

Análisis Económico de la Demanda de Frijol Deshidratado para Tegucigalpa, Honduras

Gabriel Amador Piedrahita Mera

ZAMORANO
Gestión de Agronegocios

Diciembre, 2005

ZAMORANO
CARRERA DE GESTIÓN DE AGRONEGOCIOS

Análisis Económico de la Demanda de Frijol Deshidratado para Tegucigalpa, Honduras

Proyecto especial presentado como requisito parcial para optar por el título de Ingeniero
en Gestión de Agronegocios en el grado Académico de Licenciatura

Presentado por

Gabriel Amador Piedrahita Mera

Zamorano, Honduras
Diciembre, 2005

El autor concede a Zamorano permiso
para reproducir y distribuir copias de este
trabajo para fines educativos. Para otras personas
físicas o jurídicas se reservan los derechos de autor.

Gabriel Amador Piedrahita Mera

Zamorano, Honduras
Diciembre, 2005

Análisis Económico de la Demanda de Frijol Deshidratado para Tegucigalpa, Honduras

Presentado por

Gabriel Amador Piedrahita Mera

Aprobado:

Freddy Arias, Ph.D.
Asesor Principal

Ernesto Gallo, M. Sc.
Director Carrera de Gestión de
Agronegocios

Juan Carlos Rosas, Ph.D.
Asesor

George Pilz, Ph.D.
Decano Académico

Richard Bernsten, Ph.D.
Asesor

Kenneth Hoadley, D.B.A..
Rector

Guillermo Berlióz, B.Sc.
Coordinador de Tesis y Pasantías

DEDICATORIA

A la Santísima Trinidad y la Virgen María, por ser ellos quienes me dieron padres tan buenos, una familia con quien estar, amigos a quien querer, mujeres a quien amar, y personas que con sus consejos, ayudas o barreras que levantan hacen que me esfuerce cada día más. Porque mi Dios, su Madre y mi Ángel siempre me protegen, me dan coscorriones, me auxilian, me dan su hombro a través de mi familia y amigos. No por las oportunidades que me han dado, sino por el amor que siempre me han tenido a pesar de mis pecados.

A Ti mi Señor y Divino Niño, está dedicado este estudio, que quizás quede guardado en una biblioteca por siempre, pero me abrió más el conocimiento.

Y a mi mamita Otita. Allá en el rincón del cielo donde estás, ya tienes un nieto agrónomo de Zamorano.

AGRADECIMIENTOS

Agradeciendo al Creador y Arquitecto de Todo. Mi buen Dios, gracias por siempre escuchar mi oración, por consolarme cuando creo que no me la escuchas, por lo que me has dado, tanto personal como materialmente. Por las puertas que me abres y el valor que me das para entrar. Por aguantarme tantas cosas y aún seguirme queriendo, gracias.

A mis padres y hermanos, les agradezco que siempre hayan estado a mi lado, en las buenas y en las malas, aunque a veces parezca que no oiga, su amor siempre ha estado allí. Los guardo en mi corazón siempre y todo mi esfuerzo terrenal es dedicado a ustedes.

A mi abuelita, tíos, tías, que con su cariño y en la medida de lo posible económicamente me ayudaron. Gracias tío por el pasaje, su gesto nunca lo voy a olvidar.

A los Sprange y a todos los que conocí en Michigan, les agradezco un montón. A pesar de ser de dos culturas distintas, su paciencia, cariño y respeto por un desconocido latino calaron hondo en mí. Gracias.

A mis amigos y en especial, la mafia G, los llevaré siempre en mi corazón guayacos. Agradezco también a guayabillo y a los De la Peña. Gracias por su hospitalidad y cariño.

A las peladas que he querido, y que me han querido, sinceramente gracias porque por ustedes crecí como persona.

A los profesores de mi colegio y de Agronegocios, a los consejos del Dr. Gauggel, las palabras del Dr. Richard Bernsten y la ayuda y consejos del Dr. Juan Carlos Rosas, les agradezco el poder haberlos conocido, su paciencia y temple como profesores. En especial, a alguien que considero mi amigo y mentor, el Dr. Fredy Arias. Las palabras y conocimiento de él influyeron en mí como persona y profesional. Gracias.

Y por último, gracias a los problemas que me coloca la vida, porque me hacen ser mejor persona y a las oportunidades que me da Dios, porque me permiten aplicar lo que aprendí en esos problemas.

Algo más: Señor, eres mi pastor, y nada me falta. Dame humildad si triunfo, y fuerzas para levantarme del fracaso. Y por favor, si yo me olvido de Ti, Tú no te olvides de mí.

AGRADECIMIENTO A PATROCINADORES

A mis padres y familia por su apoyo y esfuerzo no solo económico que han tenido estos años.

Al Consejo Provincial del Guayas, por haberme dado la oportunidad de estudiar aquí.

A Michigan State University, que a través del Dr. Rosas, Dr. Arias, y el Dr. Bernsten me ayudaron con su conocimiento y financiamiento en este estudio

Y al principal patrocinador de mi vida y logros: a la Santísima Trinidad. Divino Niño, Madre María: Gracias.

RESUMEN

Piedrahita, Gabriel. 2005. Análisis económico de la demanda de frijol deshidratado para el mercado de Tegucigalpa, Honduras. Proyecto Especial del Programa de Ingeniero Agrónomo en Gestión de Agronegocios. Honduras, 27 p.

Los frijoles molidos deshidratados es un producto que con solo añadir agua caliente se obtienen frijoles molidos parecidos a los caseros, con un rendimiento de 1:3. Este producto tiene una vida de anaquel de seis meses. Al ser un probable sustituto al frijol en grano destinado para consumirlo como molido se hizo un estudio de mercado para caracterizar la población de Tegucigalpa. A través de un análisis de varianzas se determinó que las clases media y alta son las más anuentes a la compra. Se planteó una serie de regresiones en las cuales se demostró que el consumo de frijol elaborado (independientemente de su presentación) está en función del tamaño del hogar, tiempo de cocción y del ingreso, a diferencia de quienes prefieren el frijol hecho en casa, cuyo consumo solo depende del número de habitantes y el tiempo de cocción. Para poder cubrir un mercado potencial de 35,400 hogares que consumirían frijol molido elaborado se necesitarían 56,568 qq, que representa el 4.02% del frijol producido por Honduras durante el año 2004. Para poder asegurar el suministro de todo el grano se analizó las distintas vías por las cuales una agroindustria se provee de materia prima, y se planteó un esquema que actualmente se usa en India denominado *echaupals*, que consiste en estaciones informáticas donde se actualiza constantemente precios de insumos, productos y compradores, creando un mercado más competitivo, reduciendo los costos de transacción y eliminando a intermediarios.

Palabras claves: Deshidratación, vida de anaquel, análisis de varianza, regresión, mercado potencial, *echaupals*, costos de transacción.

Freddy Arias, Ph.D.
Asesor Principal

CONTENIDO

Portadilla.....	i
Autoría.....	ii
Página de firmas.....	iii
Dedicatoria.....	iv
Agradecimientos.....	v
Agradecimientos a Patrocinadores.....	vi
Resumen.....	vii
Contenido.....	viii
Índice de cuadros.....	xi
Índice de gráficas.....	xii
Índice de figuras.....	xiii
Índice de anexos.....	xiv
1 ANTECEDENTES.....	1
1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	1
1.2 JUSTIFICACIÓN DEL PROBLEMA	1
1.3 LIMITES DEL ESTUDIO.....	1
1.4 OBJETIVOS	2
1.4.1 OBJETIVO GENERAL	2
1.4.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	2
2 MARCO DE REFERENCIA	3
2.1 MARCO TEÓRICO.....	3
2.1.1 El frijol en la economía hondureña	3
2.1.2 Productos de frijol industrializado.....	3
2.1.3 Elaboración de frijol deshidratado.....	3
3 METODOLOGÍA.....	4
3.1 ELABORACIÓN DEL PRODUCTO.....	4
3.2 PANELES DE DEGUSTACIÓN	4

3.3	CUESTIONARIO.....	5
3.3.1	Diseño de la investigación.....	5
3.3.2	Marco muestral.....	5
3.3.3	Definición de la población meta.....	5
3.3.4	Tamaño de la muestra.....	5
3.4	USO DE SAS E INTERPRETACIÓN ESTADÍSTICA	6
4	RESULTADOS Y DISCUSION	7
4.1	ELABORACIÓN DEL PRODUCTO.....	7
4.1.1	Ubicación.....	7
4.1.2	Diferentes procesos para elaborar el producto.	7
4.1.3	Diagrama de proceso.	8
4.1.4	Descripción del proceso.	8
4.1.5	Rendimiento de la maquinaria en planta piloto.	9
4.1.6	Pruebas de hidratación.....	9
4.1.7	Análisis sensorial.....	10
4.1.8	Descripción del producto.....	10
4.2	PANELES DE DEGUSTACIÓN.	10
4.2.1	Justificación.....	10
4.2.2	Lugares dónde se realizó los paneles.....	10
4.2.3	Procedimiento.....	11
4.2.4	Producto de mayor preferencia.....	11
4.2.5	Aceptación del producto.....	12
4.2.6	Segmento de mercado meta.....	12
4.3	CUESTIONARIO.....	13
4.3.1	Marco muestral.....	13
4.3.2	Población meta.	13
4.3.3	Tamaño de la muestra.....	13
4.4	MODELACIÓN ESTADÍSTICA.....	14
4.4.1	Identificación de las variables.	14
4.4.2	Planteamiento de los modelos	14
4.4.2.1	Modelos del consumo de frijol molido hecho en casa.	15
4.4.2.2	Modelos del consumo de frijol molido elaborado.....	15
4.4.2.3	Modelos del consumo de frijol total.....	16
4.4.2.4	Corrección de los modelos planteados.	16
4.4.2.5	Corrección a los modelos del consumo de frijol casero.....	16
4.4.2.6	Corrección a los modelos del consumo de frijol elaborado.	17

4.4.2.7	Suavizamiento de los modelos corregidos	17
4.4.2.8	Suavizamiento a los modelos corregidos de frijol casero.	17
4.4.2.9	Suavizamiento a los modelos corregidos de frijol elaborado.....	18
4.4.3	Cálculo de la elasticidad Precio de la demanda.....	19
4.5	SUMINISTRO DE FRIJOL PARA UNA PLANTA INDUSTRIAL.....	20
4.5.1	Cálculo de la demanda de frijol deshidratado	20
4.5.2	Área a sembrar.....	21
4.5.3	Oferta de frijol en el país.	22
4.5.4	Diseño de un esquema de suministro permanente de frijol.....	22
4.5.4.1	Agricultura contractual.....	23
4.5.4.2	Un nuevo modelo de abastecimiento.....	23
5	CONCLUSIONES.....	25
6	RECOMENDACIONES.....	26
7	BIBLIOGRAFIA.....	27
8	ANEXOS.....	28

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro

1. . Eficiencia de la maquinaria en el proceso.	9
2. Porcentaje de rehidratación	10
3. Plazas donde se realizó la encuesta	11
4. Análisis de Varianza entre los estratos encuestados.....	13
5. Significancia de los modelos del consumo de frijol hecho en casa.....	15
6. Significancia de los modelos del consumo de frijol elaborado	16
7. Significancia de los modelos corregidos de frijol hecho en casa	17
8. Significancia de los modelos corregidos de frijol elaborado.....	17
9. Significancia sin outlayers de los modelos corregidos de frijol hecho en casa.....	18
10. Significancia sin outlayers de los modelos corregidos de frijol elaborado	18
11. Cantidad a comprar en función de un precio probable de frijol molido deshidratado.	19
12. Comparación técnica por productor	21
13. Requerimiento de manzanas y productores para suplir la agroindustria de frijol deshidratado.....	21
14. Producción y área sembrada de frijol para el año 2003 – 2004.....	22

ÍNDICE DE GRÁFICAS

Gráfica

1 . Preferencia organoléptica del producto	12
2 . Curva de elasticidad	20

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura

1. Diagrama de flujo de proceso.....	8
--------------------------------------	---

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo

Encuesta del panel de degustación.	29
Análisis de varianzas.	30
Cuestionario final	31

1 ANTECEDENTES

1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

En los últimos 30 años el consumo de frijol *per cápita* ha aumentado dramáticamente, de 6 kilos por año a cerca de 10 kilos/persona/año, debiéndose esto en buena medida a la aparición de productos a base de frijol en el mercado que son de fácil preparación (Arias, 2003). Según Guerrero (2005), estos productos presentan problemas debido a que no se pueden almacenar después de abiertos, no rinden lo suficiente para que los consuma un hogar promedio de cinco personas y no se pueden exportar. Además, existen variables que inciden en el consumidor para que decida entre comprar frijol en grano o uno ya industrializado.

En este estudio se pretende determinar aquellas variables que afectan la decisión de compra de frijol (tanto en grano como elaborado) para consumirlo como frijol molido y usar esa información para conocer la demanda para un nuevo producto (frijol molido deshidratado). Este producto ha sido fruto de tres tesis realizadas en Zamorano desde 2003, en su afán de buscar alternativas que beneficien a la agroindustria y al consumidor final.

1.2 JUSTIFICACIÓN DEL PROBLEMA

El frijol molido deshidratado es un producto que busca reemplazar un alimento típico de consumo masivo, el cual por el ritmo de vida actual sería de fácil aceptación (Potter, 1973). En un estudio de mercado realizado por Durán (2004), este producto tendría un mercado meta de 77,157 hogares (81% de todos los hogares según el INE) y esto sólo considerando la ciudad de Tegucigalpa. Bajo estas situaciones, cuando un producto sustituto podría tener alta aceptación y pudiese modificar los hábitos de consumo lo que Fapri recomienda es crear modelos que simulen las interrelaciones entre las distintas variables que afectarían la demanda de un producto – en este caso, frijol – para poder conocer los comportamientos que inciden en la compra y de esta forma predecir cambios en el consumo ante las distintas modificaciones que pueda tener el mercado.

1.3 LIMITES DEL ESTUDIO

En este estudio no son analizadas las características sensoriales del producto, establecidas por Arias (2002) y reformuladas por Mendoza (2003). Ellos establecieron un flujo de

proceso para la elaboración del producto a nivel de planta piloto e industrial, pero este tuvo que ser rediseñado debido a que Zamorano en la actualidad sólo posee instalaciones a nivel de planta piloto para realizar esta clase de procesamiento. Además, en lo que se refiere a análisis del mercado y del entorno productivo, este se limitará a la ciudad de Tegucigalpa por limitantes en tiempo y dinero que impiden realizarlo a nivel nacional.

1.4 OBJETIVOS

1.4.1 OBJETIVO GENERAL

Identificar los factores críticos que determinen la demanda potencial de frijoles deshidratados en Honduras.

1.4.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Encontrar los segmentos de mercado meta para este producto.

Caracterizar el comportamiento económico del consumidor potencial.

Determinar la demanda de mercado para este producto, incluida la relación estadística entre el consumo potencial y factores tales como ingreso, precio y otros factores socioeconómicos y hábitos de consumo.

Diseño de un esquema que desarrolle un nexo entre los futuros productores e industriales de frijol deshidratado.

2 MARCO DE REFERENCIA

2.1 MARCO TEÓRICO

2.1.1 El frijol en la economía hondureña

Honduras está calificado como el cuarto país con menor PIB en Latinoamérica, siendo de US \$7,517 millones en el año 2004; de esto la agricultura representa un 11.7% del total. Si bien el frijol es el segundo alimento básico en este país, y posee un consumo *per cápita* entre 10 a 25 kilos por año, el más alto de la región después de Guatemala (FAOSTAT 2004); este grano apenas representa un 2.2% de PIB agrícola hondureño al 2004.

2.1.2 Productos de frijol industrializado

En la actualidad, los productos a base de frijol están en presentaciones en lata, embolsados herméticamente, congelados y grano en bruto limpio (Arias, 2003). Estas agroindustrias se proveen del grano en un 100% del departamento de Olancho.

En cuanto a frijol molido deshidratado se refiere, no existe una industria en Honduras que se dedique a ello. En Centroamérica, Frijosal, empresa salvadoreña subsidiaria de la Planta Torrefactora de Café S.A. de C.V. (Plantosa), se comenzó a vender a finales del 2004 un producto similar para el mercado de El Salvador, en presentación de una libra al precio de US \$1.10. Actualmente este producto sólo se vende en El Salvador.

2.1.3 Elaboración de frijol deshidratado

Arias (2002) elaboró un prototipo de frijol molido deshidratado, con el fin de ser comercializado para sustituir parte del consumo de frijol grano que es destinado para ser consumido como molido o licuado. Este producto fue desarrollado en la planta hortofrutícola de Zamorano. El proceso consistía en remojar el grano, luego cocerlo en la marmita para posteriormente deshidratarlo usando el deshidratador por bandejas que disponía esta unidad empresarial.

Este producto presentó problemas en textura (Mendoza, 2003) por lo cual se lo reformuló y se midieron variables sensoriales. Durán (2004), desarrolló un estudio de mercado, en el mercado de Tegucigalpa y determinó que lo idóneo es comercializar el producto en presentación de 1 kilo, al precio de US \$1.87.

3 METODOLOGÍA

El estudio de la población se realizó en Tegucigalpa, Honduras, usando como marco los datos de la Encuesta Permanente de Hogares Múltiples del año 2004. El análisis estadístico se realizó en el departamento de Agronegocios de la Escuela Agrícola Panamericana. Los pasos que se siguieron fue elaborar el producto bajo los métodos disponibles en Zamorano, realizar paneles de degustación que permitan definir el (o los) estratos a encuestar, correr un cuestionario y analizar estadísticamente la información obtenida por las encuestas.

3.1 ELABORACIÓN DEL PRODUCTO

Ayudado por los procedimientos elaborados por Arias (2002), Mendoza (2003) y Durán (2004) se elaboraron prototipos de frijol molido deshidratado. El proceso sufrió ligeras modificaciones debido a que se realizó en la planta piloto, mientras los anteriores fueron a nivel industrial, en la planta hortofrutícola de Zamorano. A diferencia de las anteriores tesis, en las cuales para elaborar el producto se siguió un proceso industrial para deshidratar, en este estudio se realizaron prototipos bajo dos formas distintas de deshidratación para evaluar si existen diferencias estadísticamente significativas entre ellas en lo que se refiere a aceptación, debido a que actualmente la Escuela cuenta con la maquinaria – en pequeña escala – para ello.

3.2 PANELES DE DEGUSTACIÓN

Los prototipos ya elaborados se degustaron en pruebas al aire en diferentes lugares en Tegucigalpa, con el fin de medir si existía diferencia en aceptación debido a que fueron elaborados a través de dos procesos industriales distintos, y de esta forma escoger el proceso que crea al producto más aceptado; estos procesos fueron comparados con un testigo que era el producto de competencia más cercana. Estas pruebas se realizaron en lugares donde se asume va a comprar la clase alta, media y baja de la capital. Se corrieron encuestas que midieron la aceptación sensorial y se preguntaron por variables socioeconómicas de los encuestados.

Una vez realizado los paneles, se midió el grado de aceptación entre los dos prototipos más el testigo y la disposición a pagar más entre las tres clases socioeconómicas por medio de un Análisis de Varianza (Anova). De esta forma se escogió solo un proceso y las encuestas finales se realizaron al estrato que mayor precio ofrezca por el producto.

3.3 CUESTIONARIO

Con base en la información obtenida en los paneles de degustación al aire, se procedió a realizar un cuestionario con preguntas que encerraban los siguientes aspectos: descripción general del consumidor, variables económicas, descripción del producto, disposición de compra. El cuestionario fue dirigido para medir variables continuas, y se usaron preguntas discretas con el fin de afinar los resultados.

3.3.1 Diseño de la investigación.

El presente estudio es una investigación no experimental, ya que no se están realizando ningún tratamiento o experimento en la población para comprobar el efecto de algo. Este estudio es correlacional porque busca conocer si ciertas variables inciden en el consumo que tiene la población. Para hallar estas correlaciones se hará uso del análisis de regresión para conocer las variables que tienen una incidencia significativa en el consumo y cuáles no.

3.3.2 Marco muestral.

Se usarán los datos del último censo para correr el cuestionario. Dado lo costoso e inviable que resulta encuestar a todas las familias de Tegucigalpa, se realizó un muestreo simple aleatorio. No se corrió uno estratificado ya que no existieron diferencias estadísticamente significativa entre las dos clases a evaluar.

3.3.3 Definición de la población meta.

Será aquella a quienes irá dirigido nuestro producto. Para el presente estudio, la población meta son todas aquellas familias residentes en Tegucigalpa durante el año 2005.

3.3.4 Tamaño de la muestra.

Para definir el tamaño de la muestra se escogió una pregunta discreta que determinase la aceptación del producto. La ecuación a usar es:

$$n = \frac{Npq}{(N-1)D + pq} [1]$$

Donde:

N = tamaño de la población

P = proporción afirmativa

Q = proporción negativa ($q = 1 - p$)

D = margen de error ($D = B^2/4$)

3.4 USO DE SAS E INTERPRETACIÓN ESTADÍSTICA

Para realizar el análisis de regresión que permita determinar las relaciones que existen entre los factores determinantes del consumo se usará el programa SAS. De este modo se podrá obtener una (o varias) ecuaciones que modelen la demanda del frijol tanto casero como elaborado que está destinado a consumirse como frijol molido y usar esa información para inferir un comportamiento en el frijol deshidratado.

4 RESULTADOS Y DISCUSION

4.1 ELABORACIÓN DEL PRODUCTO

4.1.1 Ubicación.

El producto fue elaborado en la Planta Piloto de Investigación y Desarrollo (PAID) de la Escuela Agrícola Panamericana, en el Km. 32 de la vía Tegucigalpa – Danlí. Se desarrolló en este lugar y no en la planta hortofrutícola de la institución debido a un incendio acontecido hace un año, que dañó las maquinarias que se necesitaban para realizar este producto.

4.1.2 Diferentes procesos para elaborar el producto.

Al revisar las tesis anteriores, se encontró que en todas se habían estudiado al frijol molido deshidratado hecho a través del deshidratador por bandejas. Sin embargo, a criterio de Guerrero¹, hay otras formas de realizarlo, que son por liofilización y usando un deshidratador por tambor. Esto fue confirmado por López², quien además afirma que actualmente hay un sinnúmero de métodos de deshidratación.

Según el Departamento de Alimentos de Purdue, existen tres formas de deshidratar alimentos: por evaporación, sublimación, y ósmosis. Estas tres formas tienen cada una de ellas distintas vías industriales para ser llevadas a cabo. Los productos que se pueden obtener por cada una de estas vías varían en composición nutricional, química u organoléptica. En el caso de la PAID, para fabricar el frijol deshidratado, por la maquinaria que se posee, se lo puede hacer de dos formas: por deshidratación por bandeja (evaporación) y liofilización (sublimación).

¹ Guerrero, I. 2005. Producción de frijol deshidratado y expectativas de exportación a Estado Unidos. Tegucigalpa, HN. Comunicación personal.

² López, J. 2005. Métodos para elaborar frijol deshidratado. Tegucigalpa, HN. Comunicación personal.

4.1.3 Diagrama de proceso.

Ambas vías de deshidratación tienen similar proceso, en lo que se refiere a cocción y molienda, se diferencian en la forma en la cual pierden agua.

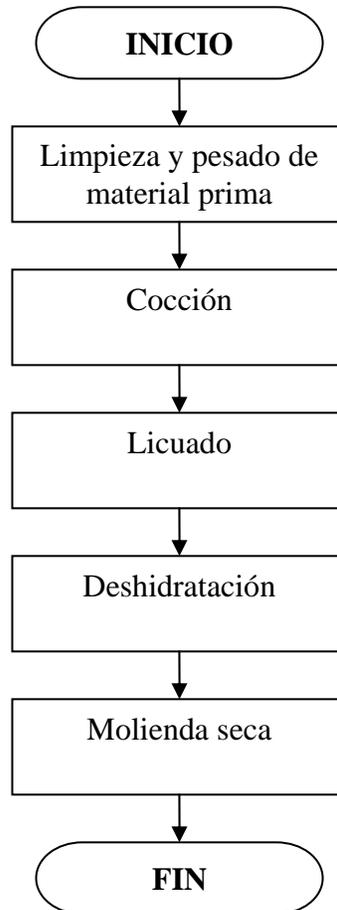


Figura 1.Diagrama de flujo de proceso

4.1.4 Descripción del proceso.

El proceso que se realizó fue:

Se tomó 2 kg de frijol variedad Catrachita. El pesaje demoró 5.25 minutos. Luego se lo colocó en la marmita para su cocción, a una temperatura aproximada de 120 °C durante 2 horas y 20 minutos. Durante la cocción se añadió a los 2 kg de frijol, 13.5 l de agua y 54 g de sal de ajo. Se dejó enfriar el producto al ambiente, luego se lo colocó en el cuarto frío para licuarlo al día siguiente, con un peso neto total de 4159 g de frijol cocido.

Al día siguiente se licuó el 50% del total añadiendo 673 g de agua para ser deshidratados, de esta cantidad – que eran 2752 g licuados – se usó 926 g para deshidratarlo por convección, y 600 g para ser liofilizados. La temperatura que marcó el liofilizador fue 46.6 °C con vacío entre 75 a 100 MM.

En el deshidratador por bandeja se obtuvo 262 g, que al molerlo dio 252 g de producto final, mientras que en el liofilizador se obtuvo 168 g que no fue necesario molerlos, ya que salió completamente hecho polvo.

4.1.5 Rendimiento de la maquinaria en planta piloto.

Para obtener los rendimientos de la maquinaria y conocer la eficiencia en este proceso, se midió el antes y el después de cada proceso. No se consideró la eficiencia del liofilizador ni del deshidratador por bandeja, ya que nada del producto que se colocó en estas maquinarias quedó en ellas. Sin embargo, en aquellos procesos en los cuales se usaron la licuadora y el molino seco parte del producto quedó entre las aspas, o no fue completamente molido. La eficiencia de la maquinaria que posee el PAID para este proceso se pueden observar en el cuadro 1:

Cuadro 1. Eficiencia de la maquinaria en el proceso.

Proceso:	Deshidratado por:	
	Convección	Liofilizado
Licuado	95%	95%
Molienda en seco	96.1%	100%

No se consideró la eficiencia en lo que se refiere estrictamente a la deshidratación ya que no se pierde nada de frijol, solo agua, a diferencia de los otros como el licuado y la molienda, en los cuales quedan restos de producto en la maquinaria.

4.1.6 Pruebas de hidratación

Fue necesario conocer el porcentaje promedio al cual debería hidratarse el producto, para lo cual se realizaron pruebas en el Laboratorio de Análisis Sensorial de Zamorano. Estas consistieron en dos muestras de 5 g cada una para el frijol deshidratado obtenido por convección y por liofilizado, estas muestras fueron colocadas en la cámara de secado al vacío para sacar el 100% de humedad que aún pudiese contener los polvos obtenidos en el PAID.

Luego se procedió a pesarlas y compararlas con respecto a su mismo peso pero cuando estas contenían agua. Los resultados obtenidos están representados en el cuadro 2:

Cuadro 2. Porcentaje de rehidratación

Deshidratado por:	Porcentaje de rehidratación
Convección	0.6597%
Liofilizado	0.7186%

4.1.7 Análisis sensorial.

No se corrieron pruebas sensoriales porque el producto ya fue testeado en los trabajos de Arias (2002) y Mendoza (2003).

4.1.8 Descripción del producto.

El frijol molido deshidratado es un producto que con sólo añadir agua se tiene el frijol molido casero, su rendimiento es aproximadamente 1:3 (una libra de producto da aprox. 3 libras de frijol molido final). Es un producto al cual se le puede añadir especias, carne, o agua al gusto. Según pruebas realizadas por Mendoza (2003) no se encontraron diferencias sensoriales significativas a los 30 días de elaboración, y en ese mismo estudio concluye que tiene una vida de anaquel relativamente larga (seis meses) dependiendo del empaque a usar.

4.2 PANELES DE DEGUSTACIÓN.

4.2.1 Justificación.

Según López ², no se obtienen productos de las mismas características organolépticas y nutricionales cuando se deshidrata bajo un proceso u otro; por lo tanto es necesario hallar cuál proceso crea el producto que se ajusta a lo que desea el consumidor.

Para el presente estudio fue necesario evaluar ante el público la pasta ya hidratada de frijol obtenido por liofilización versus el obtenido por convección, usando un tercer producto como contra: el frijol molido de Naturá's. Además de conocer cuál sería el proceso que crea el producto que más se ajusta al gusto hondureño, es necesario conocer qué estrato sería el que estaría más dispuesto a consumir el producto o el que pagaría más por el.

4.2.2 Lugares dónde se realizó los paneles.

Se realizaron cuatro paneles para indagar preferencias de los siguientes segmentos: Alto, Medio, y Bajo. Al sector bajo se lo indagó en dos lugares (en lugar de los otros segmentos, que sólo fue sólo en uno para cada uno de ellos) porque al ser tan grande en

Honduras la población de pobres – alrededor de 64.5% según el INE (2001) – fue necesario entrevistar en más plazas con la misma característica para asegurar la significancia en la información.

Todas las plazas donde se realizó la encuesta fueron en el Departamento de Francisco Morazán. Los lugares donde se realizó los paneles por segmento de la población se detallan en el cuadro 3:

Cuadro 3.Plazas donde se realizó la encuesta

<i>Clase Social</i>	<i>Lugar donde se realizó el panel</i>
Alta	Supermercado La Colonia de “Los Castaños”, Tegucigalpa.
Media	Supermercado Paíz de mall Miraflores, Tegucigalpa.
Baja	Mercado El Mayoreo en Comayagüela y Supermercado La Colonia de “El Predegal”, en Tegucigalpa.

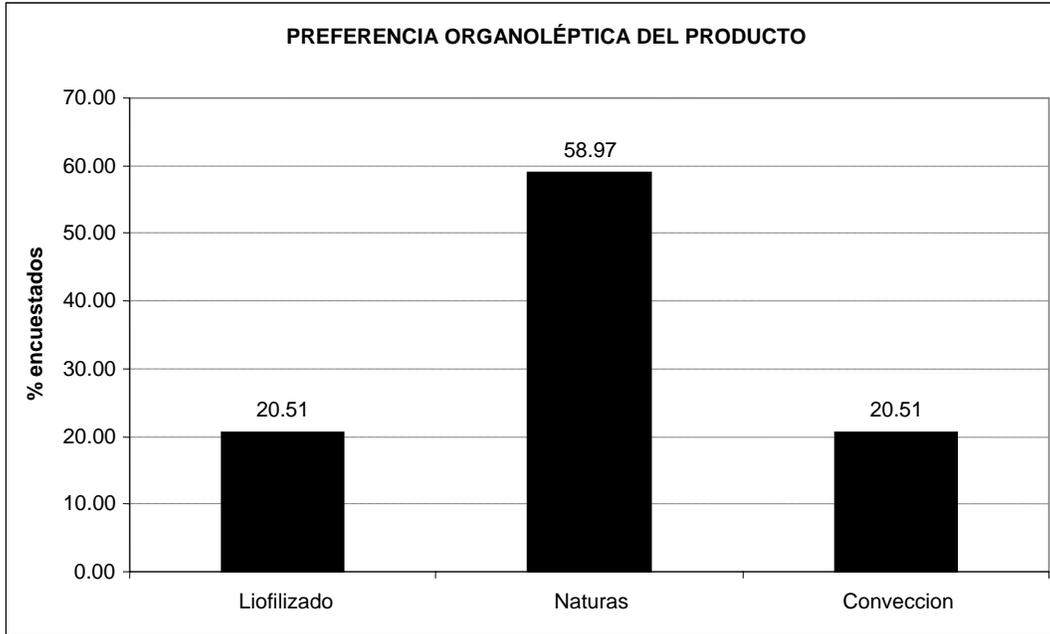
4.2.3 Procedimiento.

Se asumió que sólo las personas de las clases Alta, Media y Baja van a cada uno de esos lugares, sin que haya traslape. Así, se entrevistó a 65 personas, 16 de clase Alta, 23 de Media y 26 de la Baja. No se pudo realizar el mismo número para todas las clases ya que al parecer conforme aumenta el ingreso, las ganas de participar en un panel de degustación disminuyen.

El panel consistió en que el encuestado primero debía probar los 3 productos (Natura´s, frijol por convección y liofilizado) sin que conozca cual es cual. Luego se le correrá un pequeño cuestionario indagando preferencias con respecto a qué producto le gustó más, qué características y algunos datos socio – económicos y culturales. La participación de las personas tanto en el prueba del producto como en la encuesta fue enteramente voluntaria.

4.2.4 Producto de mayor preferencia

De los tres productos encuestados en los paneles se indagó el que tenía mayor preferencia tanto en sabor, como en olor y textura. Los panelistas no conocían el producto que estaban degustando, para que no existan posibles sesgos. La preferencia de los encuestados puede observarse en la siguiente figura:



Gráfica 1. Preferencia organoléptica del producto

Este cuadro muestra la respuesta a la pregunta, ¿cuál de los tres prefiere?. Del total de encuestados, el 60% de ellos prefirió el frijol Natura's, mientras que el resto prefirió por igual el liofilizado al de convección.

4.2.5 Aceptación del producto

Si bien el frijol Natura's fue el más preferido de los tres, luego de describirle al participante del panel las características del producto, el 96% del total se mostró anuente a comprarlo, ya que es un producto estándar al cual el consumidor puede añadirle especias, y lo que le apetezca, además de su alto rendimiento.

4.2.6 Segmento de mercado meta

Al correr posteriormente las encuestas fue necesario identificar el segmento de mercado al cual irán dirigidas; por lo cual se usó un análisis de varianzas entre los estratos encuestados para conocer cuáles pagarían más por el producto, lo cual se tomó como un *proxy* de la manifestación de preferencia por parte del consumidor.

Para determinar estos estratos y su disponibilidad de pago, se asumió que todos aquellos encuestados que contestaban que pagarían por el frijol deshidratado lo mismo que actualmente pagan por Natura's se les asignó un valor de 2, 1 si pagaría menos y 3 si pagarían más. para más valor. Por lo cual, en promedio cada estrato tuvo un valor distinto de disponibilidad de pago, como puede observarse en el cuadro 4:

Cuadro 4. Análisis de Varianza entre los estratos encuestados

<i>Estrato</i>	<i>Índice de media de precio a pagar</i>
Alta	2.06
Media	2.39
Baja	1.75

Por lo que se observa, la clase Media estaría dispuesta a pagar más por el producto, seguido de la Alta y al final la Baja. Sin embargo, eso no implica que sólo se deba encuestar a la clase Media, ya que esas medias pueden ser estadísticamente iguales, por lo cual se procedió a realizar un Análisis de Varianzas; planteando como hipótesis nula que todas las medias de los frijoles son iguales y como alterna que no lo son.

La razón F que mide la variación entre muestras y la variación dentro de las muestras fue de 4.15. El valor crítico de F se obtuvo en el cuadro de distribución F y fue 3.15; al ser la razón F mayor a su valor crítico se procede a rechazar la hipótesis nula de que todos los estratos estarían dispuestos a pagar lo mismo.

Por lo tanto, fue necesario determinar qué medias de estratos eran diferentes, y se notó que la relación media – baja era distinta, y que las otras (alta – media y alta – baja) no tenían diferencias en las medias, entonces se procedió a escoger al segmento alto y medio para correr las encuestas, ya que ellos pagarán más y no hay diferencias estadísticamente significativas entre ambos.

4.3 CUESTIONARIO.**4.3.1 Marco muestral.**

Se usará como marco muestral al número de hogares no pobres de Tegucigalpa, que según el INE son 72246 familias, que representarían a la clase alta y media.

4.3.2 Población meta.

Según los resultados obtenidos en el análisis de varianzas, la clase alta y media de la ciudad Tegucigalpa, son los que están más dispuestos a pagar más por el producto y estadísticamente no hay diferencia entre ellos, por lo cual el cuestionario fue dirigido a estos dos estratos indistintamente.

4.3.3 Tamaño de la muestra.

En la ecuación [1] descrita en la metodología, se asumió como p todos aquellos valores que pagarían más del valor medio, y como q aquellos que afirmaron que pagarían menos

por el nuevo producto. Los resultados de los valores de p y q fueron 0.52 y 0.48 respectivamente; y asumiendo un error de estimación del 10%; tenemos:

$$n = \frac{Npq}{(N-1)D + pq} = \frac{72246 \times 0.52 \times 0.48}{(72246-1) \times \left(\frac{0.1^2}{4}\right) + 0.52 \times 0.48} = 99 \text{ encuestas [2]}$$

Por lo cual habría que encuestar a 99 familias, pero por cuestiones de facilidad se encuestó a 99 cabezas de familia.

4.4 MODELACIÓN ESTADÍSTICA

4.4.1 Identificación de las variables.

El 50% de las preguntas en el cuestionario fueron variables continuas que se usaron para modelar, tales como: cantidades consumidas de frijol casero y elaborado, frecuencias de consumo, tiempos de cocción cantidad de tortillas y queso criollo consumidos, tamaño familiar, precios, edad, años de estudio e ingreso. El resto de variables eran discretas y sirvieron para ir tamizando los resultados, tales como: consume o no frijol molido, de qué tipo (casero o elaborado), motivos por los cuales consumiría o no al frijol deshidratado y procedencia.

Por lo cual, durante el proceso de modelación para encontrar las variables que influyen en el consumo de frijol en Honduras, se fue seleccionando aquellos modelos que presentaban más significancia y de ellos se sacaban aquellas variables que absorbían la variabilidad de los otros parámetros.

4.4.2 Planteamiento de los modelos

De las 99 personas encuestadas, 75 respondieron afirmativamente a comprar el producto en cuestión. Al inicio se planteó conocer el comportamiento de tres escenarios:

1. El consumo de frijol molido hecho en casa. Por esto entiéndase aquel frijol que es comprado en grano crudo y se prepara en el hogar del encuestado.
2. El consumo de frijol molido elaborado, sea éste de bolsa o enlatado.
3. El consumo total de frijol molido en Tegucigalpa, dado por la suma del frijol hecho en casa y el industrial.

Las variables que se midieron en estos tres escenarios fueron las mismas para todos: consumo anual (como variable independiente) y número de habitantes en el hogar, tiempo de cocción, edad, años de estudio e ingreso como las independientes. En la encuesta se preguntó por número de tortillas consumidas y queso criollo consumido, pero no se lo usó

para las estadísticas dado que muchas encuestadas no conocían el número exacto que comía su familia.

A cada uno de los escenarios se corrió cinco modelos en SAS, los que fueron:

- [1] $y = f(\text{habitantes, tiempo, edad, estudio, ingreso})$
 [2] $y = f(\text{habitantes, tiempo, edad, estudio, ingreso, habitantes}^2, \text{ tiempo}^2, \text{ edad}^2, \text{ estudio}^2, \text{ ingreso}^2)$
 [3] $\log y = f(\text{habitantes, tiempo, edad, estudio, ingreso})$
 [4] $y = \log f(\text{habitantes, tiempo, edad, estudio, ingreso})$
 [5] $\log y = \log f(\text{habitantes, tiempo, edad, estudio, ingreso})$

Por lo cual, al final se obtuvieron 15 modelos distintos. A continuación, se procederá a describir cada uno de los tres escenarios:

4.4.2.1 Modelos del consumo de frijol molido hecho en casa. Todos los cinco modelos seleccionados tuvieron un bajo R^2 . De estos, los que mayor significancia estadística tuvieron fueron los modelos 1, 2 y 5. Los valores se pueden observar en el cuadro 5:

Cuadro 5.Significancia de los modelos del consumo de frijol hecho en casa

<i>Modelo</i>	R^2	<i>VARIABLES CON SU RESPECTIVO T VALUE</i>				
1	0.039	Habitantes (-0.45)	Tiempo (-0.03)	Edad (1.01)	Estudio (-0.56)	Ingreso (-0.61)
2	0.119	Habitantes (-1.36) Habitantes ² (1.32)	Tiempo (-0.13) Tiempo ² (0.22)	Edad (0.98) Edad ² (-0.88)	Estudio (-0.24) Estudio ² (0.09)	Ingreso (0.12) Ingreso ² (-0.28)
5	0.080	Loghabitantes (-1.13)	Log tiempo (1.17)	Log edad (0.92)	Log estudio (0.37)	Log ingreso (-0.60)

4.4.2.2 Modelos del consumo de frijol molido elaborado. Este modelo incluye al 49% de los encuestados que afirmó que usualmente consumía frijol elaborado y que estaría dispuesto a comprar frijol molido deshidratado. A esta cantidad de observaciones fue necesario quitar los valores con cero, ya que los modelos que usan logaritmos no pueden ser corridos. Los modelos con mayor significancia fueron el 1, 2, 3 y 4, y aparecen detallados a continuación:

Cuadro 6.Significancia de los modelos del consumo de frijol elaborado

<i>Modelo</i>	<i>R²</i>	<i>VARIABLES CON SU RESPECTIVO t VALUE</i>				
1	0.081	Habitantes (0.91)	Tiempo (-1.47)	Edad (0.78)	Estudio (0.04)	Ingreso (-0.55)
2	0.153	Habitantes (1.42)	Tiempo (-0.03)	Edad (-0.20)	Estudio (0.59)	Ingreso (-0.98)
		Habitantes ² (-1.30)	Tiempo ² (-0.40)	Edad ² (0.28)	Estudio ² (-0.58)	Ingreso ² (0.84)
3	0.186	Habitantes (0.99)	Tiempo (-2.30)	Edad (0.28)	Estudio (0.14)	Ingreso (-1.10)
4	0.07	Loghabitantes (0.96)	Log tiempo (-1.16)	Log edad (0.53)	Log estudio (0.05)	Log ingreso (-0.67)

4.4.2.3 Modelos del consumo de frijol total. Estos modelos juntaban las observaciones de los consumidores de frijol elaborado y de frijol hecho en casa, obteniendo un solo consumo. Estos modelos resultaron ser los de menor significancia, y en vista de que eran una mezcla de los dos, no hubo lógica para que formasen parte del futuro análisis, debido a eso es que no si bien se los menciona, no se incluyeron en el estudio.

4.4.2.4 Corrección de los modelos planteados. De los 15 modelos planteados inicialmente para conocer las variables que afectan al consumo de frijol hecho en casa, elaborado y total, se escogieron 7 (3 del hecho en casa y 4 correspondientes al elaborado). A estos modelos se los modificó, sacando las variables más bajas y aquellas que representaban un *t value* tan alto que podían crear dominancia sobre las demás.

4.4.2.5 Corrección a los modelos del consumo de frijol casero. A los tres modelos de frijol casero que se habían escogido se eliminó del 1ro a “edad” porque tenía un *t value* muy alto, y de los otros dos se eliminó a todos aquellos que tenían un *t* menor a 0.8, quedando explicados en el cuadro 7:

Cuadro 7.Significancia de los modelos corregidos de frijol hecho en casa

<i>Modelo</i>	R^2	<i>VARIABLES CON SU RESPECTIVO t VALUE</i>			
1	0.016	Habitantes (-0.47)	Tiempo (0.03)	Estudio (-0.41)	Ingreso (-0.40)
2	0.096	Habitantes (-1.75)	Edad (1.10)	Habitantes ² (1.68)	Edad ² (-1.00)
5	0.072	Loghabitantes (-1.26)	Log tiempo (1.19)	Log edad (0.82)	

4.4.2.6 Corrección a los modelos del consumo de frijol elaborado. En lo que respecta al frijol elaborado, se había escogido 4 de los 5 modelos, de los cuales se eliminaron las que tenían un *t value* muy alto (como tiempo en el primer modelo) y las que tenían un *t value* menor a 0.8 para los otros 3 modelos. Los modelos restantes aparecen en el cuadro 8:

Cuadro 8.Significancia de los modelos corregidos de frijol elaborado

<i>Modelo</i>	R^2	<i>VARIABLES CON SU RESPECTIVO t VALUE</i>				
1	0.036	Habitantes (0.85)	Edad (0.33)	Estudio (-0.55)	Ingreso (-0.45)	
2	0.110	Habitantes (1.54)	Ingreso (-1.57)	Habitantes ² (-1.47)	Estudio ² (-0.51)	Ingreso ² (1.41)
3	0.175	Habitantes (1.40)	Tiempo (-2.44)	Ingreso (-1.09)		
4	0.066	Loghabitantes (1.27)	Log tiempo (-0.94)	Log ingreso (-0.64)		

4.4.2.7 Suavizamiento de los modelos corregidos: Eliminación de valores extremos. De los 7 modelos escogidos, se procedió a eliminar todas aquellas observaciones que estaban por arriba y por debajo de dos desviaciones estándar (conocidos como *outlayers*). Esto permite que los modelos sean más explicativos ya que la nube de valores se concentra más.

4.4.2.8 Suavizamiento a los modelos corregidos de frijol casero. Se eliminó los *outlayers* sólo del modelo 2 y 5, ya que mostraban una mayor significancia y un R^2

relativamente más alto en comparación al 1^o. Los dos modelos analizados aparecen a continuación en el cuadro 9:

Cuadro 9.Significancia sin outliers de los modelos corregidos de frijol hecho en casa.

<i>Modelo</i>	<i>R²</i>	<i>Variables con su respectivo t value</i>			
2	0.066	Habitantes (- 0.43)	Edad (0.61)	Habitantes ² (0.17)	Edad ² (-0.53)
5	0.096	Loghabitantes (-1.68)	Log tiempo (1.40)	Log edad (0.42)	

Se puede notar que para el modelo 2 la significancia de todos los valores se redujo, lo que implica que los valores eliminados no eran *outlayers*, ocurriendo algo parecido en el modelo 5, la eliminación de estos valores provocó que bajara la significancia de la variable edad.

4.4.2.9 Suavizamiento a los modelos corregidos de frijol elaborado; modelo para frijol deshidratado. Así mismo, se eliminó los *outlayers* a los modelos 2 y 3, porque de entre los 5 escogidos, estos mostraban la mayor significancia, detallándose en el cuadro 10:

Cuadro 10.Significancia sin outliers de los modelos corregidos de frijol elaborado

<i>Modelo</i>	<i>R²</i>	<i>Variables con su respectivo t value</i>				
2	0.085	Habitantes (0.92)	Ingreso (-1.18)	Habitantes ² (-0.75)	Estudio ² (0.02)	Ingreso ² (1.03)
3	0.324	Habitantes (1.95)	Tiempo (-2.41)	Ingreso (-3.06)		

Para el modelo 2, se puede observar que los valores por arriba y por debajo de dos desviaciones estándar de la variable estudio no eran *outlayers* ya que se redujo considerablemente su significancia; mientras que el modelo 3 resulta ser el que mejor explica el comportamiento de frijol elaborado, tiene un *t value* con una probabilidad arriba del 95%, además el R² si bien es bajo, permite crear una línea de tendencia para predecir cambios a futuro. Este modelo también es más significativo que los que se refieren al frijol hecho en casa.

Al final, la ecuación [3] se puede escribir así:

$$\log y = 4.46 + 0.26 \text{ habitantes} - 0.73 \text{ tiempo} - 0.00008 \text{ ingreso}$$

Debido a su significancia estadística, esta ecuación es la que mejor explica el comportamiento de los consumidores de frijol elaborado, en la que dice que el consumo

es directamente proporcional al tamaño de la familia pero inversamente proporcional al tiempo de cocción y al ingreso del hogar. Lo que implicaría dirigir este producto a familias de tamaño grande e ingreso medio con poco tiempo para cocinar.

Dado que el frijol deshidratado es un producto nuevo, no existe un consumo o patrón existente. Sin embargo, al caracterizar el segmento al cual iría dirigido este producto, y dirigir la encuesta a ese sector, se puede asumir que la información obtenida se puede extrapolar para nuestro producto.

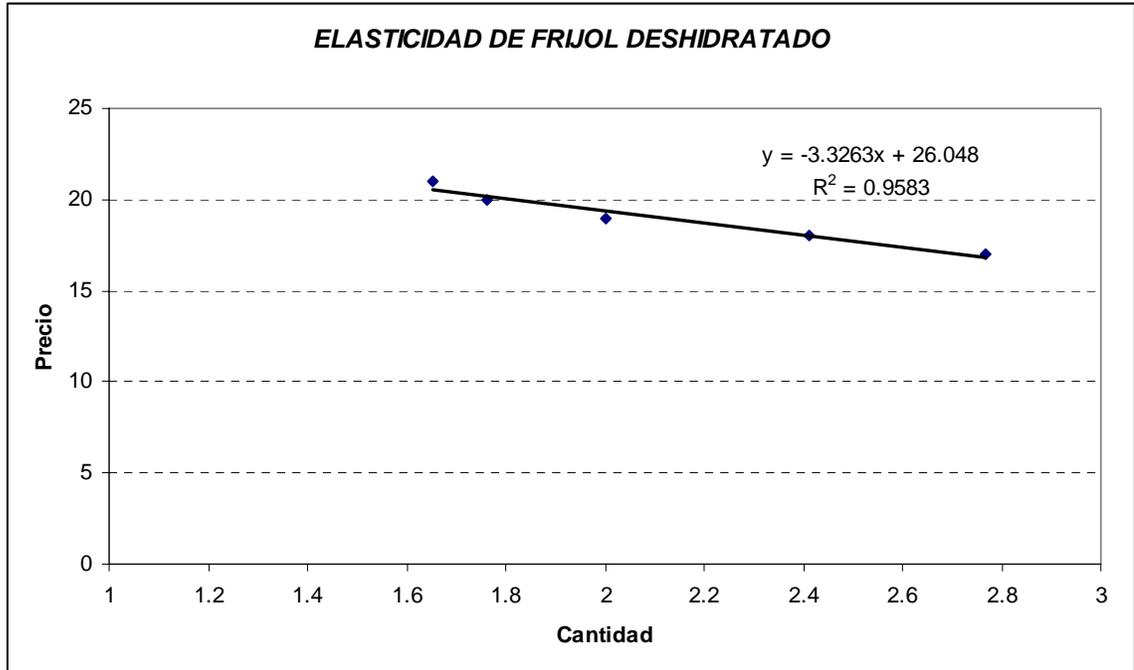
4.4.3 Cálculo de la elasticidad Precio de la demanda.

Dado que el frijol molido deshidratado es un producto que no existe, no es posible conocer la elasticidad precio con base a información histórica. Sin embargo, en la encuesta se indagó por cuánto cambiaría el consumo a medida que se aumente el precio por libra del producto. En promedio, las respuestas de la muestra se puede observar en el cuadro 11:

Cuadro 11. Cantidad a comprar en función de un precio probable de frijol molido deshidratado.

Precio (Lps)	Cantidad (lbs)
17	2.76
18	2.41
19	2.00
20	1.70
21	1.65
22	2.00

Los datos presentados anteriormente en forma tabular pueden expresarse en forma gráfica. Para ello, no se va a tomar en cuenta los valores al precio de Lps. 22 porque sólo 2 personas de la muestra consideraron ese valor (Ver figura 3).



Gráfica 2. Curva de elasticidad

En el gráfico se puede observar la ecuación de la supuesta demanda. Tiene un R^2 bastante alto, lo que implica que sí se puede extender ese comportamiento a lo largo del tiempo. La Elasticidad precio (E_p) se calcula por medio de la siguiente fórmula:

$$E_p = \frac{\Delta Q}{\Delta P} \times \frac{\bar{P}}{\bar{Q}} = \frac{-0.76}{5} \times \frac{19.5}{2.1} = -1.42 \quad [3]$$

LA E_p es de -1.42, ubicándolo como un producto elástico, lo que implica que cambios pequeños en el precio generan grandes cambios en el consumo.

4.5 SUMINISTRO DE FRIJOL PARA UNA PLANTA INDUSTRIAL

Para suplir a una futura industria dedicada a la fabricación de frijol molino deshidratado debe existir un nexo permanente con los agricultores, que sea beneficioso tanto a ellos como para la futura industria; por lo cual, previo al planteamiento de tal esquema, es necesario conocer la posible demanda de frijol deshidratado, para así definir cuánto frijol será necesario que esta industria compre.

4.5.1 Cálculo de la demanda de frijol deshidratado

Según datos del INE en el año 2002 existían 72246 familias de la clase media y alta en Tegucigalpa. De esa cantidad, Durán (2004) determinó que el 76% de las amas de casa

encuestadas comprarían el producto. La media de consumo de frijol anual (tanto en grano como elaborado destinado para comerlo como frijol molido) de estas familias fue de 105.8 kilos al año, que dividido para 4 habitantes en promedio por hogar, resulta un consumo *per cápita* de 26.4 kilos al año por persona de clase media y alta; además, el coeficiente de variación de este consumo fue de 1.03.

Por lo cual, usando la fórmula de Cochran (1977) para cálculo de la demanda, se obtiene que:

$$y = Nd * x * CV = 76\% \times 72246 \times 105.8 \times 1.03 = 5,983,431.05 \text{ kilos anuales}$$

Donde Nd es el número de familias dispuestas a comprar el producto, x la media de consumo y CV el coeficiente de variación.

Este cálculo puede ser ajustado, asumiendo que de las personas que dijeron que sí comprarían el producto, solamente las personas que actualmente consumen frijol elaborado realmente estarían dispuestas a sustituirlo por el deshidratado, al menos en el primer año. La media de consumo anual de estos encuestados fue de 103.1 libras con un coeficiente de variación de 1.56; ellos equivalen al 49% de los encuestados del total consultado, lo que representa 2,573,814 kilos al año.

4.5.2 Área a sembrar.

En Honduras los rendimientos varían con respecto al tamaño de la finca y por zona. Según Arias (2003) las variaciones entre departamentos son de alrededor 5 quintales/Mz, estando los más productivos ubicados al Norte, y los menos productivos al sur. En Honduras, el tamaño de una finca productora de frijol está relacionada a su productividad (Mayor detalle en el cuadro 12).

Cuadro 12. Comparación técnica por productor

	Grande	Mediano	Pequeño
Área promedio sembrada (Mz)	9	2	1
Rendimiento promedio (QQ/Mz)	21	19	16

Fuente: Arias (2003), adaptado por el autor.

Por lo cual, de acuerdo a esos rendimientos y a esas áreas promedios sembradas, la cantidad de manzanas y el número de productores se necesitaría siembren frijol para poder satisfacer la demanda potencial de 2,573,841 kg/año, se detallan así (Cuadro 13):

Cuadro 13. Requerimiento de manzanas y productores para suplir la agroindustria de frijol deshidratado

	Grande	Mediano	Pequeño
Cantidad de frijol requerida (qq/año)	56,625	56,625	56,625
Número de manzanas requeridas según productor	2,696.4	2,980.2	3,539
Número de productores requeridos	300	1,490	3,539

4.5.3 Oferta de frijol en el país.

En Honduras el frijol tiene dos épocas de siembra, conocidas como ciclo de “primera” y de “postrera”, estos términos tienen que ver con el periodo en el que se presenta la estación lluviosa en este país.

Cuadro 14. Producción y área sembrada de frijol para el año 2003 – 2004

Región	Ciclo de Primera		Ciclo de Postrera	
	Superficie (Mz)	Producción (qq)	Superficie (Mz)	Producción (qq)
Sur	2,019	8,351	4,880	319,653
Centro	9,889	45,129	21,318	319,653
Occidental				
Norte	5,224	63,530	6,503	93,282
Litoral Atlántico	3,982	48,465	894	8,610
Nor Oriental	5,390	64,245	19,079	264,599
Centro Oriental	12,955	98,531	23,906	224,309
Occidental	6,331	64,192	6,851	72,598
Total nacional	45,789	392,443	83,432	1,005,336

Fuente: INE, Encuesta Agropecuaria Básica. 2004.

Por lo que se puede observar en el cuadro, si se satisficiera a toda la demanda potencial, se ocuparía el 4.05% de toda la producción nacional.

4.5.4 Diseño de un esquema de suministro permanente de frijol.

Una empresa que para cubrir a todo su mercado potencial necesita del 4.05% de la producción de frijol nacional, debe de tener un esquema que asegure tener siempre frijol de primera calidad. Según la Fao (1998) básicamente existen 3 formas por las cuales la agroindustria puede suplirse de la materia prima:

- En el mercado:* sucede cuando la empresa se dirige a comprar el producto de los diferentes agentes económicos que tiene disponible a su alcance.
- Integración vertical:* cuando la empresa posee la tierra necesaria para producir la materia prima necesaria, que es el caso de muchos ingenios azucareros y viñedos.
- Agricultura contractual:* Surge a partir del siglo XIX, como un vínculo directo entre los agricultores y los industriales sin tierra para producir. El propósito es

evitar a los intermediarios. Acerca de este último se va a discutir a continuación más extensamente.

4.5.4.1 Agricultura contractual. Según Minot (1986) hay tres categorías de contrato:

- a. *Contratos de compraventa:* Son acuerdos celebrados antes de la cosecha, en los que se pactan una serie de condiciones entre ambos, como precio, calidad y momento de entrega.
- b. *Contratos de suministro:* Obligan a la empresa procesadora a entregar suministros agrícolas, capacitación técnica o créditos a cambio de un acuerdo de compra.
- c. *Contratos relativos a la gestión del agricultor:* Obliga al agricultor a usar determinados insumos o procesos a cambio de un compromiso de compra.

Según un informe de la CEPAL (1996), en Latinoamérica los éxitos de la agricultura contractual son pocos, mas los fracasos son incontables. Para ellos, el punto pivotante para que una agricultura contractual funcione es la administración de los costos de transacción. Cuando la agroindustria firma un contrato con el agricultor, existen costos implícitos, como el judicial. Si en contrato se estipula la entrega de suministros, tiene que ser supervisado que estos sean aplicados al cultivo para el cual se contrató. Estos gastos y otros en los cuales puedan incurrirse de acuerdo a los términos del contrato es lo que se denomina costos de transacción.

Para la FAO (2001) esta modalidad de contratar la producción nació de la ausencia de programas de asistencia a los productores por parte del gobierno, elevadas tasas de interés de préstamos, falta de incentivos a la producción y poca comunicación entre la agroindustria y los productores. Eaton (2001) plantea que cuando hay un involucramiento de la industria, una buena organización y visión a largo plazo, la agricultura por contratos puede trabajar.

Sin embargo, ese mismo informe afirma que existen muchas experiencias en las cuales se ha fracasado, especialmente en los países donde se haya aplicado la reforma agraria. La CEPAL (1996) sostiene que los detractores afirman que la agricultura contractual es una nueva forma de explotación que los somete a una forma legalizada de servidumbre para extraer todo el excedente de trabajo, o “asalariados del capital que trabajan a domicilio” (Vergopoulos, 1975).

Además, plantea que la agroindustria contrata a campesinos sin poder de negociación, absorben todo el riesgo sobre la producción, pueden crear cuotas políticas y con las posibilidades de causar endeudamiento para los campesinos. Dado que tuvo sus orígenes en Estados Unidos en el siglo XIX en cultivos tales como remolacha azucarera y duraznos, la inquietud que generó los abusos vinculados a agricultura de contrato dio origen a abundante literatura.

4.5.4.2 Un nuevo modelo de abastecimiento: los e-chaupal. Para una nueva industria dedicada a producir frijol deshidratado, el abastecimiento yendo al mercado, resulta

bastante engorroso. Si se acuden a proveedores, habría un costo en el pago a los intermediarios. Estos por lo general son transportistas y comerciantes mayoristas, que según Arias (2003) absorben el 60% y el 25% de la producción nacional, respectivamente. Además, para el año 2003 – 2004, el precio de transferencia de cada uno de ellos es de 2% y 4% por encima del precio que recibe el campesino.

Crear un sistema de agricultura por contratos involucraría la instalación de un ente especializado encargado de la supervisión de los contratos, administración, aspectos legales, etc. Aún cuando resultara la subcontratación, posibles situaciones climáticas adversas crearían relaciones tirantes con los productores, ya que deberían responder por la asistencia, entre otros posibles problemas ya mencionados anteriormente.

Lo que se plantea en este estudio es la creación de dos centros *e-chaupal*. El proyecto *e-chaupal* es iniciativa de la Indian Tobacco Co. (ITC), una de los mayores productores y comercializadores de tabacos, fertilizantes y hortalizas en India. Para suprimir la cadena y intermediarios (que permite reducir costos y aumentar los ingresos a los agricultores) idearon hace 4 años estos centros. Un *e-chaupal* básicamente se puede describir como una oficina con una computadora con acceso a Internet satelital ubicada en los centros de producción más importantes y más densos, manejada por un agricultor contratado y bien conocido por la población. Este pequeño centro rural informático recibe las ofertas de precio de la ITC, del mercado local más cercano, de Nueva Delhi y la bolsa de productos de Chicago. Además, tiene el sitio tiene secciones de condiciones climáticas y educa a los usuarios acerca de nuevas técnicas agrícolas alrededor del mundo.

Aunque parezca utópico, esta forma de hacer negocio ganó el premio “Information technology excellence award 2005” (Premio a la excelencia en información tecnológica 2005). Este tipo de centro se dispone uno por cada 3,000 personas. Según Business Week (2005) aumenta el ingreso de los campesinos de un 5 a 15%, aunque otros estiman que es de un 25% a 30%. La directa comunicación entre compañía y agricultores, y la información actualizada que disponen estos últimos, crean un mercado de competencia pura: libra a la industria de repercusiones sociales negativas al hacer contratos, abarata sus costos acortando la cadena, y crea un aumento del ingreso de los campesinos; es decir, la oferta y la demanda se encuentran en un mercado sin ataduras.

En compensación por la instalación del sistema, ITC tiene prioridad en la venta de productos por los agricultores, pero no como monopolio, eliminando a los intermediarios.

La propuesta es colocar dos *e-chaupal*, uno en el departamento de El Paraíso y otro en Olancho, que tienen una producción de 29.7% y 38.1% respectivamente (Arias, 2003). Dado que el último censo agrario fue en el año 1993, no se disponen de datos actualizados del número de productores de frijol. Sin embargo, dado que en Olancho está el mayor área sembrada, se debería instalar el primer *e-chaupal* allí, y dependiendo del éxito del sistema, colocar otro en El Paraíso. Según datos de ITC, el rango de acción es de 1 centros de información para 150 productores, que dependiendo de las condiciones, puede llegar a 500. Hay que tomar en cuenta que para poder satisfacer la demanda potencial, se necesitarían uno para productores grandes, cinco medianos u ocho para los pequeños.

5 CONCLUSIONES

Inicialmente se evaluaron una serie de factores para determinar el consumo de frijol elaborado. Se comprobó que en Honduras el consumo está en función del número de miembros en un hogar, el tiempo que se dedique a preparar frijol molido y el ingreso del hogar.

El segmento de mercado para el frijol molido deshidratado es la clase media y alta. Para este sector, sería un producto de demanda elástica con una Elasticidad precio de 1.42, es decir que este producto es muy sensible a los cambios en precio.

El producto tendría gran aceptación en el mercado: el 76% de los actuales consumidores de frijol molido deshidratado comprarían este producto para reducir el tiempo de cocción, y satisfacer a sus hogares.

Actualmente, factores comunes en el consumo de frijol molido hecho en casa y frijol elaborado son el tamaño familiar y el tiempo de cocción, pero éste último además también depende del ingreso de los consumidores. Por lo que se deduce que los consumidores de frijol casero lo comerían independientemente del ingreso percibido.

El consumo de frijol elaborado en Tegucigalpa es directamente proporcional al tamaño de la familia pero inversamente proporcional al tiempo de cocción y al ingreso percibido del hogar.

Si se quisiera satisfacer al 100% del mercado potencial de Tegucigalpa, se necesitaría un equivalente al 4.05% de la cosecha del año 2004, que equivalen a 56,568 qq.

La agricultura contractual requiere una exigente administración que reduzca los costos de transacción, además de una supervisión constante. Coloca todo el riesgo de parte del agricultor y puede generar una nueva forma de explotación.

La creación de un *e-chaupal* en Olancho como parte de un plan piloto de comercialización facilitaría la libre información y precios más competitivos para la compañía y los campesinos.

6 RECOMENDACIONES

Expandir el estudio a San Pedro Sula y otras ciudades de Honduras.

Realizar un estudio que plantee una matriz de pagos, en la cual se resuelva que alternativa es mejor: agricultura por contrato o *e-chaupals*.

Concienciar al consumidor con respecto a la importancia del coeficiente de hidratación, para que tenga una idea más precisa de la naturaleza de este producto al momento de contestar la encuesta.

7 BIBLIOGRAFIA

Arias, F. 2003. Diagnóstico de la cadena agroalimentaria de frijol en Honduras. Zamorano, Honduras. Escuela Agrícola Panamericana. 180 p.

Arias, S. 2002. Elaboración de un prototipo de frijol cocido, molido y deshidratado para su uso instantáneo. Tesis Ing. en Tecnología de Alimentos. Zamorano, Honduras, Escuela Agrícola Panamericana, 31 p.

Centromype, 2005. Frijoles en polvo para el mercado latino en los EE.UU. Disponible en: <http://www.centromype.com.sv>

CEPAL, 1996. Agricultura de contrato en los países en desarrollo: Aspectos teóricos y análisis de algunos ejemplos en México. México, DF. MX. 78 p.

Do Channel, 2005. *e-cahupal Project of ITC Ltd wins IT excellence award 2005*. Disponible en: <http://www.digitalopportunity.org>

INE, 2005. Encuesta nacional de granos básicos 2004. Disponible en: <http://www.ine-hn.org>.

INE, 2005. Encuesta permanente de Hogares. Disponible en: <http://www.ine-hn.org>

FAO, 2001. LA agricultura contractual. Revista Enfoques 21. Disponible en: <http://www.fao.org/esp/revista/0107sp.htm>

Mendoza, O. 2003. Refinamiento de un prototipo de fríjol cocido, molido y deshidratado para uso instantáneo. Tesis Ing. en Tecnología de Alimentos. Zamorano, Honduras 2003, Escuela Agrícola Panamericana. 40 p.

Vergopolulos, Kostas (1975), "El capitalismo disforme", *La cuestión campesina y el capitalismo*, , México, D.F., Editorial Nuestro Tiempo

8 ANEXOS.

Anexo 1. Encuesta del panel de degustación.

ZAMORANO
 Gestión de Agronegocios
 Encuesta para paneles de degustación

1ra. Etapa

	1	2	3	4	5
COLOR					
SABOR					
TEXTURA					
OLOR					
A = Conveccion		B = Natura's		C = Liofilizado	

De los 3, en general, ¿cuál prefiere?

A B C

¿Por qué?

2da. Etapa

Presentación del producto.

¿Le gusta el producto?

Si No

¿Cuánto pagaría usted por 1 libra de este producto?

Si la respuesta es Sí, proceda a contestar lo siguiente:

Estado civil:

Edad:

Años de escolaridad:

Primaria Secundaria Universidad

¿A qué se dedica? ¿Cuál es su profesión?

¿Cuántas personas hay en su familia?

¿En qué colonia vive?

¿En qué tiempos come los frijoles?

¿Ingresos?:

0 – 2000

2000 – 4000

4000 – 10000

10000 – 30000

30000 – 60000

> 60000

Anexo 2. Análisis de varianzas.

Ho: Todas las medias son iguales

Ha: No todas las medias son iguales

Fuente de variacion	Suma de cuadrados	Grados de libertad	Cuadrado medio	Valor F	Valor crítico de F para 0.05,2,60
Entre muestras (tratamiento)	4.83027088	2	2.41513544	4.15022107	3.15
Dentro de muestras (error)	34.9157609	60	0.581929		
Variacion total	39.7460317	62			

Se rechaza Ho, no todas las medias son iguales

	Alta-media	Alta-baja	Media-baja
Diferencia mínima significativa	0.44075658	0.43697319	0.39506613
Diferencia entre medias	0.32880435	0.3125	0.64130435
	No excede	No excede	Si excede

Anexo 3. Cuestionario final.

ZAMORANO
Gestión de Agronegocios
Cuestionario final

Ceteris paribus:

Todas las personas encuestadas serán mujeres amas de casa

Toda las mujeres son las que compran la comida y cocinan (o velan porque cocinen)

Cada mujer representa un hogar

¿Consume usted frijoles molidos o fritos?

Sí _____ No _____

Generalmente, estos frijoles molidos, son:

Hechos en casa _____

Elaborados _____ (*si dice sí a elaborados, saltar siguiente pregunta*)

¿Con qué frecuencia consume usted frijoles molidos hechos en casa?

cantidad (lb)

Diario _____

Semanal _____

Mensual _____

Casi nunca _____

Otros _____

¿Qué cantidad de tortillas consume en su casa por día? _____ (# de tortillas o libras)

¿Consume queso criollo?

Sí _____ No _____ ¿Cuánto al día? _____

¿Alguna vez ha comido frijoles elaborados?

Sí _____ No _____

Si responde sí, pase a la siguiente pregunta, caso contrario termina la encuesta.

¿Con qué frecuencia consume usted frijoles molidos elaborados?

Cantidad (lb)

Diario _____

Semanal _____

Mensual _____

Casi nunca _____

Otros _____

¿Cuál prefiere consumir?

Elaborados____ Caseros____
 Por qué_____

¿Cuántas personas viven en su hogar?
 1__ 2__ 3__ 4__ 5__ 6__ 7__ 8__ 9__ 10__ más de 10__

¿Cuánto tiempo/día dedica usted a preparar frijoles?
 _____ (en horas)

Se está analizando a un nuevo producto: fríjol deshidratado en polvo, al cual usted le añade agua caliente y tiene fríjol molido listo para comer. Este producto puede rendir hasta 3 veces su volumen inicial. ¿Usted compraría un producto de estas características?
 Si_____ No_____

¿Por qué? Sí	No
Económico	Prefiere casero
Rendidor	Caro
Fácil preparación	Mucho tiempo en comparación otros
Otros_____	Otros_____

Compraría este producto para:
 _____ Consumirlo en casa, al igual que el actual
 _____ Para fiestas o reuniones
 _____ Picnis o viajes
 _____ Otros, cuáles_____

¿En cuánto reemplazaría usted los frijoles que actualmente consume por los frijoles deshidratados?

Menor a 50% De 50 a 80% De 80 a 100%.

¿Si el producto tuviese un precio de:

<i>Precio/lb</i>	17	18	19	20	21	22
¿Cuántas libras compraría?						

¿Cuál es su edad? _____

¿Cuántos años ha estudiado?_____

Usted procede de:_____ Ciudad _____ Campo

Profesión, ocupación:_____

Su ingreso mensual en lempiras es de _____