This test controls the type I experimentwise error rate, but generally has a higher type II error rate than REGWQ.

Alpha= 0.05 df= 24 MSE= 159612.1
 Critical Value of Studentized Range= 3.532
 Minimum Significant Difference= 470.32

Means with the same letter are not significantly different.

Tukey Grouping	Mean	N	CD
A	1451.6	9	grande
A			
A	1137.6	9	mediana
B			
B			
B	848.4	9	chica

Comparación de costos variables de acuerdo al insumo que utilizan (maíz, harina y mezcla) de todas las tortillerías

```
data comMHME;
input cv ins $;
cards;
432.38 maíz
742.25 maíz
505.12 maíz
748.38 maíz
651.33 maíz
632.05 maíz
841.24 maíz
928.98 maíz
888.67 maíz
714.79 harina
921.89 harina
831.12 harina
1810.87 harina
1524.12 harina
1347.10 harina
2087.09 harina
1952.00 harina
1964.47 harina
1061.99 mezcla
1219.83 mezcla
1206.34 mezcla
1279.99 mezcla
1116.88 mezcla
1127.23 mezcla
1478.23 mezcla
1489.99 mezcla
1434.17 mezcla
proc print;
proc anova;
classes ins;
model cv=ins;
means ins/tukey;
run;
```

OBS	CV	INS
1	432.38	maíz
2	742.25	maíz
3	505.12	maíz
4	748.38	maíz
5	651.33	maíz
6	632.05	maíz
7	841.24	maíz
8	928.98	maíz
9	888.67	maíz
10	714.79	harina
11	921.89	harina
12	831.12	harina
13	1810.87	harina
14	1524.12	harina

15	1347.10	harina
16	2087.09	harina
17	1952.00	harina
18	1964.47	harina
19	1061.99	mezcla
20	1219.83	mezcla
21	1206.34	mezcla
22	1279.99	mezcla
23	1116.88	mezcla
24	1127.23	mezcla
25	1478.23	mezcla
26	1489.99	mezcla
27	1434.17	mezcla

Class	Levels	Values
-------	--------	--------

INS	3	harina maiz mezcla
-----	---	--------------------

Analysis of Variance Procedure

Dependent Variable: CV

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
Model	2	2758431.51129629	1379215.75564815	12.21	0.0002
Error	24	2710717.79380000	112946.57474167		
Corrected Total	26	5469149.30509629			

R-Square	C.V.	Root MSE	CV Mean
0.504362	29.32926	336.07525161	1145.87037037

Source	DF	Anova SS	Mean Square	F Value	Pr > F
INS	2	2758431.51129629	1379215.75564814	12.21	0.0002

Analysis of Variance Procedure

Tukey's Studentized Range (HSD) Test for variable: CV

NOTE: This test controls the type I experimentwise error rate, but generally has a higher type II error rate than REGWQ.

Alpha= 0.05 df= 24 MSE= 112946.6
 Critical Value of Studentized Range= 3.532
 Minimum Significant Difference= 395.64

Means with the same letter are not significantly different.

Tukey Grouping	Mean	N	INS
A	1461.5	9	harina
A			
A	1268.3	9	mezcla
B	707.8	9	maiz

Comparación de costos totales de acuerdo al insumo que utilizan (maíz, harina y mezcla) de todas las tortillerías

```
data coCMTHE;
input ct ins $;
cards;
696.21 maíz
1035.00 maíz
802.40 maíz
1241.32 maíz
990.43 maíz
959.11 maíz
1135.42 maíz
1241.67 maíz
1204.42 maíz
1017.77 harina
1206.92 harina
1205.02 harina
2115.23 harina
1844.50 harina
1609.19 harina
2347.86 harina
2380.90 harina
2319.01 harina
1402.28 mezcla
1529.79 mezcla
1551.37 mezcla
1947.29 mezcla
1431.04 mezcla
1444.09 mezcla
1829.89 mezcla
1866.14 mezcla
1780.19 mezcla
proc print;
proc anova;
classes ins;
model ct=ins;
means ins/tukey;
run;
```

OBS	CT	INS
1	696.21	maíz
2	1035.00	maíz
3	802.40	maíz
4	1241.32	maíz
5	990.43	maíz
6	959.11	maíz
7	1135.42	maíz
8	1241.67	maíz
9	1204.42	maíz
10	1017.77	harina
11	1206.92	harina
12	1205.02	harina
13	2115.23	harina
14	1844.50	harina

15	1609.19	harina
16	2347.86	harina
17	2380.90	harina
18	2319.01	harina
19	1402.28	mezcla
20	1529.79	mezcla
21	1551.37	mezcla
22	1947.29	mezcla
23	1431.04	mezcla
24	1444.09	mezcla
25	1829.89	mezcla
26	1866.14	mezcla
27	1780.19	mezcla

Class	Levels	Values
INS	3	harina maíz mezcla

Analysis of Variance Procedure

Dependent Variable: CT

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
Model	2	2852571.77958521	1426285.88979260	11.33	0.0003
Error	24	3020199.80495557	125841.65853982		
Corrected Total	26	5872771.58454077			

R-Square	C.V.	Root MSE	CT Mean
0.485728	23.86484	354.74167861	1486.46148148

Source	DF	Anova SS	Mean Square	F Value	Pr > F
INS	2	2852571.77958521	1426285.88979261	11.33	0.0003

Analysis of Variance Procedure

Tukey's Studentized Range (HSD) Test for variable: CT

NOTE: This test controls the type I experimentwise error rate, but generally has a higher type II error rate than REGWQ.

Alpha= 0.05 df= 24 MSE= 125841.7
 Critical Value of Studentized Range= 3.532
 Minimum Significant Difference= 417.61

Means with the same letter are not significantly different.

Tukey Grouping	Mean	N	INS
A	1782.9	9	harina
A			
A	1642.5	9	mezcla
B	1034.0	9	maíz

Cuestionario

INSTRUCCIONES

- Los datos pueden ser proporcionados en forma anual, mensual o diaria según se tengan la disponibilidad de los mismos.
 - En cuanto al dato de depreciación si no posee el dato de cuánto fue el precio original del bien, se puede preguntar a cuanto estaría dispuesto a pagar en el supuesto de que él fuera a adquirir ese bien (cuantos años tienen de uso tiene el mismo)
1. Días que labora de la semana, y días que no labora al año
 2. Precio de venta del kilogramo de tortilla
 3. ¿Cuánto es lo que paga (o pagaría aunque sea propio) por la renta del local y que periodo de tiempo?
 4. ¿Cuánto es lo que paga de Impuestos, y cada cuando?
 5. ¿Cuánto es lo que paga de Cuotas (por pertenecer a una asociación, etc.) y cada cuando?
 6. Con cuántos trabajadores cuenta el negocio, eventuales y de planta (en el caso de que sea familiar incluir a todos los que colaboran)
 7. El salario que perciben y las horas de trabajo
 8. Reciben prestaciones económicas como aguinaldo o reparto de utilidades y a cuanto ascienden estos y cada cuando.
 9. ¿Cuánto paga de seguro social y cada cuando?
 10. Si no cuenta con seguro social, realiza gastos médicos menores, a cuánto ascienden estos y cada cuando
 11. ¿Cuál fue el costo de la maquina tortilladora y cuantos años tiene de su adquisición, si realiza mantenimiento cada cuando y cuánto es el costo de este?
 12. ¿Cuál fue el costo de la maquina mezcladora, si realiza mantenimiento cada cuando y cuantos años tiene?
 13. ¿Costo de la Bascula, si realiza mantenimiento cada cuando y cuantos años tiene?
 14. ¿Costo de molino, años de adquisición y costo de mantenimiento y cada cuando?
 15. ¿Costo de la caja registradora y cuantos años?
 16. ¿Costo de la instalación de gas (sí incluye el tanque estacionario) y cuantos años?
 17. ¿Costo de la instalación de agua y cuantos años?
 18. ¿Cuenta con un tanque de almacenamiento de agua, costo y años?
 19. ¿Costo de la calculadora y años?
 20. ¿Costo del mostrador y años?
 21. ¿Costo de mesas de trabajo y años?

22. ¿Costo y número de sillas utilizadas en el área de trabajo y años?
23. ¿Costo de hules para mesas y años?
24. ¿Costo de Chiquigüite o recipiente para contener las tortillas y años?
25. ¿Costo de manteles y /o servilletas y años?
26. ¿Costo de candados o chapas, cuantos, costo y años?
27. ¿Costo de Herramientas (para el mantenimiento) y años?
28. ¿Costo de lubricante (para el mantenimiento) (grasa y/o aceite y/o grafito) y el periodo de tiempo en que los aplica?
29. ¿Costo de Aplicador de lubricante (para el mantenimiento) y años?
30. ¿Costo de los fusibles de luz, cuantos y cada que tiempo compra?
31. ¿Costo de focos y años de duración?
32. ¿Utiliza radio o televisión en el local, costo del mismo y años que tiene?
33. Saleros, ¿cuántos son y cuántos años de adquirido?
34. ¿Cantidad de sal y el costo que esta tiene, cada cuando?
35. ¿Costo de jergas y tiempo de duración?
36. ¿Costo de la escoba y tiempo de duración?
37. ¿Costo de recogedor y años de duración?
38. ¿Costo de jalador de agua y tiempo de duración?
39. ¿Costo de cubetas y años de duración?
40. ¿Costo de escobeta, fibras, jabón y periodo de tiempo?
41. ¿Costo de manguera y años?
42. Gasto de fumigación y el periodo de tiempo
43. Realiza un mantenimiento general al local (pintura, etc.) el gasto que implica y el periodo de tiempo
44. Costo de colocación de toldo para el sol y tiempo de instalado
45. Cuenta con un sistema de extracción aire, el costo de adquisición, años, mantenimiento y cada cuando.
46. ¿Cantidad que paga por agua y el periodo de tiempo?
47. ¿Cantidad que paga por electricidad y el periodo de tiempo?

48. ¿Cantidad que paga por gas y el periodo de tiempo?
49. Cantidad de cerillos utilizados desde la nixtamalización y/o los necesarios para prender el comal y/o maquina tortilladora
50. Cantidad de papel (para envoltura), cuánto compra al mes, costo, cantidad de hojas que obtiene y el costo para el cliente por envoltura.
51. Tiene gastos por concepto de publicidad, ¿Cuánto es el costo que implica, el medio donde la realiza, periodo de tiempo?
52. Realiza algún gasto para celebrar alguna fecha en especial, por ejemplo calendarios en fin de año, tortilleros de unicel, bolsas con publicidad, etc.
53. Medio de transporte de las materias primas
- Camioneta (costo, años, mantenimiento y cada cuando)
 - Diabolo de carga (costo, años)
 - Flete: incluido o independiente, costo y cada cuando.

En el caso de utilización de **MAÍZ 100%**

54. ¿Qué cantidad de maíz compra al mes, el precio que paga por este?
55. La cantidad de maíz que pone a nixtamalizar diariamente y cantidad de masa obtenida y cantidad de kilogramos de tortillas obtenidos al día
56. Cantidad de cal que compra al mes o semana, costo y la cantidad utilizada al día
57. ¿Costo de Botes o pailas, para hervir, cantidad de ellos y años de duración?
58. ¿Costo de Coladores, cantidad de ellos y años de duración?
59. ¿Costo de palas o instrumento para mover el maíz en el proceso de nixtamalización y años de duración?
60. ¿Costo de Comal y años?
61. ¿Costo de la Tortilladora manual y años?

En el caso de utilización de **HARINA 100%**

62. ¿Cantidad de harina compra al mes o semana, el precio que paga por esta? ¿Renta un local especial para el almacenamiento y su costo?
63. La cantidad de harina preparada diariamente y la cantidad de masa obtenida y la cantidad de kilogramos de tortillas obtenidos al día

En el caso de que utilice una **MEZCLA**

- Sí la mezcla la realiza algún proveedor el costo que implica por la masa de maíz
- La realiza el productor:

MAÍZ

64. La cantidad de maíz que compra al mes y el precio
65. La cantidad de maíz que pone a nixtamalizar diariamente y la cantidad de masa obtenida al día
66. Cantidad de cal que compra al mes o semana, costo y la cantidad utilizada al día
67. ¿Costo de Botes o pailas para hervir, cantidad de ellos y años de duración?
68. ¿Costo de Coladores, cantidad de ellos y años de duración?
69. ¿Costo de palas o instrumento para mover el maíz en el proceso de nixtamalización y años de duración?
70. ¿Costo de Comal y años de duración? (opcional)
71. ¿Costo de la Tortilladora manual y años de duración? (opcional)

HARINA

72. ¿Cantidad de harina compra al mes o semana, el precio que paga por esta? ¿Renta un local especial para el almacenamiento de la harina y su costo cada cuando?
73. La cantidad de harina preparada diariamente y la cantidad de masa obtenida al día
74. Cantidad de masa (maíz + harina), al día y Kg de tortillas obtenidas al día

BIBLIOTECA CENTRAL U. A. CH

1972-1973