

INFORME DE AVANCE TECNICO Y DE DIFUSION AL 30.10.2007

EJECUTOR: UNIVERSIDAD DE SANTIAGO DE CHILE

NOMBRE DEL PROYECTO:

OBTENCIÓN DE PRODUCTOS INNOVATIVOS, A PARTIR DE SUBPRODUCTOS DE ARROZ, UTILIZANDO UNA NUEVA METODOLOGÍA DE EXTRUSIÓN

CODIGO:

FIA-PI-C-2005-1- A - 048

N° INFORME

Informe Técnico y de Gestión N° 4

PERIODO: Desde 30.03.2007 Hasta 30.10.2007

NOMBRE Y FIRMA COORDINADOR DEL PROYECTO:

Laura Almendares Calderón
Coordinadora del proyecto

OFICINA DE PARTES - FIA	
RECERCAIGNADO	
Fecha	31 OCT. 2007
Hora	18:15
N° Ingreso	5231

USO INTERNO FIA	
FECHA RECEPCIÓN	

1.- Resumen del período

El proyecto ha culminado su desarrollo de acuerdo al cronograma original, cumpliéndose la totalidad de las tareas programadas, con la excepción del evento de difusión, el que ha quedado postergado a la espera de resultados obtenidos en la exploración de la factibilidad de patentamiento del producto.

Durante el período se ha podido contar con la participación de ambos grupos de productores quienes han seguido el avance del proyecto y han realizado los aportes comprometidos al mismo,

A la fecha se han terminado todas las etapas de ensayos industriales previstas y se ha corroborado cada una de las variables necesarias a la producción de extruidos de arroz en que todos los tipos obteniéndose productos definitivos para el mercado.

Se ha completado, así mismo, el estudio del comportamiento culinario de los productos extruidos.

Se han completado los estudios de caracterización físico, química y microbiológica tanto de las materias primas como de los productos innovativos extruidos obtenidos, llegándose a establecer sus perfiles.

En el ámbito de las relaciones FIA – Universidad, se ha mantenido el contacto necesario con la coordinación FIA.

Se ha culminado el estudio económico y de proyecciones de los productos extruidos, estableciéndose una promisorio perspectiva comercial, a distintos escenarios costos de materias primas y energía.

Se ha elaborado un perfil de factibilidad económica del proyecto, utilizando la infraestructura básica (molinos arroceros) que poseen ambos operadores, a lo que debe agregarse la inversión para establecer una industria de extrusión de subproductos del arroz con una capacidad de 150 Kg/h.

Se ha culminado también el estudio de mercado de los productos obtenidos por el proyecto, que identifica a lo menos dos nichos de mercados (adultos jóvenes y dueñas de casa) con un buen nivel de aceptación de los productos extruidos.

Se han iniciado las gestiones para determinar la factibilidad de patentamiento de estos productos extruidos

Han seguido vigentes los contactos con especialistas que deben participar en el seminario de difusión final del proyecto, el que se encuentra sujeto a resultados de las gestiones de patentamiento para acordar su realización en conjunto con FIA.

2.- Actividades ejecutadas y análisis de brecha (Comparativo)

De acuerdo a la programación establecida en el texto definitivo del proyecto, en el periodo Marzo de 2007 – Octubre 2007, se realizaron las siguientes tareas principales:

3	3.9	Producción piloto
---	-----	-------------------

En la primera parte de este período se realizó la producción de muestras destinadas a los análisis físicos, químicos, microbiológicos y organolépticos que aún restaba realizar según el cronograma del proyecto y el producto necesario para los estudios de mercado.

Se solucionó, así mismo, el problema de la brecha que se había presentado al no contarse en el período anterior con suficientes muestras de Los Huiques, lo que fue resuelto favorablemente, pudiéndose elaborar suficiente producto extruido para realizar los análisis y tests de aceptación indicados.

3	3.10	Análisis físico, químico, microbiológico y sensorial de productos muestra
---	------	---

Los análisis físicos, químicos y microbiológicos de materias primas y productos extruidos elaborados con materia prima provenientes de Los Huiques quedaron concluidos, sumándose a lo realizado para extruidos fabricados con materia prima de Parral, producidos en el periodo anterior en lo que dice relación con materias primas y productos extruidos derivados, originados en Parral. Del mismo modo se concluyeron los análisis sensoriales de todos los productos extruidos.

3	3.11	Informe final de la etapa (Factibilidad Técnica)
---	------	--

Ha quedado completa esta etapa de factibilidad técnica de producción de extruidos de sub productos arroz, obteniéndose resultados que representan factibilidad positiva en la generación de los productos, buenas características físicas, químicas y microbiológicas y respuestas altamente satisfactorias en los análisis de aceptación organoléptica.

4	4.1	Análisis económico del producto
---	-----	---------------------------------

En este período se realizó el análisis económico completo del proceso de fabricación de los productos obstruidos a partir de subproductos del arroz.

4	4.2	Proyección para replicación de resultados a escala industrial
---	-----	---

Se concluyó el estudio de proyección de los resultados a escala industrial.

4	4.3	Estudio de mercado
---	-----	--------------------

Se realizó el estudio de mercado obteniéndose satisfactorios resultados.

		Seminario de divulgación
--	--	--------------------------

Su realización está pendiente sujeta al resultado de las gestiones de patentamiento. Se han mantenido los contactos con los especialistas que se proyecta invitar al seminario.

		Patentamiento
--	--	---------------

Se han realizado las consultas previas para determinar la factibilidad de patentar el producto, tarea en que la Universidad de Santiago de Chile ha colaborado mediante profesionales especializados en la materia. A la fecha no existe claridad suficiente por lo que es necesario profundizar en el tema de una eventual existencia de productos similares declarados.

3. Metodologías empleadas

3.1 Pruebas microbiológicas.

En la medida que aumenta la prosperidad en los países desarrollados y en aquellos en vías de desarrollo, los consumidores buscan un arroz de mejor calidad. En ese contexto la creciente demanda por los arroces especiales (como los elaborados a partir de extrusión) y el interés de privados y gobiernos por elevar la rentabilidad de la producción, por un lado, e incrementar el bienestar de las poblaciones, por otro, conforman condiciones para incentivar un producto que cumpla altos estándares de calidad.

Es debido a esto que se hace importante la aplicación de diversos análisis microbiológicos, fisico-químicos y sensoriales que avalúen la calidad final de los productos extruidos a obtener.

3.1.1 Hipótesis

Los nuevos productos obtenidos, mediante la técnica de extrusión, a partir de subproductos de arroz tendrán calidad microbiológica y sensorial (aceptabilidad y calidad) similar al arroz comercial. Junto a esto se empleará el uso de saborizantes con el fin de potenciar las cualidades de sabor y aroma para una mejor aceptabilidad del producto.

3.1.2 Objetivos

3.1.2.1Objetivo general de los estudios microbiológicos

Conocer características microbiológicas y sensoriales de los productos innovativos, y la calidad y aceptabilidad de éstos.

3.1.2.2 Objetivos específicos

Realizar análisis microbiológico, tanto a la materia prima (provenientes de la zona de El Huique (VI Región) y de Parral, (VII Región)

Realizar análisis microbiológicos a los productos extruidos fabricados con las materias primas señaladas, con el fin de conocer la carga microbiana referente a *Bacillus cereus*, aerobios mesófilos y hongos.

3.1.3 Determinación de *Bacillus cereus* mediante método de recuento en placa.

3.1.3.1 Recuento de células viables de *Bacillus cereus*.

Metodología de análisis

Agregar 10 g de muestra en un matraz que contiene 90 ml de agua peptonada al 0.1 %, obteniéndose así la primera dilución 10^{-1} .

Posteriormente realizar otras dos diluciones, en donde:

10-2: Se obtiene introduciendo 1 ml de la dilución 10^{-1} a un tubo que contiene 9 ml de agua peptonada al 0.1 %.

10-3 Se obtiene introduciendo 1 ml de la dilución 10^{-2} a un tubo que contiene 9 ml de agua peptonada al 0.1 %.

Sembrar en duplicado 0.1 ml de cada dilución en placas que contienen medio MYP.

Diseminar el inóculo con rastrillo estéril por toda la superficie del agar. Incubar a 37 °C.

Observar las placas pasado 24 horas y, si es necesario, dejar por 24 horas adicionales.

3.1.3.2 Recuento de esporas de *Bacillus cereus*

Metodología de análisis

Suspender 5 g de harina en 45 ml de caldo nutritivo.

Incubar por alrededor de 48 horas a 37 °C.

3.1.3.3 Recuento presuntivo para células viables

Metodología de análisis

Seleccionar las placas que contienen entre 20 y 200 colonias.

Contar todas las colonias de color azul que presenten precipitación. (Halo blanco).

Registrar la lectura.

3.1.4 Recuento de Aeróbios Mesófilos (RAM)

3.1.4.1 Método rápido

Metodología de análisis

Preparar diluciones de la muestra utilizando agua peptonada al 0.1%. Cada dilución debe ser homogenizada con el Vortex.

Con un pHmetro medir el pH de la muestra, el que debe estar en el rango de 6.5 – 7.5. Si es necesario, ajustarlo para muestras ácidas con NaOH (1 N) y alcalinas con HCl (1 N).

Colocar la placa petrifilm en una superficie plana y nivelada (dentro de la campana). Levantar la lámina semi-transparente superior.

Con la pipeta perpendicular a la placa petrifilm, colocar 1 ml de la muestra (previamente preparada con su correspondiente dilución).

Liberar la película superior de la placa petrifilm.

Colocar el dispersador (con el lado bordeado hacia abajo) sobre la película superior, atrapando la muestra.

Presionar suavemente el dispersador para distribuir la muestra sobre el área circular.

Levantar el dispersor, esperar un minuto a que gelifique el gel y proceder a la incubación en la estufa.

Incubar la placas cara arriba a 32° C ($\pm$ 1° C) por 48 horas ($\pm$ 3 horas) (según AOAC Método Oficial 990.12).

Una vez cumplido el tiempo de incubación, proceder al recuento de colonias. Para el conteo se utiliza el contador de colonias.

Una vez finalizado el conteo de colonias, autoclavar las placas petrifilm para su posterior eliminación.

3.1.5 Recuento de Mohos y Levaduras

3.1.5.1 Métodos rápidos

Metodología de análisis

Preparar diluciones de la muestra utilizando agua peptonada al 0.1%. Las diluciones deben ser homogenizadas con el Vortex.

Colocar la placa petrifilm en una superficie plana y nivelada (dentro de la campana). Levantar la lámina semi-transparente superior.

Con la pipeta perpendicular a la placa petrifilm colocar 1 ml. de la muestra diluida.

Liberar la película superior de la placa petrifilm.

Sosteniendo el sujetador, colocar el dispersador de mohos y levaduras sobre la placa.

Presionar suavemente el dispersador para distribuir la muestra sobre el área circular.

Levantar el dispersor y esperar un minuto a que gelifique el gel.

Incubar la placas cara arriba en la estufa a 25° C. por 48 horas (según norma AOAC Método Oficial 997.02).

Una vez cumplido el tiempo de incubación, proceder al recuento de colonias. Para el conteo se utiliza el contador de colonias.

Una vez finalizado el conteo de colonias, autoclavar las placas petrifilm para su posterior eliminación.

3.2 Pruebas físico químicas

3.2.1 Evaluación de la calidad físico química de productos extruidos de arroz

Esta caracterización pretendió determinar la calidad del arroz a través de una serie de parámetros fisicoquímicos relacionados con el mercado al cual van a estar dirigidos los productos de arroz extruidos. Para todos ellos, este estudio estableció los siguientes análisis:

- Clasificación de grado según NCh1359

- Humedad, Proteína, Grasa, Cenizas, Fibra dietaria, según AOAC, 1995. (Análisis Proximal).
- Color por colorímetro. Escala L,a,b.
- Capacidad de absorción de agua, según AACC, 1985.
- Porcentaje de amilasa, según Juliano , 1971.

El estudio abarcó la caracterización física y química de la materia prima, arroz comercial y de los productos extruidos obtenidos, con el objeto de hacer una comparación entre ellos.

De los productos extruidos se realizaron análisis a los productos obtenidos en las pruebas preliminares, a los intermedios (sometidos a evaluación de cocción y sensorial) y a los finales que fueron los seleccionados para el estudio de mercado.

3.3 Evaluación sensorial

Objetivo General

Determinar las características organolépticas a diferentes arroces extruidos mediante la aplicación de metodologías de evaluación sensorial.

Objetivos Específicos

1. Efectuar pruebas de cocción y establecer las condiciones adecuadas para su preparación.
2. Realizar un entrenamiento a un panel de evaluadores para ejecutar evaluaciones sensoriales en el arroz en estudio.
3. Determinar a través del panel de evaluadores, la calidad y la aceptabilidad del arroz extruido.

Desarrollo experimental

Prueba de Cocción del Arroz Extruido

Una vez efectuadas varias pruebas de cocción de arroz, similares a la preparación del arroz graneado tradicional, se determinó que para el arroz extruido, la que obtenía mejores resultados era aquella que tenía menos contenido de agua y que requería un tiempo inferior al arroz normal.

La prueba de cocción para el arroz extruido consta de las siguientes etapas:

- 1) En una cacerola, caliente se adicionan 2 cucharadas de aceite y 2 porciones de arroz extruido.
- 2) Se revuelve unos segundos con una cuchara de madera hasta que los granos estén impregnados del aceite, sin que lleguen a dorarse.

- 3) Se añade 1 porción de agua hirviendo, mezclando y adicionando sal (1/2 cucharadita).
- 4) Cuando empieza a hervir, se deja a fuego muy suave (sobre un tostador) sin revolver y tapado durante unos 10 minutos.

Las pruebas de cocción realizadas se efectuaron a diferentes arroces extruídos, provenientes de materia prima de las zonas de El Huique y Parral, empleando distintos sabores y, en algunos casos, también, adicionando fibra. Los productos a los que se aplicó estas pruebas fueron:

- 1) Arroz extruído con sabor a ajo y con fibra.
- 2) Arroz extruído con sabor a ajo.
- 3) Arroz extruído con sabor a churrasco y con fibra.
- 4) Arroz extruído con sabor a churrasco.
- 5) Arroz extruído con sabor a cebolla y con fibra.
- 6) Arroz extruído con sabor a cebolla.

Entrenamiento del Panel de Evaluadores

El Departamento de Ciencia y Tecnología de Alimentos, de la Facultad Tecnológica, cuenta con un panel universal de evaluadores, pero es necesario entrenarlo en el alimento específico, es decir, en arroz extruído, para que los resultados a obtener tengan validez, seguridad y reproducibilidad en el tiempo.

En el entrenamiento se incluyeron, también, a alumnos de cursos superiores, pues se requiere iniciar las pruebas con un número mayor de personas, debido a que algunas de ellas pueden ser eliminadas en la primera etapa, o bien, por diferentes circunstancias, pueden no asistir a los análisis y deben ser reemplazadas (Tabla N° 2 de resultados de evaluación sensorial y, en Tabla N° 15 de Anexos evaluación sensorial).

El proceso se inició con pruebas de selección para determinar las aptitudes y sensibilidad para realizar este tipo de análisis por parte de los evaluadores. Estas consistieron en:

Entrevista personal.

Charlas explicativas.

Valoración del potencial de reacción ante un estímulo:

Determinación de capacidad visual:

1. Identificación de colores.
2. Discriminación por tamaño.
3. Discriminación por color

En una segunda etapa se efectuó el entrenamiento de las personas que pasaron exitosamente las pruebas antes señaladas y que fueron calificadas como aptas para constituir el panel. El entrenamiento consistió en el manejo de las siguientes técnicas:

1. Prueba Triangular: Ayuda a desarrollar el poder de discriminación.
 - 1.1. Triangular 3-AFC: Contenido de humedad (textura) y de fibra, color y sabor.
2. Prueba Dúo-Trío: Desarrolla memoria sensorial y poder de discriminación.
 - 2.1. Dúo-Trío 3-AFC: Contenido de humedad (textura) y de fibra, color y sabor.
3. Prueba Dual-Estándar: Desarrolla memoria sensorial y poder de discriminación.
 - 3.1. Dual-Estándar 4-AFC: Contenido de humedad (textura) y de fibra, color y sabor.

Para entrenar al panel se realizaron como mínimo 5 repeticiones de cada prueba (Tabla N° 2).

En una tercera etapa se realizó el control de los evaluadores en base a las pruebas siguientes:

Prueba Ranking: dureza y sabor.

Correlación Sensorial/Instrumental: dureza (textura) y color.

Para controlar el panel se realizaron 3 repeticiones de cada prueba (Tabla N° 2 de resultados de evaluación sensorial).

Además, para obtener las capacidades necesarias para un estudio más completo del arroz extruído, se realizó entrenamiento en los siguientes métodos complementarios:

1. Método para determinar calidad: Prueba Descriptiva: se desarrolla con una pauta no estructurada donde se miden atributos como apariencia, color, dureza y sabor.
2. Método para determinar aceptabilidad: Prueba Escala Hedónica.
3. Correlación Calidad/Aceptabilidad.

En la I Parte del Entrenamiento, los resultados de las pruebas se analizan de la siguiente forma:

1. Identificación de colores: Se solicita que el evaluador logre un mínimo de 80% de respuestas positivas.
2. Discriminación por tamaño y por color: Por los métodos Número de Inversión, Newell y Mac Farlane, Varianza de Friedman y Número de Page, a un nivel de 5% de significancia (seguridad o confianza del 95%).

En la segunda parte del entrenamiento, los resultados fueron analizados estadísticamente a través de:

1. Prueba Triangular 3-AFC: Chi-cuadrado y aplicación de norma ISO 4120:2004 (E) Sensory Analysis-Methodology-Triangle test.
2. Prueba Dúo-trío 3-AFC: Chi-cuadrado y aplicación de norma ISO 10399:2004 (E) Sensory Analysis-Methodology-Duo-Trio Test.
3. Prueba Dual-estándar 4-AFC: Chi-cuadrado y metodología del Profesor Michael O'Mahony, de la Universidad de California, Davis, U. S. A., 2002.

En la tercera parte del entrenamiento, los resultados se evaluaron mediante los siguientes métodos estadísticos y matemáticos:

1. Prueba Ranking: Por Número de Inversión, Newell y Mac Farlane, Varianza de Friedman y Número de Page, a un nivel de 5% de significancia (seguridad o confianza del 95%).
2. Correlación Sensorial/Instrumental: Por regresión lineal (r).

En Tabla 2 y 2 a), de resultados de evaluación sensorial se consignan este producto.

Correlación sensorial/instrumental

En el entrenamiento del panel, en su tercera etapa, con el fin de controlar a los evaluadores, se efectuaron correlaciones. Los atributos que se consideraron fueron dureza (textura) y color.

Las correlaciones se realizaron a partir de las calificaciones obtenidas por los panelistas y los valores que arrojaron los instrumentos texturómetro y colorímetro (Anexos de evaluación sensorial, Gráficos N° 1 al N° 24).

Los valores sensoriales de dureza y color corresponden a las medias o los promedios, encontrados en cada una de las tres evaluaciones sensoriales (Anexos de evaluación sensorial, Tablas N° 18, N° 19 y N° 20). Los valores instrumentales son los arrojados por los instrumentos texturómetro y colorímetro, a través de tres repeticiones consecutivas.

El atributo dureza fue medido de manera instrumental con el texturómetro Zwick/Roell, el cual entrega los resultados medidos en Newton, mientras que, el atributo color fue determinado con el colorímetro Hunter Lab, el cual entrega para cada medición, tres parámetros adimensionales (L^* , a^* y b^*).

Las correlaciones se realizaron a través del método matemático de Regresión Lineal, utilizando el programa Excel.

La correlación se interpreta asumiendo que mientras más cercano a uno (1), los degustadores están evaluando bien y, por ende, el entrenamiento habrá sido exitoso (Araya, 1998).

En la Tabla N° 3 de resultados de evaluación sensorial, se resumen las correlaciones sensoriales e instrumentales para los atributos dureza y color.

Determinación de Calidad y Aceptabilidad

La determinación de calidad y aceptabilidad fue efectuada después de haber realizado una selección previa de los arroces extruídos, escogiéndose las seis muestras mejor evaluadas por el panel de degustadores. A partir de estos productos elegidos, se ejecutan los análisis que se muestran a continuación. Las muestras seleccionadas son las que se indican. Entre paréntesis se consigna el origen de la materia prima utilizada en la extrusión:

- 1) Arroz extruído con sabor a ajo y con fibra (El Huique).
- 2) Arroz extruído con sabor a ajo (Parral).
- 3) Arroz extruído con sabor a churrasco y con fibra (El Huique).
- 4) Arroz extruído con sabor a churrasco (El Huique).
- 5) Arroz extruído con sabor a cebolla y con fibra (El Huique).
- 6) Arroz extruído con sabor a cebolla (El Huique).

La determinación de calidad y aceptabilidad se realizó en los arroces seleccionados efectuando tres evaluaciones sensoriales (tres repeticiones). Los resultados de las degustaciones se muestran en los Anexos de evaluación sensorial, en las Tablas N° 18 al N° 20.

Calidad

En la determinación de la calidad se empleó la Prueba Descriptiva. Se analiza sensorialmente mediante el promedio (media) de las calificaciones de los panelistas.

Se presentan en las Tablas N° 4 y N° 5 de resultados de evaluación sensorial, los conceptos y sus calificaciones empleados para los atributos apariencia, color, dureza y sabor, los cuales fueron evaluados mediante una pauta no estructurada entre 0 y 10 cm. En los Anexos de evaluación sensorial, Tablas N° 16 y N° 17, se exponen la pauta de descriptores para los diferentes arroces y atributos y, la ficha empleada para la degustación.

Aceptabilidad

En Aceptabilidad se utilizó la Prueba Escala Hedónica, empleando una pauta no estructurada de 0 y 10 cm (Anexos evaluación sensorial, Tabla N° 17).

Las zonas de aceptabilidad de cada arroz extruído se analizan sensorialmente mediante la media de las calificaciones de los panelistas, para indicar en qué zona se encuentran las muestras, ya sea de rechazo, indiferencia o aceptabilidad (Resultados evaluación sensorial, Tabla N° 7):

Los arroces extruídos se clasificaron según la zona de aceptabilidad (Tabla N° 8 de resultados evaluación sensorial) y se determinó el porcentaje de aceptabilidad, es decir, qué porcentaje de degustadores evaluaron la muestra en cada una de las zonas de aceptabilidad establecidas (Tabla N° 9 de resultados evaluación sensorial). Para ello, se utilizaron las medias obtenidas en las tres evaluaciones.

A cada una de las tres evaluaciones, además de efectuar un análisis sensorial (con las medias), mencionado anteriormente, se les ejecutó también un análisis estadístico,

aplicando el análisis de varianza y la prueba de Duncan (Prueba de Rangos Múltiples), a un nivel de significancia del 5% (95% de seguridad o confianza). Para ello se utilizó el programa Statgraphics plus 5.1.

En las Tablas N° 10, N° 11 y N° 12 de resultados de evaluación sensorial se resumen los resultados sensoriales y estadísticos para cada una de las evaluaciones sensoriales.

El análisis estadístico fue complementado, para determinar qué factores tienen un efecto estadísticamente significativo en los atributos de calidad. Un análisis multifactorial de la varianza, se realizó considerando los tres factores: muestras, evaluadores y repeticiones, además, aplicando la Prueba de Duncan (Prueba de Rangos Múltiples), a un nivel de significancia del 5% (95% de seguridad o confianza). Para ello se utilizó el programa Statgraphics plus 5.1. En la Tabla N° 13 se indica el análisis de la interacción factorial.

Correlación calidad/aceptabilidad

Las correlaciones se realizaron a través del método matemático Regresión Lineal; para ello se utilizó el programa Excel.

La correlación se interpreta asumiendo que mientras más cercano a uno (1), el atributo de la calidad está directamente relacionado con la aceptabilidad del consumidor (Araya, 1999).

En tabla 14 de resultados de evaluación sensorial, se presentan las correlaciones entre los parámetros de calidad, como apariencia, color, dureza y sabor, con la aceptabilidad de los diferentes productos elaborados.

3.4 Análisis Económico

El impacto económico del proyecto de innovación se evalúa desde un punto de vista de la actividad de producción y comercialización de arroz reconstituido y saborizado, a partir de subproductos del proceso de pulido y calibrado del grano de arroz, (puntillas, media grana y granza), de acuerdo a una nueva metodología de extrusión obtenida en la ejecución de este proyecto. Para esto, se estudia la factibilidad económica de la implementación de una línea de extrusión para 150 Kg./h en dependencias de Molino Vitacura (Parral VII Región), el que dispone de instalaciones de secado, almacenaje, descascarado, pulido, calibrado y envasado de arroz y de una marca propia (Arroz Vitacura) y participa como abastecedor de mayoristas, entre ellos una marca de una importante de cadena de supermercados.

La implementación de líneas de extrusión de este tamaño, se estima fácilmente replicables especialmente en instalaciones del segundo operador del proyecto en El Huique, VI Región, que también posee un molino arrocero, pero no ha desarrollado aún una marca propia. El proyecto es asimismo replicable en otros centros de elaboración de arroz en la VI, VII y VIII regiones, dadas las características de la industria de extrusión basada en los molinos existentes. Para el tamaño de la línea se consideró una unidad básica replicable por las cooperativas, así como los pequeños y medianos agricultores organizados. Al

aumentar el tamaño, lo que depende de la capacidad de inversión, la línea se hace más rentable por las economías de escala.

Aspectos Generales

Los resultados del estudio de mercado realizado de acuerdo a los parámetros aceptados por el Fondo de Innovación Agraria, como ha quedado establecido en la parte pertinente de este informe, permitieron identificar conceptualmente los potenciales nichos de mercado, así como también un perfil general del comprador potencial, los posibles canales de distribución, presentación del producto y un precio en función de los productos similares existentes en el mercado. Para la determinación del universo se consideró una población infinita (mayor a 100.000 casos), tomando en consideración que en Chile un alto porcentaje de la población consume arroz.

Como se desconocían las potencialidades por tratarse de un nuevo producto, se asumió considerar varianza máxima en cada atributo al momento de realizar los cálculos del tamaño de muestra de este universo, es decir, $p=q=0.5$, y con un nivel de confianza del 95%. Para asegurar un eficiente desarrollo, el estudio consideró sobre el tamaño de muestra propuesto la pérdida por efecto de la no respuesta, incorporando una muestra adicional del 20%, esto es, una muestra con reemplazo. El error muestral, calculado con varianza máxima ($p=q= 50\%$) y al 95% de nivel de confianza, para el universo definido, alcanza a un $\pm 3\%$.

El estudio de mercado sobre el que está basado este estudio económico, en una primera etapa se aplicó en tres sectores: -Región Metropolitana, -Quinta Región y - Octava Región (Ciudad de Chillán) para dar una mayor representatividad. Al procesar los antecedentes y la información recopilada a través de las encuestas aplicadas, y una vez corregidos los sesgos de aplicación, se observó como producto de la encuesta que existían parámetros importantes de considerar tales como:

- Era necesario mejorar la presentación de los granos de arroz extruido.
- Tener presente que aún cuando extruido, el arroz es percibido como un acompañante de comidas.
- El canal de distribución prioritario detectado correspondería a supermercados.
- El precio potencial que estaría dispuesto a pagar el cliente no debía sobrepasar, en el momento en que se realizó este estudio, los \$500 por kilogramo de producto extruido.

Previo a la segunda fase del estudio de mercado, realizada sobre la metodología de focus group, se corrigió el sistema de corte del grano en el proceso de extrusión, mejorando la apariencia y presentación del producto.

Los resultados más relevantes obtenidos en el desarrollo de los focus group, identificando los productos por los saborantes y otros aditivos agregados al arroz extruido fueron:

Atractivo de la Apariencia

Sabor a:	Alta	Media	Poco	Nada	Indiferente
Ajo (fibra)	9,1%	22,7%	27,3%	13,6%	27,3%

Ajo	18,2%	22,7%	22,7%	9,1%	22,7%
Churrasco (fibra)	4,5%	40,9%	27,3%	4,5%	22,7%
Churrasco	4,5%	40,9%	27,3%	4,5%	22,7%
Cebolla (fibra)	13,6%	31,8%	22,7%	13,6%	18,2%
Cebolla	13,6%	45,5%	22,7%	13,6%	4,5%

Atractivo del Sabor

<u>Sabor</u>	<u>Alta</u>	<u>Media</u>	<u>Poco</u>	<u>Nada</u>	<u>Indiferente</u>
Ajo (fibra)	13,6%	9,1%	31,8%	22,7%	18,2%
Ajo	0,8%	27,3%	27,3%	9,1%	31,8%
Churrasco (fibra)	18,2%	34,4%	22,7%	4,5%	13,6%
Churrasco	22,7%	45,5%	13,6%	4,5%	9,1%
Cebolla (fibra)	9,1%	22,7%	27,3%	9,1%	27,3%
Cebolla	4,5%	9,1%	22,7%	27,3%	31,8%

- Todas muestran un valor de 4,5% para perdido¹

Atractivo de la Textura

<u>Sabor</u>	<u>Alta</u>	<u>Media</u>	<u>Poco</u>	<u>Nada</u>	<u>Indiferente</u>
Ajo (fibra)	9,1%	4,5%	54,5%	9,1%	18,2%
Ajo	9,1%	31,8%	18,2%	0,2%	36,4%
Churrasco (fibra)	13,6%	22,7%	36,4%	9,1%	13,6%
Churrasco	13,6%	27,3%	50,0%	0,1%	4,5%
Cebolla (fibra)	4,5%	18,2%	31,8%	13,6%	27,3%
Cebolla	9,1%	18,2%	18,2%	18,2%	31,8%

- Todas muestran un valor de 4,5% para perdido

Del estudio de mercado realizado se infiere:

- Las muestras de sabor a cebolla y churrasco, indistintamente si contenían o no fibra, resultaron las más atractivas para los potenciales clientes.
- Se debe considerar un envase tipo “caja” al momento de comercializar el producto.
- Los potenciales clientes comprarían el producto de preferencia en supermercados.
- El producto resultó más atractivo que el arroz integral.
- Se lo percibe como acompañante de comidas.
- Los clientes estarían dispuestos a comprarlo siempre que el precio sea similar o inferior al arroz tradicional.

¹ Valores no definidos para las respuestas.

- Privilegiar solo dos de los nichos de potenciales clientes, acorde a distintas características del producto: -profesionales jóvenes- y -dueñas de casa- para, en los primeros, potenciar fibra, facilidad de cocción y tiempo de cocción. En cambio para las segundas destacar el sabor y la variedad de usos que se le puede dar.

3.5 Análisis de mercado

El estudio se realizó de acuerdo a los parámetros definidos tanto por el Fondo de Innovación Agraria como por la Facultad Tecnológica², ajustándose al presupuesto y cronograma estipulados y aprobados.

El desarrollo del estudio se realizó en dos fases, la primera de carácter exploratorio, a través de una encuesta estructurada, y la segunda correspondiente a desarrollo de focus group.

En la primera fase los individuos encuestados, sólo tuvieron acceso por medio de imágenes al producto desarrollado, y en la segunda fase los participantes de los focus group pudieron degustar el producto, y realizar sus apreciaciones frente al producto real cocinado al efecto.

Se pudo definir conceptualmente, asimismo, algunos potenciales nichos de mercado, así como también un perfil general del comprador, posibles canales de distribución, sistema de embalaje preferido del producto y un precio relativo en función de los productos similares existentes en el mercado del arroz.

Fase 1 Estudio exploratorio

El estudio exploratorio, se llevó adelante, a través de una encuesta estructurada, la cual se diseñó, acorde a metodologías acordadas en reuniones de ajuste planificadas, donde se realizaron las siguientes actividades:

Determinación del tamaño muestral

- Para la determinación del tamaño muestral se consideró una población infinita (mayor a 100.000 casos), tomando en consideración que en Chile un alto porcentaje de la población consume arroz. Como se desconocían las potencialidades del nuevo producto, se asumió considerar varianza máxima en cada atributo al momento de realizar los cálculos del tamaño de muestra, es decir, $p=q=0.5$, y con un nivel de confianza del 95%.
- Para asegurar un eficiente desarrollo del estudio, se consideró sobre el tamaño de muestra propuesto la pérdida por efecto de la “no respuesta”, para lo cual se incorporó una muestra adicional del 20%, esto es, una muestra con reemplazo.
- El error muestral (para el desarrollo del estudio), calculado con varianza máxima ($p=q= 50\%$) y al 95% de nivel de confianza, para el universo definido, alcanza a $\pm 3\%$.

² Reunión sostenida con Sr. Juan Carlos Galaz, Coordinador FIA del proyecto, representantes de la Facultad Tecnológica y encargado del estudio de mercado, en dependencias del FIA, última semana de Diciembre de 2005.

- Esto significa que para el universo definido, la muestra alcanza a 1.065 personas. Estas, en conjunto con el porcentaje de relevamiento previsto de 20%, genera una cantidad adicional de 213 personas de reemplazo, es decir, se planteó realizar un total de 1.278 encuestas en terreno.

Diseño del instrumento

Al momento de diseñar el instrumento, se tomaron en consideración tres niveles de información, acorde a los requerimientos especificados para el estudio:

- El primero relacionado con el concepto del producto en sí mismo, lo cual permite determinar las ventajas e inconvenientes previsibles del producto, los aspectos importantes y no importantes ante la percepción y evaluación del sujeto encuestado.
- El segundo hace relación con el grado de aceptabilidad de parte del consumidor, independiente de las condiciones de valor y de comercialización.
- El tercer componente hace referencia a determinar el valor estimado de venta del producto. Esto tomando en consideración que las variables como el tipo de envase, marca, publicidad y punto de venta no están considerados.

Validación del instrumento

Para los efectos de una correcta aplicación del instrumento, se llevó a cabo una prueba piloto, considerando un grupo heterogéneo y aleatorio de individuos, aplicándolo en 50 sujetos, lo que permitió corregir los errores de forma y aplicación del instrumento, acordando finalmente un diseño³ específico.

Aplicación del instrumento

El instrumento se aplicó en terreno. Inicialmente sólo se había considerado aplicarlo en la Región Metropolitana pero, a pedido de los realizadores del proyecto y para conseguir un resultado mas cercano a la realidad de la ubicación geográfica de los conglomerados humanos potenciales consumidores, se dividió el estudio en tres zonas del país: Región Metropolitana, Quinta Región y Octava Región, específicamente la Ciudad de Chillán, esta última que corresponde a un área tradicionalmente productora de arroz. Todo ello se hizo con el propósito de dar mayor validez al estudio.

Las características de la aplicación fueron las siguientes:

- Total encuestas aplicadas 1.293.
- Encuestas validamente aplicadas 1.182.
- Confirmadas telefónicamente 330 encuestas.
- Encuestadores en terreno 23.
- Sectores de aplicación 3, definidos regionalmente.

³ Ver Anexo N° 2 diseño inicial propuesto V/S Diseño aplicado

De la evaluación de esta primera parte se pudo obtener información que se integró al proceso productivo, como “mejoras” desde el punto de vista de la aceptación del producto por parte del consumidor y elementos relativos a la percepción de este nuevo producto, los que se pueden sintetizar en los siguientes aspectos:

Es recomendable revisar y modificar la operación de corte del filamento ya extruido, para mejorar la presentación de los granos de arroz.

Claramente el producto es considerado como un acompañante de comidas, y no como un producto independiente.

El canal de distribución indicado mayoritariamente corresponde a supermercados.

El precio potencial que estaba dispuesto a pagar el cliente a la fecha en que se realizó esta primera parte del estudio de mercado, indica no sobrepasar los \$500 por kilogramo de producto.

Fase 2 Focus group

Para la realización de los focus group, el equipo técnico de gestión del proyecto, acogiendo los comentarios de consumidores encuestados recibidos en la primera fase de este estudio, corrigió el sistema de corte en el proceso de extrusión, para mejorar la apariencia del producto y presentación del producto.

Los focus group, se desarrollaron con grupos aleatorios de máximo 14 personas, donde los participantes pudieron ver el producto cocinado, degustar lo y expresar sus percepciones. Cada focus se dividió en dos etapas:

* una primera etapa realizada sobre la base de una encuesta estructurada, para determinar el perfil del participante; y

* una segunda etapa, correspondiente a la evaluación realizada del producto, a través de una encuesta estructurada y posteriormente, un espacio de conversación.⁴

Características de los focus group

- Muestras utilizadas.

Se utilizaron 6 tipos de arroz extruido preparado, listo para consumo, que se identifican de acuerdo los aditivos agregados en el proceso de extrusión:

- Churrasco con fibra
- Churrasco sin fibra
- Ajo con fibra
- Ajo sin fibra
- Cebolla con fibra
- Cebolla sin fibra

⁴ Ver Anexo N° 4, Formatos utilizados en el focus group

- Focus group realizados: 8
 - F 1: 10 personas
 - F 2: 9 personas
 - F 3: 7 personas
 - F 4: 13 personas
 - F 5: 11 personas
 - F 6: 14 personas
 - F 7: 12 personas
 - F 8: 10 personas
- Total de participantes: 86 individuos
- Duración de cada sesión: 55 a 60 minutos
- Personal: 6 personas
 - 1 Metodólogo.
 - 1 Ayudante del metodólogo.
 - 2 Cocineros.
 - 2 Auxiliares de apoyo.

4. Resultados e Hitos

4.1 Resultados de Pruebas Microbiológicas

- Muestras de Parral a día 0

Tabla N° 1: Resultados obtenidos en el recuento de *B. cereus* realizado a los arroces extruidos a día 0 con materia prima proveniente de la zona de Parral

Sabor	<i>B. cereus</i> (UFC/g)					
	10 ⁻¹	10 ⁻¹	10 ⁻²	10 ⁻²	10 ⁻³	10 ⁻³
Churrasco		<2,5*10 ²	SD	<2,5*10 ²	SD	SD
Churrasco +Fibra		<2,5*10 ²	SD	<2,5*10 ²	SD	SD
Ajo	MNC	MNC		SD	SD	SD
Ajo+ Fibra	SD	SD	SD	SD	SD	SD
Cebolla		<2,5*10 ²	<2,5*10 ²	SD	<2,5*10 ²	SD
Cebolla + Fibra	MNC		<2,5*10 ³	<2,5*10 ³	SD	SD

* Los resultados destacados corresponden a la cantidad concluyente de microorganismos en cada muestra de arroz

** SD: sin desarrollo

Tabla N° 2: Resultados obtenidos en el recuento de Aerobio Mesófilos realizado a los arroces extruidos a día 0 con materia prima proveniente de la zona de Parral.

Sabor	RAM (UFC/g)					
	10 ⁻¹	10 ⁻¹	10 ⁻²	10 ⁻²	10 ⁻³	10 ⁻³
Churrasco	MNC	MNC	7,8*10 ³		<2,5*10 ³	<2,5*10 ³
Churrasco + Fibra		9,7*10 ²	<2,5*10 ³	<2,5*10 ³	<2,5*10 ³	<2,5*10 ³
Ajo	MNC	MNC	6,7*10 ³		<2,5*10 ³	<2,5*10 ³
Ajo+ Fibra	6,2*10 ²		<2,5*10 ³	<2,5*10 ³	<2,5*10 ³	SD
Cebolla	MNC	MNC		1,4*10 ⁴	<2,5*10 ³	<2,5*10 ³
Cebolla + Fibra	1,5*10 ³		<2,5*10 ³	<2,5*10 ³	<2,5*10 ³	<2,5*10 ³

Tabla N° 3: Resultados obtenidos en el recuento de Hongos realizado a los arroces extruidos a día 0 con materia prima proveniente de la zona de Parral.

Sabor	Hongos (UFC/g)					
	10 ⁻¹	10 ⁻¹	10 ⁻²	10 ⁻²	10 ⁻³	10 ⁻³
Churrasco		<2,5*10 ²	<2,5*10 ²	<2,5*10 ²	SD	<2,5*10 ²
Churrasco + Fibra		<2,5*10 ²	SD	SD	SD	SD
Ajo		<2,5*10 ²	<2,5*10 ²	<2,5*10 ²	SD	SD
Ajo+ Fibra		<2,5*10 ²	<2,5*10 ²	SD	SD	SD
Cebolla		<2,5*10 ²	<2,5*10 ²	<2,5*10 ²	SD	<2,5*10 ²
Cebolla + Fibra		<2,5*10 ²	<2,5*10 ²	<2,5*10 ²	SD	SD

• Muestras de El Huique a día 0

Tabla N° 4: Resultados obtenidos en el recuento de *B. cereus* realizado a los arroces extruidos a día 0 con materia prima originario de la zona de El Huique.

Sabor	<i>B. cereus</i> (UFC/g)					
	10 ⁻¹	10 ⁻¹	10 ⁻²	10 ⁻²	10 ⁻³	10 ⁻³
Churrasco	SD	SD	SD	SD	SD	SD
Churrasco + Fibra	3,6*10 ³		<2,5*10 ³	<2,5*10 ³	SD	SD
Ajo	SD	SD	SD	SD	SD	SD
Ajo+ Fibra	SD	SD	SD	SD	SD	SD
Cebolla		SD	SD	SD	SD	SD
Cebolla + Fibra		<2,5*10 ²	SD	<2,5*10 ²	SD	SD

Tabla N° 5: Resultados obtenidos en recuento de Aerobios Mesófilos realizado a los arroces extruidos a **día 0** con materia prima originario de El Huique

Sabor	RAM (UFC/g)					
	10 ⁻¹	10 ⁻¹	10 ⁻²	10 ⁻²	10 ⁻³	10 ⁻³
Churrasco	<2,5*10 ²	<2,5*10 ²	<2,5*10 ²	<2,5*10 ²	<2,5*10 ²	<2,5*10 ²
Churrasco + Fibra	MNC	MNC	5,4*10 ³		<2,5*10 ³	<2,5*10 ³
Ajo	<2,5*10 ²	<2,5*10 ²	<2,5*10 ²	SD	SD	SD
Ajo+ Fibra	<2,5*10 ²	<2,5*10 ²	<2,5*10 ²	<2,5*10 ²	SD	SD
Cebolla	<2,5*10 ²		<2,5*10 ²	<2,5*10 ²	SD	SD
Cebolla + Fibra	3,2*10 ²		<2,5*10 ³	<2,5*10 ³	SD	<2,5*10 ³

Tabla N° 6: Resultados obtenidos en el recuento de Hongos realizado a los arroces extruidos a **día 0** con materia prima originario de la zona de El Huique.

Sabor	Hongos (UFC/g)					
	10 ⁻¹	10 ⁻¹	10 ⁻²	10 ⁻²	10 ⁻³	10 ⁻³
Churrasco		<2,5*10 ²	<2,5*10 ²	SD	SD	SD
Churrasco + Fibra		<2,5*10 ²	<2,5*10 ²	<2,5*10 ²	SD	SD
Ajo		SD	SD	SD	SD	SD
Ajo+ Fibra		<2,5*10 ²	SD	SD	SD	SD
Cebolla		<2,5*10 ²	SD	<2,5*10 ³	SD	SD
Cebolla + Fibra		<2,5*10 ²	SD	SD	SD	SD

Tabla N° 7: Resultados obtenidos en el recuento de *Bacillus cereus*

Sabor	<i>B. cereus</i> (UFC/g)					
	10 ⁻¹	10 ⁻¹	10 ⁻²	10 ⁻²	10 ⁻³	10 ⁻³
Churrasco		2,6*10 ³	<2,5*10 ³	<2,5*10 ³	<2,5*10 ³	<2,5*10 ³
Churrasco +Fibra		<2,5*10 ²	SD	<2,5*10 ²	SD	SD
Ajo	MNC	MNC		5,8*10 ⁴	<2,5*10 ³	<2,5*10 ³
Ajo+ Fibra	SD	SD	SD	SD	SD	SD
Cebolla		2,5*10 ³	<2,5*10 ³	<2,5*10 ³	<2,5*10 ³	SD
Cebolla + Fibra		3,5*10 ³	<2,5*10 ³	<2,5*10 ³	SD	<2,5*10 ³

Tabla N° 8: Resultados obtenidos en el recuento de Aerobio Mesófilos realizado a los arroces extruidos pasado **15 días** con materia prima proveniente de la zona de Parral.

Sabor	RAM (UFC/g)					
	10 ⁻¹	10 ⁻¹	10 ⁻²	10 ⁻²	10 ⁻³	10 ⁻³
Churrasco	MNC	MNC		1,2*10 ⁴	<2,5*10 ³	<2,5*10 ³
Churrasco +Fibra		1,2*10 ³	<2,5*10 ³	<2,5*10 ³	<2,5*10 ³	<2,5*10 ³
Ajo	MNC	MNC	7,0*10 ³		<2,5*10 ³	<2,5*10 ³
Ajo+ Fibra	6,4*10 ²		<2,5*10 ³	<2,5*10 ³	<2,5*10 ³	<2,5*10 ³
Cebolla	MNC	MNC		1,4*10 ⁴	<2,5*10 ³	<2,5*10 ³
Cebolla + Fibra	1,5*10 ³		<2,5*10 ³	<2,5*10 ³	<2,5*10 ³	<2,5*10 ³

Tabla N° 9: Resultados obtenidos en el recuento de Hongos realizado a los arroces extruidos pasado **15 días** con materia prima proveniente de la zona de Parral.

Sabor	Hongos (UFC/g)					
	10 ⁻¹	10 ⁻¹	10 ⁻²	10 ⁻²	10 ⁻³	10 ⁻³
Churrasco		<2,5*10 ²	<2,5*10 ²	<2,5*10 ²	SD	<2,5*10 ²
Churrasco + Fibra		<2,5*10 ²	SD	SD	SD	SD
Ajo		<2,5*10 ²	<2,5*10 ²	<2,5*10 ²	SD	SD
Ajo+ Fibra		<2,5*10 ²	<2,5*10 ²	SD	SD	SD
Cebolla		<2,5*10 ²	<2,5*10 ²	<2,5*10 ²	<2,5*10 ²	<2,5*10 ²
Cebolla + Fibra		<2,5*10 ²	SD	SD	SD	SD

- Muestras de El Huique a 15 días de almacenado el producto

Tabla N° 10: Resultados obtenidos en el recuento de Hongos realizado a los arroces extruidos pasado **15 días** con materia prima originario de la zona de El Huique.

Sabor	<i>B. cereus</i> (UFC/g)					
	10 ⁻¹	10 ⁻¹	10 ⁻²	10 ⁻²	10 ⁻³	10 ⁻³
Churrasco		<2,5*10 ²	SD	SD	SD	SD
Churrasco + Fibra	3,0*10 ³		<2,5*10 ³	<2,5*10 ³	<2,5*10 ³	<2,5*10 ³
Ajo	SD	SD	SD	SD	SD	SD
Ajo+ Fibra	SD	SD	SD	SD	SD	SD
Cebolla		<2,5*10 ²	SD	SD	SD	SD
Cebolla + Fibra		<2,5*10 ²	SD	<2,5*10 ²	SD	SD

Tabla N° 11: Resultados obtenidos en el recuento de Hongos realizado a los arroces extruidos pasado **15 días** con materia prima originario de la zona de El Huique.

Sabor	RAM (UFC/g)					
	10 ⁻¹	10 ⁻¹	10 ⁻²	10 ⁻²	10 ⁻³	10 ⁻³
Churrasco		<2,5*10 ²	<2,5*10 ²	<2,5*10 ²	<2,5*10 ²	<2,5*10 ²
Churrasco + Fibra	MNC	MNC	6,0*10 ³		<2,5*10 ³	<2,5*10 ³
Ajo		<2,5*10 ²	<2,5*10 ²	<2,5*10 ²	<2,5*10 ²	SD
Ajo+ Fibra		<2,5*10 ²	<2,5*10 ²	<2,5*10 ²	<2,5*10 ²	SD
Cebolla		<2,5*10 ²	<2,5*10 ²	<2,5*10 ²	<2,5*10 ²	<2,5*10 ²
Cebolla + Fibra	3,5*10 ²		<2,5*10 ³	<2,5*10 ³	<2,5*10 ³	<2,5*10 ³

Tabla N° 12: Resultados obtenidos en el recuento de Hongos realizado a los arroces extruidos pasado **15 días** con materia prima originario de la zona de El Huique.

Sabor	Hongos (UFC/g)					
	10 ⁻¹	10 ⁻¹	10 ⁻²	10 ⁻²	10 ⁻³	10 ⁻³
Churrasco	<2,5*10 ²	<2,5*10 ²	<2,5*10 ²	SD	SD	SD
Churrasco + Fibra	<2,5*10 ²	<2,5*10 ²	<2,5*10 ²	<2,5*10 ²	SD	SD
Ajo	<2,5*10 ²	<2,5*10 ²	SD	SD	SD	SD
Ajo+ Fibra	<2,5*10 ²	<2,5*10 ²	SD	<2,5*10 ²	SD	SD
Cebolla	<2,5*10 ²	<2,5*10 ²	<2,5*10 ²	<2,5*10 ³	SD	SD
Cebolla + Fibra	<2,5*10 ²	<2,5*10 ²	<2,5*10 ²	SD	SD	SD

Tabla N° 13: Análisis de varianza entre los días de almacenamiento (0 y 15 día) para las muestras de Parral

Muestra	<i>Bacillus cereus</i>	RAM	Hongos
Ajo	2.204,920	0,076	0,001
Ajo + fibra	93,462	1,907	0,001
Cebolla	83,085	0	0
Cebolla + fibra	19,532	0,305	0,733
Churrasco	59,815	122,072	0,001
Churrasco + fibra	0,687	0	0,001

* El F de tabla es 65535, luego en ninguna de las muestras se presenta diferencias significativas entre los días de almacenamiento ya que los F calculados son menores a los menores a los F de tabla.

Tabla N° 14: Análisis de varianza entre los días de almacenamiento (0 y 15 día) para las muestras de El Huique

Muestra	<i>Bacillus cereus</i>	RAM	Hongos
Ajo	0	0,012	0
Ajo + fibra	0	0,003	0,001
Cebolla	0,305	5,130	0,007
Cebolla + fibra	0,305	0,001	0,150
Churrasco	0,687	0,003	0,001
Churrasco + fibra	1,907	1,221	0,003

* El F de tabla es 65535, luego en ninguna de las muestras se presenta diferencias significativas entre los días de almacenamiento ya que los F calculados son menores a los menores a los F de tabla.

De acuerdo a los primeros resultados referentes a la materia prima (media grana), se tiene que la carga microbiana existente tanto en las muestras provenientes de Parral como de El Huique presentan una mayor evidencia de contaminación en lo que a RAM (recuento de aerobios mesófilos) se refiere, esto en comparación a los resultados obtenidos en el análisis de *Bacillus cereus* y Hongos, sin embargo, aun cuando estos

resultados muestran una alta concentración de contaminación, su importancia de peligrosidad para la salud se ve reducida al confrontar estas muestras con las extruidas, debido a que, en estas últimas, la carga microbiana está por debajo de la exigencias que el Reglamento Sanitario de los Alimentos (RSA) estipula; la baja carga microbiana se explicaría en gran parte por las altas temperaturas que se aplican en el proceso de extrusión las cuales superan los 90 °C. Esto adquiere más valor aún si se considera que son los arroces extruidos los que en cuestión serán comercializados como producto final para consumo masivo.

Referente a los resultados, tanto de materia prima como de productos extruidos, cabe destacar que éstos se han relacionado, respecto al RSA, con el párrafo III apartados referentes a “mezclas en seco que requieren cocción” y “cereales para desayuno” para RAM (UFC/g) ($m = 10^4$, $M = 10^5$ y $m = 10^3$, $M = 10^4$ respectivamente), “mezclas en seco que requieren cocción” para *Bacillus cereus* ($m = 10^2$, $M = 10^3$) y “fideos y pastas rellenas desecadas” para hongos ($m = 10^2$, $M = 10^3$), donde letra “m” se define como el valor del parámetro microbiológico para el cual o por debajo del cual el alimento no representa un riesgo para la salud y M es el valor del parámetro microbiológico por encima del cual el alimento representa un riesgo para la salud; esto ya que en dicho Reglamento no se encuentra especificado el arroz como tal.

Se hace necesario destacar que se realizaron análisis intermedios a arroces provenientes de Parral, de los cuales algunos, en el proceso de extrusión, fueron fortificados con Lactato de Calcio, mientras que a otros se les agregó saborizantes de pimentón, finas hierbas, callampas y pollo; sin embargo, estas muestras de arroces fueron descartadas de las pruebas finales por diferentes motivos entre los que destaca el mal sabor de las muestras producidas con arroz fortificado y el mal aspecto que presentaron los otros. Esto fue comprobado a través de los panelistas en el análisis sensorial que se les realizó a dichos arroces.

Respecto a los análisis de interés correspondientes a las últimas muestras extruidas que son: ajo, ajo + fibra, cebolla, cebolla + fibra, churrasco, churrasco + fibra que se presentan en las tablas N° 1, N° 2, N° 3 (Parral), N° 4, N° 5 Y N° 6 (El Huique) es posible observar que en las muestras de Parral la contaminación se ve más acentuada en relación a las provenientes de El Huique. Esto tiene sus posibles causas en el tiempo de almacenamiento a las que estuvieron expuestas las muestras de Parral ya que, antes que se llevaran a cabo los respectivos análisis microbiológicos, fueron almacenadas y/o manipuladas por un tiempo mucho más prolongado y expuestas a condiciones más adversas, en donde juega un rol importante el suelo, el aire y el polvo, ya que contienen gran número de microorganismos en suspensión sobre todo de bacterias, entre las que predominan las esporuladas. De ahí la importancia en la detección de *Bacillus cereus*, por ser un organismo que posee como hábitat normal el suelo (Bourgeois C, 1994), en tanto, las muestras de EL Huique fueron analizadas apenas se extruyeron los granos de arroz.

Al confrontar los resultados obtenidos, que se tiene para los distintos análisis, con los que se debería tener según el RSA, se observa que la mayoría de las distintas muestras de arroz poseen un rango superior al estipulado en el RSA en lo que a *Bacillus cereus*, sin embargo, es de considerar que el Reglamento Sanitario de los Alimentos, como se dijo antes, no posee un enfoque específico a arroz, por lo que para establecer los parámetros comparativos se debió tomar productos similares al arroz

crudo, siendo destacable que son alimentos que contiene leche en su composición, motivo por el cual toman como uno de los parámetros microbiológicos el *Bacillus cereus*. Frente a estas razones es que se hace necesario buscar otro tipo de bibliografía que avalen la veracidad de la inocuidad del arroz extruido analizado, esto ya sea comparándolo con el arroz blanco comúnmente comercial o bien con algún apartado que haga referencia a productos crudos para cocción, es por ello que se acude a datos más detallados como los que ofrece el gobierno peruano respaldado por el Ministerio de Salud de Perú (MINSA) en la "Norma sanitaria para la fabricación de alimentos a base de granos y otros, destinados a programas sociales de alimentación" (aprobada mediante resolución ministerial N° 451-2006/MINSA el 17 de mayo de 2006) En ella se estipula que los parámetros microbiológicos para "Productos crudos, deshidratados y precocidos que requieren cocción como hojuelas, harinas, otros similares" y "Productos cocidos de consumo directo como extruidos, expandidos, hojuelas instantáneas, otros similares", son de un m (valor del parámetro microbiológico para el cual o por debajo del cual el alimento no representa un riesgo para la salud), igual a 10^2 UFC/g y un M (valor del parámetro microbiológico por encima del cual el alimento representa un riesgo para la salud) igual a 10^4 UFC/g. De acuerdo a estos, se puede tener una confrontación mas específica de los resultados obtenidos con una realidad mas similar a la que se tiene con los arroces extruidos, infiriendo a su vez que las muestras, se encuentran dentro de los rangos aceptados que no causan riesgo para los consumidores, en las placas que se contabilizaron dentro de un rango de 25 a 250 colonias.

Respecto a los análisis efectuados para RAM y Mohos éstos no presentarían problema aparente en los resultados, ya que no sobrepasan el límite dado por el RSA (chileno) y el otorgado por el MINSA del gobierno peruano ($M = 10^5$ UFC/g para RAM y $M = 10^3$ UFC/g para Mohos). Por otra parte, es de destacar que el mayor peligro de intoxicación alimentaria es cuando se producen toxinas en el estado esporulado de las bacterias que tienen la facultad de producir esporas, como es el caso del *Bacillus cereus*

De la evaluación microbiológica entre los días 0 y 15 se puede ver a simple vista que las cargas microbianas no aumentan en cantidades significativas, sino más bien suben en una diferencia de 2 a 3 UFC/g, en promedio de lo original al día 0, lo que podría deberse en gran parte a que el arroz, por pertenecer al grupo de los cereales, posee una actividad de agua baja de alrededor de un 0.7 (Bourgeois, C. 1995). Es de recordar que las bacterias no sobreviven en ambientes con baja aw, como es el caso propio del *Bacillus cereus*, el cual posee una de aw mínima de 0.95 (Adams, M. 1996). En cuanto a los hongos éstos, si bien sobreviven a ambientes mas adversos como una baja actividad de agua (0.75 como mínimo) (Bourgeois, C. 1995), es necesario que se den más condiciones para que proliferen en grandes cantidades, como por ejemplo, una temperatura de alrededor de 25 °C (Bourgeois, C. 1995), una buena cantidad de oxígeno disponible, ya que la mayoría de los hongos son aerobios, como también una buena fuente de nutrientes.

A este análisis microbiológico se adjuntan análisis estadísticos de varianzas que respaldan lo dicho anteriormente, aduciendo que entre las muestras, tanto de Parral como de El Huique, no hay mayor grado de diferencias entre el día 0 de almacenamiento al día 15 de almacenamiento.

Para la comparación de varianzas realizado a cada una de las muestras, se utilizó el análisis de un factor, en el cual se comparó la variación de los resultados microbiológicos entre el día 0 y el día 15 de almacenamiento.

Para la realización de este análisis se utilizo el programa Excel, con el cual, luego de seleccionar los valores a comparar, se obtiene como respuesta el F (de Fisher) calculado y el F de tabla ($F = 65535$). De esta manera se observa que todas las varianzas de las 6 muestras de Parral (Tabla N° 13), tanto para el análisis de *Bacillus cereus*, RAM y Hongos, son menores al F de tabla que entrega el mismo de programa por lo que se podría decir que no existirían diferencias significativas entre los días de almacenamiento. Lo anterior también es aplicable a las 6 muestras de la zona de El Huique (tabla N° 14), cuyas varianzas también indicarían que no habría diferencia entre los días 0 y 15 de almacenamiento (esto porque todos los F calculados son menores al F de tabla).

4.2 Resultados de Pruebas Físico Químicas

Los resultados se presentan por Tipo de Productos

I Materias Primas

Tabla 1. Análisis Proximal de las materias primas (subproductos de arroz)

Muestras	Humedad %	Cenizas %	Proteínas %	Grasa %	HC totales %
Harinilla blanca	12.9	4.7	9.9	2.3	70.2
Harinilla primera	10.9	8.7	11.5	16.0	52.9
Media grana Procedencia Parral	13.8	0.6	5.9	3.9	75.8
Grano tres cuarto partido	13.9	1.3	4.5	1.5	78.8
Media grana Procedencia Los Huiques	15.1	0.4	5.7	1.1	77.7

Promedios de análisis en duplicado

Los resultados muestras diferencias entre las diferentes materias primas seleccionadas, lo que también se observó en los productos extruidos obtenidos de ellas, básicamente debido al contenido de cenizas y grasa en las harinillas, lo que no permitió obtener productos de buena calidad.

Debido a esto, de estas muestras se seleccionó aquella materia prima que dio los extruidos de mejor calidad sensorial (pruebas de cocción y sensoriales). A ésta se les realizó las otras determinaciones físicas y químicas.

**Tabla 2. Parámetros fisicoquímicos de la media grana
(materia prima seleccionada)**

Parámetro	Media grana
Capacidad de absorción de agua (ml/100g)	159.9 ±0.01
Contenido de Amilosa (%)	29.7±1.1

Promedios de análisis en duplicado

Estos valores se utilizan para comparación con los valores obtenidos de los diferentes productos extruidos.

II Arroces Comerciales

Con el objeto de tener un patrón para comparar los productos extruidos, se sometieron a análisis a dos marcas de arroz comercial Grado 1 según NCh. 1359

Tabla 3 Análisis Proximal de arroz comercial

Muestras	Humedad %	Cenizas %	Proteínas %	Grasa %	HC totales %
Arroz Comercial 1	12.2	0.6	6.2	0.3	80.7
Arroz Comercial 2	11.8	0.5	6.3	0.3	81.1

Promedios de análisis en duplicado

Tabla 4 Parámetros fisicoquímicos de arroces comerciales

Muestras	Absorción de Agua (ml/100g)	Contenido de Amilosa (%)	Color		
			L *	a*	b*
Arroz Comercial 1	229±14.5	11.4±0.5	73.3	-0.45	17.1
Arroz Comercial 2	219±25.0	12.8±1.7	73.1	-0.54	16.4

Promedios de análisis en duplicado

III Arroces Reconfigurados por extrusión.

De estos arroces obtenidos en todos los procesos de extrusión, realizados a nivel preliminar, intermedio y final se seleccionaron algunas muestras para ser analizadas y comparadas.

Primeras pruebas de extrusión

Estas primeras pruebas entregaron arroces de diferentes humedades finales y parámetros intrínsecos del proceso de extrusión, para someterlas a las pruebas químicas y físicas y de cocción. Se seleccionaron aquellas de mejor apariencia y se les determinó análisis proximal y determinación de capacidad de absorción de agua, contenido de amilosa y color.

Tabla 5 Análisis proximal de arroces reconfigurados por extrusión.

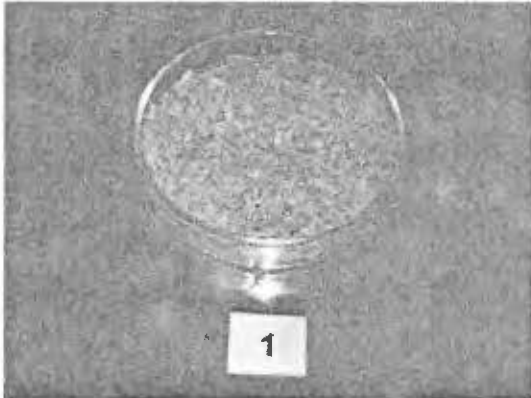
Muestras	Humedad %	Cenizas %	Proteínas %	Grasa %	HC totales %
Arroz Extruido solo Prueba 1	10.8	0.4	6.1	0.2	82.5
Arroz Extruido solo Prueba 2	11.6	0.4	6.0	0.4	81.6
Arroz Extruido Sabor Pollo Alta concentración	13.65	0.5	6.0	0.1	79.75
Arroz Extruido Sabor Pollo Baja Concentración	12.5	0.4	6.1	0.1	80.9
Arroz Extruido Sabor Churrasco Alta Concentración	11.7	0.6	6.2	0.6	80.9
Arroz Extruido Sabor Churrasco Baja Concentración	13.0	0.5	6.1	0.2	80.2

Tabla 6 Parámetros fisicoquímicos de arroces reconfigurados por extrusión

Muestras	Absorción de Agua (ml/100g)	Contenido de Amilasa (%)	Color		
			L *	a*	b*
Arroz Extruido solo Prueba 1	512±23.6	28.4±1.0	35.5	2.7	13.0
Arroz Extruido solo Prueba 2	534±18.6	28.6±1.1	35.5	2.7	17.7
Arroz Extruido Sabor Pollo Alta concentración	578±18.7	28.0±1.7	64.2	3.1	19.5
Arroz Extruido Sabor Pollo Baja Concentración	619±17.6	29.3±1.3	64.4	2.8	18.5
Arroz Extruido Sabor Churrasco Alta Concentración	500±58.4	28.1±0.7	65.0	2.7	19.3
Arroz Extruido Sabor Churrasco Baja Concentración	558±10.6	28.1±0.6	64.3	2.7	19.6

Los arroces extruidos obtenidos en las pruebas preliminares, muestran una composición química proximal similar a los arroces comerciales, no mostrando

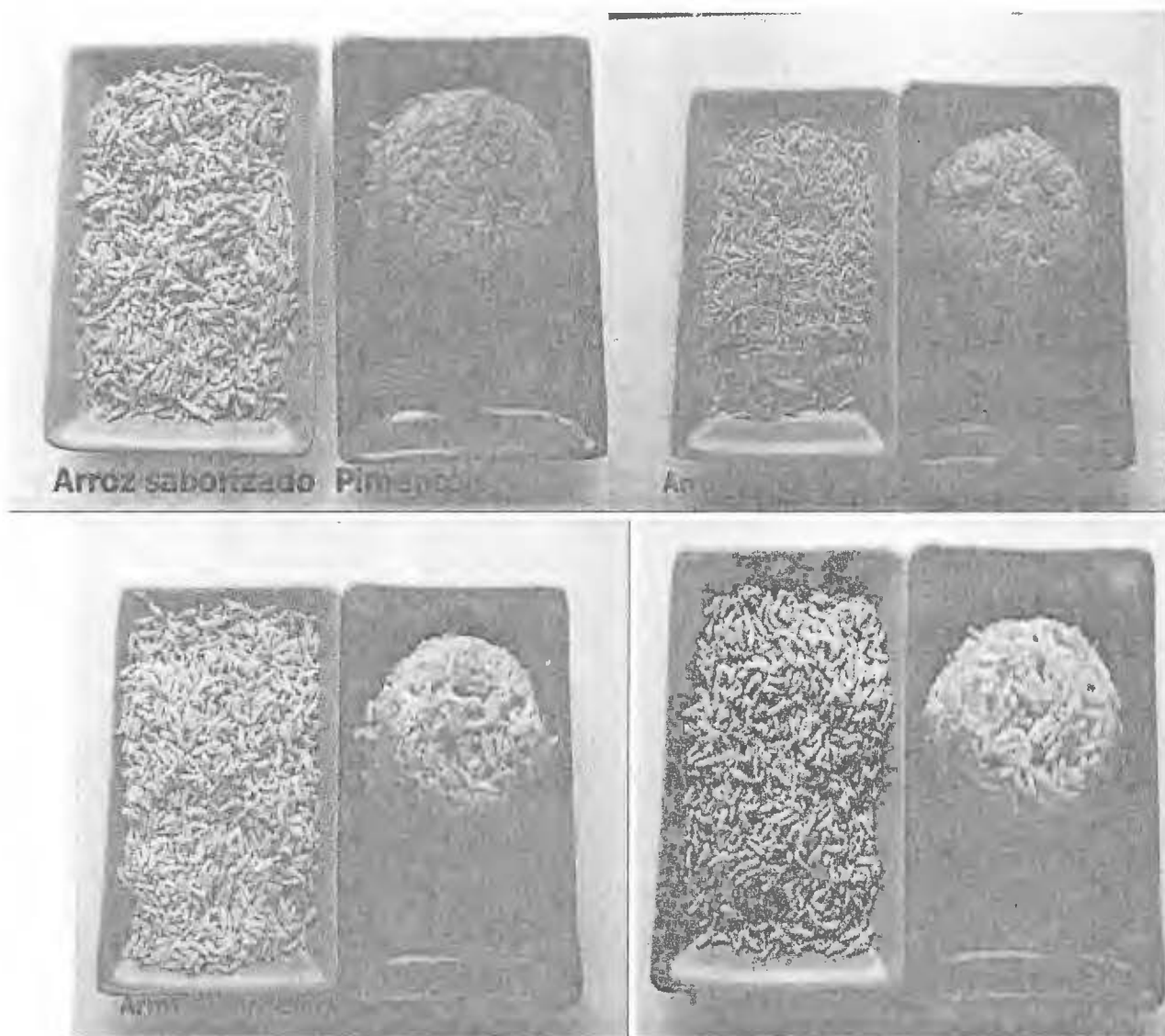
variación en ninguno de los parámetros analizados. En cambio, al determinar la capacidad de absorción de agua y el contenido de amilosa, se observan valores mas altos a los arroces comerciales, probablemente debido al proceso de extrusión, el cual modifica estos parámetros que inciden en el comportamiento durante la cocción y que se ven reflejados en una cocción con menor cantidad de agua y a un menor tiempo. El color muestra valores de L,a,b diferentes a los arroces comerciales, manifestando así un color levemente mas oscuro que ellos.



Segundas pruebas de extrusión.

Con los datos obtenidos anteriormente y como una forma de preparar las muestras para los estudios de evaluación sensorial y estudio de mercado, se seleccionaron aquellas muestras que dieron mejores resultados. Además, se incorporaron nuevos sabores (vegetales), marcas alternativas de sabores carnicol y suplementación con fibra.

En esta experiencia se trabajó con sabor de ajo, pimentón, cebolla, callampa y churrasco y enriquecido con fibra.



Aspecto presentado por arroces extruidos con tres alternativas de saborización y una de enriquecimiento

Tabla 7 Análisis proximal de arroces reconfigurados por extrusión

Muestras	Humedad %	Cenizas %	Proteínas %	Grasa %	HC totales %
Arroz Extruido Suplementado con fibra	12.0	0.7	6.6	0.2	80.5
Arroz Extruido Sabor Pimentón	10.3	1.1	6.6	0.2	81.8
Arroz Extruido Sabor Churrasco	10.6	1.2	6.4	0.2	81.6
Arroz Extruido Sabor Ajo	10.7	0.7	6.5	0.1	82.0
Arroz Extruido Sabor Callampas	10.7	0.8	6.7	0.2	81.6
Arroz Extruido Sabor Cebollas	12.4	0.7	6.5	0.1	80.3

Tabla 8 Parámetros fisicoquímicos de arroces reconfigurados por extrusión

Muestras	Absorción de Agua (ml/100g)	Contenido de Amilosa (%)	Color L *	a*	b*
Arroz Extruido Suplementado con fibra	353.2±35.7	23.7±1.9	61.0	4.4	21.7
Arroz Extruido Sabor Pimentón	383.3±35.0	24. ±8	52.8	18.8	34.9
Arroz Extruido Sabor Churrasco	393±28.2.2	22.3±1.2	53.8	5.2	22.5
Arroz Extruido Sabor Ajo	347.1±39.6	25.8±0.4	61.5	3.4	20.8
Arroz Extruido Sabor Callampas	336.8±16.2	26.6±1.4	48.3	7.3	22.6
Arroz Extruido Sabor Cebollas	322.2±23.5	27.7±0.4	61.4	3.4	21.1

Los arroces reconfigurados por extrusión mezclados con diferentes sabores y con fibra mostraron comportamientos similares a las primeras pruebas, observándose un arroz de buena apariencia, con características químicas similar al arroz comercial y con caracterización fisicoquímica de valores similares, que dan cuenta de su comportamiento durante su cocción. Análogamente las pruebas de cocción resultaron adecuadas, con arroces de buenos sabores.

Terceras pruebas de extrusión. (Arroces Finales)

De acuerdo a todos los resultados obtenidos, se seleccionaron los arroces (diferentes sabores y enriquecimientos) de mejores evaluaciones sensoriales, químicas y fisicoquímico y se procedió a la extrusión con materias primas provenientes de El Huique y Parral.

Tabla 9 Análisis proximal de arroces reconfigurados por extrusión

Muestras	Humedad %	Cenizas %	Proteínas %	Grasa %	HC totales %
Arroz Cebolla –Fibra El Huique	9.7	0.7	6.0	0.2	33.4
Arroz Cebolla – Fibra Parral	11.1	0.7	6.1	0.3	81.8
Arroz Ajo – Fibra El Huique	11.2	0.6	6.0	0.1	82.1
Arroz Ajo – Fibra Parral	10.5	0.4	6.2	0.2	82.7
Arroz Churrasco – Fibra El Huique	11.3	1.0	6.1	0.2	79.6
Arroz Churrasco – Fibra Parral	13.2	1.2	5.9	0.1	79.6
Arroz Cebolla El Huique	13.2	0.4	6.2	0.2	80.0
Arroz Cebolla Parral	11.1	0.5	5.8	0.3	82.3
Arroz Ajo El Huique	12.3	0.4	6.1	0.2	81.0
Arroz Ajo Parral	10.5	0.5	5.9	0.2	82.9
Arroz Churrasco El Huique	12.1	1.0	6.2	0.1	80.6
Arroz Churrasco Parral	12.2	1.1	5.9	0.1	80.7

Tabla 10 Parámetros fisicoquímicos de arroces reconfigurados por extrusión

Muestras	Absorción de Agua (ml/100g)	Contenido de Amilosa (%)	Color L *	a*	b*
Arroz Cebolla –Fibra El Huique	347.6	29.6	65.2	3.6	22.1
Arroz Cebolla – Fibra Parral	335.4	27.9	63.4	3.0	20.8
Arroz Ajo – Fibra El Huique	336.2	27.7	62.2	4.8	23.7
Arroz Ajo – Fibra Parral	298.2	28.5	62.3	4.1	23.1
Arroz Churrasco – Fibra El Huique	305.6	28.8	64.5	3.67	22.1
Arroz Churrasco – Fibra Parral	318.6	29.7	67.2	2.3	21.8
Arroz Cebolla El Huique	320.8	31.4	62.6	3.5	22.2
Arroz Cebolla Parral	341.9	32.5	61.5	4.7	23.4
Arroz Ajo EL Huique	306.6	32.9	60.9	5.5	23.8
Arroz Ajo Parral	349.8	31.3	63.2	4.2	24.3
Arroz Churrasco El Huique	298.1	31.7	65.6	2.5	22.4
Arroz Churrasco Parral	277.9	31.1	64.9	3.0	21.9



Los arroces obtenidos en las pruebas finales, mostraron características químicas y fisicoquímicas similares a las pruebas anteriores, ratificando los resultados obtenidos, en cuanto a la similitud con arroz comercial, respecto a su composición química y cambios en capacidad de absorción de agua, contenido de amilos y color, reflejados fundamentalmente en su comportamiento durante la cocción.

4.3 Resultados de la evaluación sensorial de los productos extruidos

Tabla N° 1. Resultados de las pruebas de cocción a los productos extruidos.

Arroz extruido	Origen	Humedad arroz crudo	Humedad arroz cocido	Absorción de agua (Δ entre tamaño granos crudos y cocidos)	
				Ancho (mm)	Largo (mm)
Ajo más Fibra	Parral	12,05	35,91	0,258	1,096
Ajo más Fibra	El Huique	11,17	37,14	0,443	2,163
Ajo	Parral	9,75	50,89	0,454	1,932
Ajo	El Huique	10,32	35,88	0,554	1,346
Churrasco - Fibra	Parral	11,63	39,43	0,277	1,236
Churrasco - Fibra	El Huique	10,55	39,43	0,463	1,523
Churrasco	Parral	11,15	39,36	1,4	1,216
Churrasco	El Huique	10,71	35,93	0,317	1,291
Cebolla - Fibra	Parral	10,97	44,32	0,912	1,081
Cebolla - Fibra	El Huique	10,33	45,79	0,844	0,885
Cebolla	Parral	11,68	34,97	0,426	0,949
Cebolla	El Huique	11,84	37,23	0,642	0,608

Tabla N° 2. Resultados del entrenamiento del panel de evaluadores primera etapa.

Pruebas Jueces	I ETAPA														
	Identificación de colores					Discriminación por tamaño					Discriminación por color				
	1º	2º	3º	4º	5º	1º	2º	3º	4º	5º	1º	2º	3º	4º	5º
Panelista 1	R	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
Panelista 2	R	A	A	A	R	A	A	A	A		A	A	A		
Panelista 3			A	A	A	A	A			A	A	A		A	A
Panelista 4	A	A	R			A	A			R	A	A		A	A
Panelista 5	R	A	A			A	A				A	A			
Panelista 6	R	A	A	A	R	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
Panelista 7	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
Panelista 8	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
Panelista 9	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
Panelista 10			A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
Panelista 11			R	R	R	A	A	A	A		A	A	A		
Panelista 12	R	A	A	A	A	A	A	A	A		A	A	A		
Panelista 13	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
Panelista 14	A	A	A	A	A	A	A				A	A			
Panelista 15	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
Panelista 16	A	A	A	R	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
Panelista 17	A	R		R	R			A	A				A		
Panelista 18	R	A		A	R										
Panelista 19				A	A			A	A	A			A	A	A
Panelista 20				R	A			A	A				A		
Panelista 21						A	A	A	A		A	A	A		
Panelista 22								A	A	A			A	A	A
Panelista 23															
Panelista 24															
Panelista 25															
Panelista 26															
Panelista 27															
Σ evaluadores por prueba sensorial	15	15	16	18	18	17	17	17	17	13	17	17	17	13	13

Tabla Nº 2 a). Resultados del entrenamiento del panel de evaluadores segunda y tercera etapas.

		II ETAPA															III ETAPA				
Pruebas	Evaluadores	Triangular 3-AFC						Dúo-Trío 3-AFC					Dual-Estándar 4-AFC					Ranking			
		1º	2º	3º	4º	5º	6º	7º	1º	2º	3º	4º	5º	1º	2º	3º	4º	5º	1º	2º	3º
Panelista 1		A	A	A	R	A	A	A	A	A	A	A		A	A	A	A	A	A	A	A
Panelista 2		A	A				A														
Panelista 3		A	R	A																	
Panelista 4				A	R	A		A	A	A	R	A	A	A	A	A	R	A	A	A	A
Panelista 5																					
Panelista 6		A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A		A	A	A	A	A	A	A
Panelista 7		A	A	A	R	R	A	R	A	A	A	R	A	A	A	A	A	A	A	A	A
Panelista 8		A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	R	A	A	R	A	A	A
Panelista 9		A	A	A	R	A	A	A	A	A	R	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
Panelista 10		A	A	A	R	R	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	R	A	A
Panelista 11		A	A				A														
Panelista 12		A	A		R	A	A	A	A	R	A	A		A	A	A	A	A	A	A	A
Panelista 13		A	R	A	A	A	A	A	R	A	A	A	A	A	A	A	A	A	R	A	A
Panelista 14		A	A																		
Panelista 15		A	A	A	A		A											A			
Panelista 16		A	A	A			A														
Panelista 17		A	R				A		R										R	R	
Panelista 18		A	A																		
Panelista 19		A	A	A	R	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A		R	A	A	
Panelista 20		A	A				R				A								R	R	
Panelista 21							A														
Panelista 22				A	A	A	A	A		A	A	A	R	A	A	A	A	R	R	A	
Panelista 23					R	A		R	A			R				R		R	A	A	
Panelista 24					R	A		A	A	R	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	
Panelista 25					R	A		A	A	A								A	A	A	
Panelista 26					R									A				R	R	A	
Panelista 27					R	A		A		A			A				R	A	A	A	
Σ evaluadores por prueba sensorial		18	18	13	17	15	17	15	14	14	13	13	13	12	12	12	13	12	17	18	18

Claves: A: Aprobado.
R: Reprobado.

- Prueba Triangular 3-AFC:
1º, 2º, 3º y 5º: Contenido de humedad (textura), sabor.
6º: Color.
7º: Contenido de fibra.
- Pruebas Dúo-Trío 3-AFC y Dual Estándar 4-AFC:
1º y 3º: Contenido de humedad (textura).
2º: Sabor.
4º: Color.
5º: Contenido de fibra.
- Prueba Ranking:
1º: Dureza.
2º y 3º: Sabor.

Tabla N° 3. Correlaciones sensorial/instrumental para los atributos dureza y color.

Muestra	Dureza	Color		
		L*	a*	b*
Ajo más fibra	0,921	0,976	0,999	0,986
Ajo	0,934	0,994	0,971	0,989
Churrasco más fibra	0,993	0,996	0,999	0,999
Churrasco	0,856	1	0,986	1
Cebolla más fibra	0,961	0,999	0,909	0,982
Cebolla	0,997	0,995	0,999	0,997

Tabla N° 4. Calificación con pauta no estructurada para el atributo de apariencia (0-10 cm).

CALIDAD (Apariencia)	PUNTAJE (cm)
Muy Mala	0,00 – 1,12
Malta	1,13 – 2,25
Deficiente	2,26 – 3,38
Menos que regular	3,39 – 4,49
Regular	4,50 – 5,50
Más que regular	5,51 – 6,61
Buena	6,62 – 7,74
Muy buena	7,75 – 8,87
Excelente	8,88 – 10,00

Tabla N° 5. Calificación con pauta no estructurada para los atributos de color, dureza y sabor (0-10 cm)

INTENSIDAD (Color, dureza y sabor)	PUNTAJE (cm)
Sin color, sin dureza, sin sabor.	0,00 - 1,12
Muy pálido, muy blando, muy suave.	1,13 - 2,25
Levemente pálido, levemente duro, levemente suave.	2,26 - 3,38
Pálido, bajo, suave.	3,39 - 4,49
Normal.	4,50 - 5,50
Levemente oscuro, levemente duro, levemente alto.	5,51 - 6,61
Oscuro, duro, alto.	6,62 - 7,74
Muy oscuro, muy duro, muy alto.	7,75 - 8,87
Extremadamente oscuro, extremadamente duro, extremadamente alto.	8,88 - 10,00

Los arroces extruídos mejor evaluados sensorialmente en los atributos de calidad, se indican en la Tabla N° 6. La muestra mejor calificada fue Churrasco más Fibra.

Tabla N° 6. Análisis sensorial en los atributos de calidad.

Muestra	Medias			
	Apariencia	Color	Dureza	Sabor
Ajo más Fibra	6,336	6,574	5,373	3,914
Ajo	6,170	4,478	5,872	3,417
Churrasco más Fibra	7,217	5,204	5,222	6,266
Churrasco	6,892	4,497	5,536	7,049
Cebolla más Fibra	5,856	5,843	5,659	4,433
Cebolla	6,785	4,426	5,156	4,053

Los valores destacados de color lila, representan los mejores índices de calidad.

Tabla N° 7. Zonas de Aceptabilidad para la pauta no estructurada (0-10 cm)

Aceptabilidad	Pauta no Estructurada (cm)
Zona de Rechazo	0,0 - 4,4
Zona de Indiferencia	4,5 - 5,5
Zona de Aceptabilidad	5,6 - 10,0

Tabla N° 8. Clasificación de los arroces extruídos según la zona de aceptabilidad.

Muestra	Aceptabilidad	Zona de Aceptabilidad
Ajo más Fibra	4,248	Rechazo
Ajo	4,424	Rechazo
Churrasco más Fibra	7,236	Aceptabilidad
Churrasco	7,324	Aceptabilidad
Cebolla más Fibra	4,417	Rechazo
Cebolla	4,595	Indiferencia

Tabla N° 9 Porcentaje de aceptabilidad de los arroces extruídos.

Muestra Zona de Aceptabilidad	Ajo más Fibra		Ajo		Churrasco más Fibra	
	Nº Evaluadores	Porcentaje Aceptabilidad (%)	Nº Evaluadores	Porcentaje Aceptabilidad (%)	Nº Evaluadores	Porcentaje Aceptabilidad (%)
Rechazo	8	57,143	5	35,714	2	14,286
Indiferencia	3	21,429	5	35,714	0	0
Aceptabilidad	3	21,429	4	28,571	12	85,714

Muestra Zona de Aceptabilidad	Churrasco		Cebolla más Fibra		Cebolla	
	Nº Evaluadores	Porcentaje Aceptabilidad (%)	Nº Evaluadores	Porcentaje Aceptabilidad (%)	Nº Evaluadores	Porcentaje Aceptabilidad (%)
Rechazo	1	7,143	7	50	7	50
Indiferencia	0	0	4	28,571	3	21,429
Aceptabilidad	13	92,857	3	21,429	4	28,571

Tabla N° 10. Resultados sensoriales y estadísticos de la primera evaluación sensorial.

Muestras	Análisis Sensorial				
	Calidad				Aceptabilidad
	Apariencia	Color	Dureza	Sabor	
Ajo más Fibra	6,055	6,573	5,382	3,915	4,321
Ajo	6,118	4,445	5,918	3,308	4,414
Churrasco más Fibra	7,100	5,073	5,400	6,277	7,193
Churrasco	6,755	4,500	5,564	7,023	7,271
Cebolla más Fibra	5,709	5,745	5,736	4,508	4,414
Cebolla	6,518	4,309	5,282	4,031	4,607
	Análisis Estadístico				
	Calidad				Aceptabilidad
	Apariencia	Color	Dureza	Sabor	
Muestras	0,0113	0,0000	0,0868	0,0000	0,0000
Evaluadores	0,1989	0,0644	0,2022	0,1517	

- Los valores destacados de color lila, indican que existen diferencias significativas entre las muestras (P-Valor < 0,05), para los parámetros de calidad (apariencia, color y sabor) y aceptabilidad.
- Resultados obtenidos con el análisis de los datos de la Tabla N° 18 (Anexos de evaluación sensorial).
- A las pruebas de calidad se les realizaron análisis de varianza de dos factores, mientras que en las pruebas de aceptabilidad se efectuó un análisis de varianza de un factor.

Tabla N° 11. Resultados sensoriales y estadísticos de la segunda evaluación sensorial.

Muestra	Análisis Sensorial				
	Calidad				Aceptabilidad
	Apariencia	Color	Dureza	Sabor	
Ajo más Fibra	6,700	6,508	5,400	3,957	4,214
Ajo	6,210	4,433	5,917	3,543	4,400
Churrasco más Fibra	7,360	5,208	5,058	6,343	7,200
Churrasco	7,140	4,592	5,500	7,071	7,329
Cebolla más Fibra	6,140	5,725	5,567	4,414	4,379
Cebolla	7,210	4,458	5,167	4,050	4,536
	Análisis Estadístico				
	Calidad				Aceptabilidad
	Apariencia	Color	Dureza	Sabor	
Muestras	0,0072	0,0000	0,1172	0,0000	0,0000
Evaluadores	0,073	0,0623	0,3193	0,1018	

- Los valores destacados de color lila, indican que existen diferencias significativas entre las muestras (P-Valor < 0,05), para los parámetros de calidad (apariencia, color y sabor) y aceptabilidad.
- Resultados obtenidos con el análisis de los datos de la Tabla N° 19 (Anexos de evaluación sensorial).

- A las pruebas de calidad se les realizaron análisis de varianza de dos factores, mientras que en las pruebas de aceptabilidad se efectuó un análisis de varianza de un factor.

Tabla N° 12. Resultados sensoriales y estadísticos de la tercera evaluación sensorial.

Muestra	Análisis Sensorial				
	Calidad				Aceptabilidad
	Apariencia	Color	Dureza	Sabor	
Ajo más Fibra	6,255	6,640	5,336	3,869	4,207
Ajo	6,182	4,540	5,782	3,400	4,457
Churrasco más Fibra	7,191	5,330	5,209	6,177	7,314
Churrasco	6,782	4,400	5,545	7,054	7,371
Cebolla más Fibra	5,718	6,060	5,673	4,377	4.457
Cebolla	6,627	4,510	5,018	4,077	4,643
	Análisis Estadístico				
	Calidad				Aceptabilidad
	Apariencia	Color	Dureza	Sabor	
Muestras	0,0007	0	0,0187	0	0
Evaluadores	0,091	0,1394	0,2733	0,2438	

- Los valores destacados de color lila, indican que existen diferencias significativas entre las muestras (P-Valor < 0,05), para los parámetros de calidad (apariencia, color, dureza y sabor) y aceptabilidad.
- Resultados obtenidos con el análisis de los datos de la Tabla N° 20 (Anexos de evaluación sensorial).
- A las pruebas de calidad se les realizaron análisis de varianza de dos factores, mientras que en la prueba de aceptabilidad se efectuó un análisis de varianza de un factor.

Tabla N° 13. Análisis estadístico de los atributos de calidad por la interacción entre factores.

Factor	Análisis de Estadístico			
	Apariencia	Color	Dureza	Sabor
Muestras	0	0	0	0
Evaluadores	0	0	0	0
Repeticiones	0,8537	0,6674	0,9762	0,9515

- Los valores destacados de color lila, indican que existen diferencias significativas entre las muestras y los evaluadores (2 P-Valores < 0,05), para los parámetros de calidad (apariencia, color, dureza y sabor).
- Resultados obtenidos con el análisis de los datos de las Tabla N° 18, N° 19 y N° 20 de Anexos de evaluación sensorial.

Tabla N° 14. Correlaciones para calidad/aceptabilidad

Muestras	Correlaciones de calidad v/s aceptabilidad			
	Apariencia	Color	Dureza	Sabor
Ajo más Fibra	-0.7	-0.07	0.294	0.085
Ajo	-0.022	0.99	-0.958	-0.358
Churrasco más Fibra	-0.12	0.876	-0.12	-0.897
Churrasco	0.145	-0.45	-0.356	0.69
Cebolla más Fibra	-0.828	0.914	0.577	-0.327
Cebolla	-0.887	0.327	-0.395	0.416

Valores de correlaciones obtenidos de los Gráficos N° 25 al N° 48 (Anexos de evaluación sensorial).

4.4 Evaluación Financiera

De acuerdo con las conclusiones y recomendaciones del estudio de mercado se considera lo siguiente para la evaluación financiera:

- Oferta al cliente sólo las variedades de arroz extruido saborizado con cebolla y churrasco, con y sin adición de fibra.
- Ingreso al mercado diferenciándose por precio, manteniendo canal de distribución vía mayoristas actualmente utilizado por Molino Vitacura y Cooperativa de Productores, a un valor inferior al del arroz tradicional, a fin de que el distribuidor mayorista logre que a su vez el producto en el retail llegue al consumidor final a un precio aceptado por los clientes.
- El mayorista diferenciará en presentación y formato (estrategia de marketing) a los nichos de mercado dados por profesionales jóvenes y por dueñas de casa, privilegiando como canal de comercialización los supermercados para la venta al detalle en competencia abierta (en la góndola) con el arroz tradicional.

Para la evaluación financiera se considera que el esfuerzo para poner en el mercado el producto, con una adecuada estrategia comercial acorde a los parámetros definidos, como recomiendan los profesionales que realizaron el estudio de mercado, lo asume el mayorista, dado que se optó por una estrategia de distribución a través de éstos, ya que su especialización les permite un adecuado manejo del complejo canal supermercados.

4.4.1 Mercado proveedor de materias primas e insumos

Las materias primas e insumos más relevantes consisten en: subproductos del arroz paddy, la energía, el agua y otros (ligantes, saborizantes, antioxidantes).

4.4.1.1 Disponibilidad de subproductos de arroz

La disponibilidad de subproductos del proceso del arroz paddy se determina a partir de la producción de éste, la que se concentra en las VI, VII y VIII regiones⁵ zona de localización de la línea de extrusión proyectada.

⁵ Fuente: ODEPA, a partir del VI Censo Nacional Agropecuario, INE 1997.

La cosecha de 2005/06 alcanzó a 160.315 toneladas de arroz paddy, equivalentes a 104.200 toneladas de arroz elaborado. Para la cosecha 2006/07 se alcanzaron 140.075 toneladas de arroz paddy y para el cultivo 2007/08 se espera contar con 26.600 hectáreas sembradas⁶.

Considerando rendimientos similares, tanto para las hectáreas sembradas, como para el arroz elaborado, se puede establecer la disponibilidad de materia prima para el proceso de extrusión de acuerdo a la siguiente memoria de cálculo:

Cultivos	Prod. Arroz paddy	Arroz elaborado	Sub productos
2005/06	160.315 Ton	104.200 Ton	56.115 Ton
2006/07	140.075 Ton	91.049 Ton	49.026 Ton
2007/08	140.443 Ton	91.291 Ton	49.157 Ton
Promedio	146.946 Ton	95.513 Ton	51.433 Ton

De acuerdo a información de los productores de arroz pulido, se tiene que el rendimiento aproximado de arroz elaborado y subproductos a partir de un quintal métrico de arroz⁷ es:

Arroz grado 2	60 kilos	60%
Cáscara	20 Kilos	20%
Harinilla	10 Kilos	10%
Media Grana	5 Kilos	5%
Puntilla	3 Kilos	3%
Granza	2 Kilos	2%

Durante la investigación se descartó el uso de la harinilla como materia prima para el proceso de extrusión, por lo que sólo es factible utilizar media grana, puntilla y granza, las que representan aproximadamente el 10% del proceso de elaboración del arroz. Este porcentaje aplicado sobre las **51.433** toneladas anuales de subproductos permite contar con **5.143** toneladas, distribuidas en **2.572**, **1.543** y **1.028** toneladas de media grana, puntillas y granza respectivamente.

Contemplando para la línea de extrusión períodos de producción de **250** días por año en dos turnos de **9** horas cada uno, se tendrán **4.500** horas anuales de producción efectiva. Con una utilización de la capacidad instalada de un **80%** y un rinde de **106,4 %**, (producto terminado), se requieren **574,56** toneladas de subproductos al año, las que con holgura pueden ser abastecidas por los productores del área de localización e incluso utilizar selectivamente el tipo de subproducto.

⁶ Fuente: ODEPA con información INE, IANSA, industrias aceiteras y CCT.

⁷ Fuente: Molino Vitacura

4.4.1.2 Proyección de precios de subproductos del arroz

Tabla 1. Proyección de precios de subproductos

Proyección de los precios de subproductos del arroz			
Año	Materia prima	Media grana y granza	Puntilla
	Precio ponderado		
2007	\$ 82,70	\$ 100,00	\$ 60,00
2008	\$ 87,24	\$ 105,49	\$ 63,29
2009	\$ 91,51	\$ 110,65	\$ 66,39
2010	\$ 95,38	\$ 115,33	\$ 69,20
2011	\$ 98,92	\$ 119,62	\$ 71,77
2012	\$ 102,21	\$ 123,59	\$ 74,15
2013	\$ 105,27	\$ 127,29	\$ 76,38
2014	\$ 108,15	\$ 130,77	\$ 78,46
2015	\$ 110,87	\$ 134,06	\$ 80,44
2016	\$ 113,44	\$ 137,18	\$ 82,31
2017	\$ 115,90	\$ 140,14	\$ 84,08

Para la proyección de los precios se le aplica el mismo criterio de los precios de venta, dado que están directamente relacionado para su cálculo.

4.4.2 Disponibilidad de energía, agua y otros insumos

El Molino Vitacura, dada su condición de unidad procesadora de arroz dispone de instalaciones de secado, almacenaje, descascarado, pulido, calibración y envasado de arroz y en consecuencia, la capacidad energética necesaria instalada. La nueva línea de extrusión requiere de una potencia eléctrica de **35 KW + 3%** consumo general del área de montaje que, a lo más, requeriría de un aumento marginal de la potencia.

El consumo de vapor requerido es de **15 Kg/hora** en trabajo continuo, salvo en la partida, dado que el extrusor está frío, puede eventualmente aumentar el consumo, esto mas los requerimientos en carácter de insumo, implican requerimientos de agua para producción del orden de **45 litros por hora**. A lo anterior se debe agregar necesidades de otros **750 litros** para abastecer el sistema de refrigeración, los cuales son reutilizados mediante el circuito de la torre de enfriamiento, con lo que el consumo real adicional es el reintegro de la evaporación, estimada en un 8%, que significan **60 litros/hora**, con lo que se totaliza un consumo necesario de **105 litros por cada hora** de producción.

Este nivel de consumo representa un aumento marginal para la capacidad de las instalaciones del molino, por lo que se encuentra asegurado para todo el período de producción.

Los insumos como ligantes, saborizantes, antioxidantes y otros representan el 1,03 % de las materias primas e insumos y equivalen al 0,22% del costo, implicando **5,92 Toneladas/anuales** cantidad que no representa ningun inconveniente para ser cubierta por los proveedores.

4.4.3 Disponibilidad de Recursos Humanos

La operación contempla cubrir dos turnos diarios de 9 horas cada uno, durante cinco días a la semana. Cada turno requiere de 5 personas, dos encargadas de la molienda y abastecimiento del equipo, dos personas para recibir, empacar y almacenar el producto y un técnico supervisor y operador del equipo que, a su vez, actúa como jefe de turno. La línea de extrusión ocupará las unidades de apoyo administrativo del Molino. La disponibilidad de personal no presenta problemas ya que no existe pleno empleo en la zona y ésta cuenta con personas con las competencias necesarias, excepción hecha del cargo de técnico operador del equipo, el que debe contar con la capacitación técnica necesaria para su desempeño (dos personas).

4.4.4 Consideraciones acerca del mercado del arroz

La producción nacional de arroz paddy equivale aproximadamente a **104.205 toneladas** de arroz elaborado. Considerando el resultado neto del comercio exterior, se llega a una disponibilidad aparente total (sin considerar variaciones de existencias) de **183.186 toneladas** para 2006. Esto significa alrededor de **11,1 Kg. per cápita**, cifra mayor que la de los dos años anteriores y similar al promedio de los últimos cinco años⁸.

4.4.4.1 Consumo de arroz en Chile

En los últimos 10 años el consumo de arroz en Chile ha sido algo mayor a los 10 kilos per cápita y ha permanecido constante en esa cifra. En el cuadro siguiente se constata el equilibrio que mantienen las importaciones respecto a la producción nacional, teniendo presente la baja incidencia de las exportaciones en la disponibilidad del producto en el país.

Cuadro Nº 1. Consumo aparente de arroz en Chile
(Toneladas de arroz elaborado)

Años	Producción nacional	Importaciones	Exportaciones	Consumo aparente
2003/04	77.522	72.405	235	149.692
2004/05	75.941	75.587	6	151.522
2005/06	91.000	62.000*		153.000*

Fuente: ODEPA

⁸ Estimación preliminar de ODEPA

En el año 2005 se exportó 5.340,9 Kg de arroz semiblanqueado o blanqueado, incluso pulido (total) a un precio Valor de FOB (M US\$) 5,6 y en el año 2006, se exportó aproximadamente 124.000 Kg. de arroz semiblanqueado o blanqueado, incluso pulido (total) a un precio Valor FOB (M US\$) 54,3. (Fuente ODEPA).

4.4.4.2 Disponibilidades de arroz en el mercado internacional

Según el informativo mensual del mercado mundial⁹ del arroz (Infoarroz, del Centro de Cooperación Internacional en Investigación Agronómica y Desarrollo, CIRAD), los precios mundiales se han mantenido firmes durante el mes de junio de 2007, estimulados por una fuerte demanda de importación y escasas disponibilidades de producción para la exportación.

En junio del 2007, el índice OSIRIZ/InfoArroz (IPO)¹⁰, que describe el comportamiento de los precios del arroz a nivel mundial, se incrementó en 2 puntos, de 137,6 en mayo a 139,6 puntos en junio.

Esto se ve confirmado por la proyección de producción y demanda que hace el USDA, que estima que las existencias previstas para fines del año **2007/08** llegarían al menor nivel desde 1984. En consecuencia con lo anterior, se estima que los precios permanecerán firmes, lo que debería trasladarse también al precio interno, que podría alcanzar niveles similares al promedio de este año¹¹.

En base a los antecedentes anteriores Chile importará para el período **2006-07** del orden de **78.981 toneladas** de arroz elaborado, pero a nivel mundial se ven escasas disponibilidades de producción para la exportación, por lo que se puede esperar buenas condiciones de mercado para la sustitución de importaciones. Esta condición, sumada a los resultados del estudio de mercado, da la oportunidad de que el mercado competidor directo, entendido por productos no reconstituidos similares al del proyecto, permita una fácil colocación de la producción de la nueva línea de extrusión.

4.4.5 Distribución propuesta para arroz extruido

Para la distribución se contempla hacerlo por intermedio de mayoristas, aprovechando el canal actual del Molino, el cual coloca a granel el arroz elaborado en embalajes de 1.000 kilos (10 quintales) para grandes distribuidoras con marcas propias, y principales proveedoras del canal supermercados, en envases y condiciones que están de acuerdo a lo especificado en el estudio de mercado.

En consecuencia, los mayoristas constituyen el mercado consumidor para el producto. La cantidad producida será colocada en su totalidad dadas las consideraciones anteriores, y respetando lo establecido en el estudio de

⁹ Junio 2007

¹⁰ IPO: Índice de los precios mundiales del arroz Osiriz

¹¹ ODEPA: Jeannette Danty Larraín y Antonio Ochagavía Iñiguez

mercado, el precio se establecerá de manera que el valor pagado por el consumidor final sea menor o igual a su equivalente de arroz tradicional.

4.4.6 Costos

4.4.6.1 Costo de las materias primas e insumos

Tabla 2. Costos por kilogramo

Concepto:	
	\$ netos/Kg.
Media Grana	100
Puntilla	60
Granza	100
Ligante	400
Sabor	2.109
Color	18.000
Antioxidante	23.000
Vitaminas	540
Minerales	250
Otros coadyuvantes	2.000
Agua (litro)	0,53
Energía (Kw.)	91,36

Tabla 2ª: Costos saborizantes

Saborizantes y fibra		Valores netos
AJO	\$/Kg.	2.180
CEBOLLA	\$/Kg.	2.064
FIBRA	\$/Kg.	2.005
CHURRASCO	\$/Kg.	2.185
Valor medio	\$/Kg.	2.109



4.4.6.2 Costos de Operación

4.4.6.2.1 Costo directo del arroz extruido

Tabla 3. Materia prima e insumos directos

Composición	Natural		Saborizado	
	g/Kg.	\$/Kg.	g/Kg.	\$/Kg.
Materia Prima (subproductos del arroz)	939,89	82,71	939,79	82,70
Ligante	10	4	10	4
Sabor		0	0,1	0,2109
Color		0		0
Antioxidante	0,1	2,3	0,1	2,3
Vitaminas		0		0
Minerales		0		0
Otros	0,01	0,02	0,01	0,02
Agua	50	0,03	50	0,03
Subtotal Ingredientes	1000	89,06	1000	89,26
Energía		23,45		23,45
Ingredientes + Energía	\$ por Kg	112,51	\$ por Kg.	112,71

4.4.6.2.2 Costo indirecto del arroz extruido

a) Costo de recursos humanos

Se considera 2 turnos de 9 horas diarias cada uno, con jornada de 45 horas semanales distribuidas en 5 días (lunes a viernes). La composición de cada turno es la siguiente:

Funciones	Remuneración	#	Total
Jefe Turno, Operación equipo	\$750.000	1	\$ 750.000
Molienda, carga m. p. equipo	\$250.000	2	\$ 500.000
Empaque, bodegaje	\$250.000	2	\$ 500.000
Variable mensual (horas extraordinarias)			\$ 71.429
Total planilla mensual			\$1.821.429

b) Costo de mantención de equipos e infraestructura

Representa un 8,03% de la inversión en equipamiento al final del período de evaluación de 10 años, con una salida de un 2% en el período uno, con un incremento del 0,67% en cada período.

c) Gastos generales

- Electricidad: 1,05 Kw. por 18 horas durante 250 días implican 4.725 Kw/año.
- Aseo y reparaciones menores: se encuentran contempladas en costos de mantención de equipos e infraestructura.
- Gas y agua servicios y vestuario: \$ 62. 500 mensuales, \$750.000 anuales
- Otros: 10% de anteriores, valor anual \$ 113.167

Nota: todos los valores son sin IVA.

4.4.7 Depreciación

- Obras físicas (galpón) 15 años lineal
- Equipos 10 años lineal
- Contenedores 5 años lineal

4.4.8 INVERSIONES

4.4.8.1 Línea de extrusión para 150 Kg/h

4.4.8.1.1 Equipos

Ítem 1: Mezclador de materia prima con rosca transportadora para homogeneizar la harina y el agua, uniformando la humedad al grado deseado. Elevador a rosca para cargar la tolva de la extrusora. Construcción en acero al carbono pintado con epoxi.

Ítem 2: Extrusora de 150 Kg/hora, con sistema de extrusión por doble tornillo. Sistema de calentamiento con resistencias eléctricas con tres sectores de temperaturas, con comando independiente en cada sector. Motor principal de

30 HP con variación de velocidad por inversor de frecuencia. Transmisión compuesta en una primera etapa por poleas y correas múltiples, segunda etapa por reductor a engranajes y tercera por caja reductora en baño de aceite, con bomba de recirculación de aceite con filtro incorporado.

Sistema de alimentación del cañón extrusor por medio de una rosca accionada por un motor reductor de velocidad variable. Tolla receptora de materia prima con paletas interiores y visor de vidrio. Sistema de corte comandado por un motor de 1 HP de velocidad variable con sistema cortante que admite 2 o 4 cuchillas. Estructura soporte de perfiles de acero soldados. Cubiertas y protecciones de toda la máquina en chapa de acero inoxidable. La provisión incluye 3 matrices distintas con formatos a elección. Tablero eléctrico centralizado para el comando de todos los motores y resistencias con sus correspondientes indicadores y protecciones.

Ítem 3: Transportador neumático para el transporte de los productos extruídos hacia el conjunto de horno secador. El sistema está compuesto de un ventilador centrífugo montado en un carrito con ruedas, un caño con 2 codos contruidos en chapa de acero inoxidable y un separador ciclónico para ubicar en el sector de carga del horno secador.

Ítem 4: Un horno secador con sistema de cinta de tres pasos de ancho interior 950 mm y largo total del horno de 6 metros, largo útil de cinta de 15 metros.

Sistema de calentamiento del aire formado por un quemador de gas de tipo monotobera presurizado con comando electrónico de llama, un ventilador centrífugo y un sistema de caños radiantes en el interior del horno. Posee una recirculación de aire con cámaras de mezcla de aire caliente y aire ambiente para poder regular bien la temperatura y la humedad dentro del horno.

Comando electrónico de temperatura con termocupla y termostato. Velocidad de la cinta comandada con un variador de frecuencia. Construcción de horno con perfiles estructurales de acero al carbono soldados, con paneles aislantes de acero inoxidable con aislamiento de espuma de poliuretano expandida.

Cintas transportadoras de alambre de acero inoxidable con cadenas laterales de acero al carbono.

Ítem 5: Una cinta elevadora desde la salida del horno de secado. Cinta plástica con cangilones de 400 mm de ancho. Laterales y cobertura de acero inoxidable. Estructura soporte en perfiles de acero al carbono pintados. Si bien está conectado con el secador, la saborización se realiza al inicio del proceso.

Ítem 6: Sistema de saborización compuesto por dos tambores de acero inoxidable, el primero para pulverizar aceite sobre el producto y el segundo para dosificar sabores en polvo. Sistema de pulverización de aceite formado por un tanque con calefacción eléctrica y una bomba presurizadora con válvula de regulación de caudal. Sistema de aplicación de sabores por medio de un dosificador a rosca con esparcido por aire comprimido (necesita aire limpio y

seco). Construcción de los tambores y dosificadores en acero inoxidable, estructura soporte y mecanismos en acero al carbono pintado.

4.4.8.1.2 Costos de los equipos

Costo FOB Buenos Aires	US\$ 100.000
Flete	US\$ 5.000
Seguros	US\$ 1.000
Costo total puestos en Chile	US\$ 106.000
Instalación (Valor estimado)	US\$ 20.000
Gran Total	US\$ 126.000

(*) No incluye impuestos

Considerando un tipo de cambio a 520 \$/US\$	\$65.520.000
Mas 10% imprevistos	\$ 6.552.000

Costo línea de producción 150 Kg/h instalada \$72.072.000

4.4.8.1.3 Costos de equipos e instalaciones adicionales

La línea se instalará como parte de nuevo proceso incorporado al proceso normal de un molino arrocero, por lo que usa toda la infraestructura ya existente. Si se buscara una alternativa de operación separada de un molino arrocero deberían considerarse los siguientes costos adicionales:

Caldera de vapor de 20 (kg/h): \$ 4.000.000

Torre de enfriamiento: \$ 3.500.000

Galpón para producción:

(140 m² de superficie a \$120.000 por m²) \$ 16.800.000

Contenedores para 1000Kg granel:

24 unidades a \$ 360.000 mas IVA cada uno \$ 8.640.000

4.4.8.2 Capital de trabajo

Tres meses de producción (pago medio clientes):

Remuneraciones	\$ 5.464.287
Costos directos	\$ 15.215.850
Compra y almacenaje materias primas (estacional)	\$ 35.637.084
	\$ 56.317.221

Si bien en el cálculo esta considerado un turno, en el flujo total se consideraron los dos turnos.

TOTAL INVERSIONES: \$161.329.221 (valores netos)

4.4.9 Ingresos

4.4.9.1 Proyección de precios

Para proyectar el precio de venta del producto, se considera un comportamiento futuro con correlación positiva cercana a uno en relación al precio internacional del arroz, de acuerdo al comportamiento usual de los precios de los granos.

En concordancia con el estudio de mercado, el precio aceptado por los consumidores finales debe ser máximo igual al del arroz convencional. En ese entendido el precio actual por mayor da un margen adecuado a los minoristas, por lo que a un precio similar para el arroz extruido saborizado se cumple con los requerimientos.

En la actualidad, Julio 2007, el precio por kilogramo a granel en contenedores de 1.000 Kg. es de alrededor de \$270 mas IVA¹², este precio es pagado, por ejemplo, por arrocería TUCAPEL, la cual lo entrega envasado, en formato caja, a distintos supermercados. A su vez, la distribuidora Mayorista Rabbie paga \$ 285 en promedio el kilogramo.

Para determinar el comportamiento del precio en los próximos años se debe considerar que para el trienio 2005/06 - 2007/08 se visualiza un crecimiento muy moderado de la producción mundial, que alcanza un 0,7%.

La demanda mundial, en cambio, aumenta en 2,1% en el período, triplicando el crecimiento de la producción. Las existencias finales disminuyen en forma constante en el trienio (7,1%). Esto se traduce, por lo tanto, en una reducción de la relación stock/consumo, sobre todo en lo previsto para la temporada 2007/08¹³.

La figura 1 muestra la evolución de los precios internacionales del arroz en los últimos cinco años, sobre la base de los precios medios del arroz tailandés.

¹² Fuente: Molino Vitacura

¹³ Fuente: ODEPA



Si bien los precios internacionales del arroz han venido subiendo en forma ininterrumpida en los últimos años, no han presentado la evolución brusca que han mostrado el resto de los commodities en 2006 - 2007; por el contrario, puede apreciarse que las diferencias entre un año y el siguiente han sido cada vez menores.

Es razonable entonces proyectar, de acuerdo a este comportamiento, el precio de colocación para el arroz extruido saborizado por mayor, con un precio de salida de **\$270 mas IVA** y un crecimiento de acuerdo a la tendencia mostrada en la figura 1.

Con los datos de la evolución del precio internacional del arroz se puede obtener la línea de tendencia de estos y su respectiva función como lo muestra el gráfico 1.

Gráfico 1. Línea de tendencia del precio internacional del arroz



1= año 2003; 2= año 2004; 3= año 2005; 4= año 2006; 5= año 2007

El año nº 1 corresponde al 2003, el nº 2 al 2004 y así sucesivamente, mediante la función $y = 197,34 X^{0,31}$ se proyectan los precios internacionales para la tonelada métrica de arroz paddy y su variación porcentual. Asumiendo correlación 1 respecto al precio por mayor del arroz extruido y base \$270 más IVA para el año 2007, se obtienen los precios proyectados para el período de evaluación, como lo muestra la tabla N° 4.

Tabla N° 4. Proyecciones de los precios del arroz paddy y arroz extruido

Proyección precio internacional arroz			% de variación	Proyección PPMNAE(*)
Año	US\$/ton	Variación		
1	198			
2	237	39	19,70%	
3	289	52	21,94%	
4	307	18	6,23%	
5	317	10	3,26%	\$ 270
6	344	26,91	8,49%	\$ 293
7	361	16,83	4,89%	\$ 307
8	376	15,25	4,23%	\$ 320
9	390	13,98	3,72%	\$ 332
10	403	12,95	3,32%	\$ 343
11	415	12,08	3,00%	\$ 353
12	426	11,35	2,73%	\$ 363
13	437	10,71	2,51%	\$ 372
14	447	10,16	2,32%	\$ 381
15	457	9,67	2,16%	\$ 389

(*) PPMNAE: Precio por mayor neto del arroz extruido.

4.4.10 Evaluación de la implementación de línea de extrusión

En base a la información básica entregada por el estudio de mercado y el análisis de los factores expuestos, se efectuó la proyección del flujo de caja que permite medir la rentabilidad de la implementación de una línea de extrusión para la reconstitución de arroz a partir de los subproductos del proceso de pulido y calibrado del grano de arroz paddy.

En un escenario presente, que obliga a consideraciones y supuestos básicos contruidos considerando la coyuntura agro-económica actual, la situación energética para los próximos años y el impacto sobre los cultivos tradicionales del desarrollo de los bio-combustibles, se aprecian valores de los indicadores VAN, TIR y Período de recuperación de la inversión que hacen económicamente atractiva la actividad de reconstitución de arroz a partir de la nueva metodología desarrollada por el proyecto de innovación.

A continuación se muestran los cuadros 2^a y 2^b que presentan los valores que constituyen el flujo de fondos para un umbral de evaluación de 10 períodos anuales.

4.4.10.1 Flujos de caja

4.4.10.1 1 Supuestos Básicos

Tasa de exigencia:	10%
Tasa de impuestos:	17%
Precio de venta producto terminado:	Según tabla N° 4
Producción:	80% capacidad instalada
Costo Materia Prima:	Valoración correlacionada con arroz paddy (tabla N° 4)

4.4.10.1.2 Flujo de caja para línea de extrusión con una capacidad de 150 kg/h

Cuadro 2ª. Flujo de caja períodos 0 a 4

ITEM	Períodos					a... 5
	0	1	2	3	4	
		\$	\$	\$	\$	
Precio de venta (kg)		270	293	307	320	
Producción (toneladas)		611	611	611	611	
Total Ingresos (MM\$)		165	179	188	196	→
menos:						
Costos variables (MM\$)		69	74	77	80	
Margen Comercial (MM\$)		96	105	111	116	→
menos:						
Gastos de Administración y ventas (MM\$)		52	55	58	60	
Margen Operacional (MM\$)		44	50	53	56	→
menos:						
Depreciación(MM\$)		11	11	11	11	
Utilidad antes de Impuesto(MM\$)		34	39	42	45	→
menos:						
Impuesto(17%)		5,7	6,7	7,2	7,7	
Utilidad despues de impuesto(MM\$)		28	33	35	38	→
más:						
Depreciación(MM\$)		11	11	11	11	
INVERSIONES						
Capital de Trabajo(MM\$)	56	1,9	1,4	1,1	1,0	
Equipos(MM\$)	80					
Infraestructura(MM\$)	17					
Otros((MM\$)	9					
Recuperación del capital de trabajo(MM\$)						
Valor de desecho(MM\$)						
Flujo de caja(MM\$)	-161	37	42	45	47	→
Flujo de caja descontado a 10% (MM\$)	-161	34	35	34	32	
Flujo de caja descontado a TIR (MM\$)	-161	28	24	19	15	

(Valores en millones de pesos)

VAN (10%)

368

TIR

33,3%

Período de recupero

3 años, 9 meses, 21 días

Cuadro 2^b. Flujo de caja períodos 5 a 10

ITEM	Períodos					
	5	6	7	8	9	10
	\$	\$	\$	\$		\$
Precio de venta (kg)	332	343	353	363	\$ 372	381
Producción (toneladas)	611	611	611	611	611	611
Total INGRESOS (MM\$)	203	210	216	222	228	233
menos:						
Costos variables (MM\$)	82	84	86	88	89	91
Margen Comercial (MM\$)	121	126	130	134	138	142
menos:						
Gastos de Administración y ventas (MM\$)	62	63	65	66	68	69
Margen Operacional (MM\$)	59	63	65	68	71	73
menos:						
Depreciación(MM\$)	11	9	9	9	9	9
Utilidad antes de Impuesto(MM\$)	49	54	56	59	69	64
menos:						
Impuesto(17%)	8,3	9,1	9,6	10,0	10,5	10,9
Utilidad después de impuesto(MM\$)	40	44	47	49	51	53
mas:						
Depreciación(MM\$)	11	9	9	9	9	9
INVERSIONES						
Capital de Trabajo(MM\$)	0,9	0,9	0,8	0,8	0,8	0,4
Equipos(MM\$)						
Infraestructura(MM\$)						
Otros((MM\$)						
Recuperación del capital de trabajo(MM\$)						66
Valor de desecho(MM\$)						530
Flujo de caja(MM\$)	50	53	55	57	60	659
Flujo de caja descontado a 10% (MM\$)	31	30	28	27	25	254
Flujo de caja descontado a TIR (MM\$)	12	9	7	6	4	37

(Valores en millones de pesos

VAN (10%)	368 Millones de pesos
TIR	33,3%
Período de recupero	3 años, 9 meses, 21 días

Evaluado el flujo de caja proyectado para el período comprendido entre los años 2007 y 2016, bajo un escenario estimado normal, arroja un valor actual neto de los flujos futuros de fondos del orden de **368 millones de pesos**, con una tasa interna de retorno de **33,3 %**. El índice “**IVAN**” asciende a **2,29** que es sumamente atractivo para la actividad, ya que un retorno de más de dos veces de la inversión con un descuento del 10 % para un período de 10 años es poco frecuente en la agro-industria. El período de recupero es un tercio del umbral de evaluación, que proporcional al monto de la inversión, aparece como razonablemente adecuado.

4.4.10.2 Sensibilización de los flujos de fondos

Para la sensibilización de los flujos de fondo se variará los valores de los ítems relevantes en los ingresos, como en los costos del proceso de extrusión de la harina de arroz a partir de los subproductos media grana, granza y puntilla. En tabla N°5 se presentan los precios esperados en los tres escenarios tradicionales: pesimista, probable y optimista

Tabla N°5. Precios en tres escenarios

Precios de venta arroz reconstituido por mayor en tres escenarios (por Kg.) en \$				
Per.	año	Pesimista	probable	optimista
0				
1	2007	270	270	270
2	2008	262	293	298
3	2009	258	307	315
4	2010	254	320	331
5	2011	252	332	346
6	2012	250	343	360
7	2013	248	353	372
8	2014	247	363	385
9	2015	246	372	396
10	2016	245	381	407

Para el escenario pesimista se estimó un precio decreciente, con una función inversa al comportamiento del precio internacional del arroz paddy, (gráfico 1), con una caída de un 9,26% para el periodo de evaluación.

En cambio, para el escenario optimista se contempló un comportamiento de un 4,96 % mayor en promedio que los valores esperados, que se traduce en un aumento de un 54,74 % para el periodo, considerando que el desarrollo en el mediano plazo de los bio-combustibles, impactarán producto de la sustitución por parte del arroz de los cultivos base para el desarrollo de éstos.

Para el caso de las materias primas, como se puede ver en la tabla n° 6, los valores obtenidos siguen una correlación positiva con los precios de venta, ya que los sub-productos tales como la granza, media grana y puntillas tienen el mismo comportamiento que el precio del arroz paddy.

Tabla N°6. Precios de las materias primas en tres escenarios

Precios de compra subproductos arroz en tres escenarios (por Kg.)				
Per.	año	Pesimista	probable	Optimista
0				
1	2007	\$ 83	\$ 83	\$ 83
2	2008	\$ 78	\$ 87	\$ 89
3	2009	\$ 77	\$ 92	\$ 94
4	2010	\$ 76	\$ 95	\$ 99
5	2011	\$ 75	\$ 99	\$ 103
6	2012	\$ 74	\$ 102	\$ 107
7	2013	\$ 74	\$ 105	\$ 111
8	2014	\$ 74	\$ 108	\$ 115
9	2015	\$ 73	\$ 111	\$ 118
10	2016	\$ 73	\$ 113	\$ 121

Dado que el costo de la energía eléctrica es muy relevante, de hecho es el más importante después de las materias primas, se lo proyectó para los escenarios considerando la coyuntura provocada por el comportamiento del abastecimiento del gas natural proveniente desde Argentina, y el tiempo de implementación de las soluciones que en todo caso implicarán un precio intermedio. En la tabla n° 7 se muestra para un escenario pesimista un incremento de 47,83% en los próximos 10 períodos, en cambio para el escenario probable es de 21,74 %, considerando la tendencia actual.

Tabla N°7. Precio Kw. en tres escenarios

Energía en tres escenarios (por Kg. de producto)				
Per.	año	pesimista	Probable	Optimista
0				
1	2007	\$ 23	\$ 23	\$ 23
2	2008	\$ 35	\$ 27	\$ 27
3	2009	\$ 36	\$ 28	\$ 25
4	2010	\$ 37	\$ 28	\$ 25
5	2011	\$ 34	\$ 28	\$ 26
6	2012	\$ 34	\$ 29	\$ 26
7	2013	\$ 34	\$ 29	\$ 26
8	2014	\$ 34	\$ 28	\$ 26
9	2015	\$ 34	\$ 28	\$ 26
10	2016	\$ 34	\$ 28	\$ 25

Para el escenario optimista se consideró en incremento importante de un 17,39% para el período 2, para luego tener un leve baja de un 7,41% y en adelante un incremento paulatino hasta llegar a un 4% adicional, considerando la entrada en servicio de nuevas fuentes de abastecimiento.

En tabla n° 8 se presenta la resultante para cada uno de los escenarios del Costo Variable Unitario de producción del arroz reconstituido a partir de los subproductos del arroz paddy, mediante la tecnología de extrusión aportada por el proyecto.

Tabla N°8. Costo variable unitario (Kg) en tres escenarios

Costo Variable Unitario				
Per.	Año	pesimista	Probable	optimista
0				
1	2007	\$ 112,71	\$ 112,71	\$ 112,71
2	2008	\$ 119,27	\$ 120,41	\$ 121,75
3	2009	\$ 119,77	\$ 125,98	\$ 125,56
4	2010	\$ 119,14	\$ 130,20	\$ 130,64
5	2011	\$ 115,82	\$ 133,94	\$ 135,18
6	2012	\$ 115,31	\$ 137,32	\$ 139,38
7	2013	\$ 114,92	\$ 140,38	\$ 143,32
8	2014	\$ 114,35	\$ 143,18	\$ 146,78
9	2015	\$ 113,91	\$ 145,77	\$ 150,16
10	2016	\$ 113,36	\$ 148,14	\$ 153,14

En los cuadros 3ª y 3º se presenta el flujo de fondos proyectado para un escenario pesimista que arroja un Valor Actual Neto del orden de tres millones de pesos para una

tasa de exigencia del 10%, una tasa interna de retorno de 10,4 % y un período de recupero de la inversión de 6 años y seis meses con 11 días. Una caída del orden de un 9% en los precios tiene gran impacto en la rentabilidad de la línea de producto, efecto que es potenciado por el precio de la energía. Esta sensibilidad al precio es menor en la medida que aumenta la cantidad producida, al aumentar el tamaño de los equipos que pueden llegar hasta 7000 Kg. por hora, con las consiguientes economías de escala.

Cuadro 3ª. Flujo de Caja en escenario pesimista para períodos 0 a 4

FLUJO DE CAJA PARA LÍNEA DE EXTRUSION CON CAPACIDAD DE 150 Kg/h					
"Escenario pesimista"					
ITEM	Período				
	0	1	2	3	4
Precio de venta (Kg.)		\$ 270	\$ 262	\$ 258	\$ 254
Producción (toneladas)		611	611	611	611
Total INGRESOS (MM\$)		165	160	158	156
Menos:					
Costos variables (MM\$)		69	73	73	73
Margen Comercial (MM\$)		96	87	85	83
Menos:					
Gastos de Administración y ventas (MM\$)		52	55	58	60
Margen Operacional (MM\$)		44	32	27	23
menos:					
Depreciación(MM\$)		11	11	11	11
Utilidad antes de Impuesto(MM\$)		34	21	16	12
menos:					
Impuesto (17%)		5,7	3,7	2,7	2,0
Utilidad después de impuesto(MM\$)		28	18	13	10
más:					
Depreciación(MM\$)		11	11	11	11
INVERSIONES					
Capital de Trabajo(MM\$)	56	1,7	0,6	0,4	-0,1
Equipos(MM\$)	80				
Infraestructura(MM\$)	17				
Otros((MM\$)	9				
Recuperación del capital de trabajo(MM\$)					
Valor de desecho(MM\$)					
Flujo de caja(MM\$)	-161	37	28	24	21
Flujo de caja descontado a 10% (MM\$)	-161	34	23	18	14
Flujo de caja descontado a TIR (MM\$)	-161	34	23	18	14
VAN (10%)	3				
TIR	10,4%				
Período de recupero	7 años				

(Valores en millones de pesos)

3^b. Flujo de Caja en escenario pesimista para periodos 5 a 10

FLUJO DE CAJA PARA LÍNEA DE ESTRUSION CON CAPACIDAD DE 150 Kg/h

"Escenario pesimista"

ITEM	Periodos					
	5	6	7	8	9	10
			\$	\$	\$	\$
Precio de venta (Kg.)	\$ 252	\$ 250	248	247	246	245
Producción (toneladas)	611	611	611	611	611	611
Total INGRESOS (MM\$)	154	153	152	151	150	150
menos:						
Costos variables (MM\$)	71	70	70	70	70	69
Margen Comercial (MM\$)	83	82	82	81	81	81
menos:						
Gastos de Administración y ventas (MM\$)	62	63	65	66	68	69
Margen Operacional (MM\$)	22	19	17	15	13	12
menos:						
Depreciación(MM\$)	11	9	9	9	9	9
Utilidad antes de Impuesto(MM\$)	11	10	8	6	4	3
menos:						
impuesto (17%)	1,8	1,7	1,3	1,0	0,7	0,5
Utilidad después de impuesto(MM\$)	9	8	6	5	3	2
más:						
Depreciación(MM\$)	11	9	9	9	9	9
INVERSIONES						
Capital de Trabajo(MM\$)	0,3	0,3	0,3	0,4	0,3	0,4
Equipos(MM\$)						
Infraestructura(MM\$)						
Otros(MM\$)						
Recuperación del capital de trabajo(MM\$)						61
Valor de desecho(MM\$)						19 ¹⁴
Flujo de caja(MM\$)	19	17	15	14	12	91
Flujo de caja descontado a 10% (MM\$)	12	10	8	6	5	35
Flujo de caja descontado a TIR (MM\$)	12	9	8	6	5	34
VAN (10%)	3					
TIR	10,4%					
Período de recupero	7 años					

(Valores en millones de pesos)

En cuadros 4^a y 4^b se proyecta flujo de fondos para escenario optimista, en base a tablas n° 5, 6, 7 y 8 en páginas anteriores.

¹⁴ Valor de desecho calculado por método económico

Cuadro 4ª. Flujo de Caja en escenario optimista para periodos 0 a 4

FLUJO DE CAJA PARA LÍNEA DE EXTRUSION CON CAPACIDAD DE 150 Kg/h

"Escenario optimista"

ITEM	Períodos					...	5
	0	1	2	3	4		
		\$	\$	\$	\$		
Precio de venta (Kg.)		270	298	315	331		
Producción (toneladas)		611	611	611	611		
Total INGRESOS (MM\$)		165	182	193	202	→	
menos:							
Costos variables (MM\$)		69	74	77	80		
Margen Comercial (MM\$)		96	107	116	122	→	
menos:							
Gastos de Administración y ventas (MM\$)		52	55	58	60		
Margen Operacional (MM\$)		44	52	58	62	→	
menos:							
Depreciación (MM\$)		11	11	11	11		
Utilidad antes de Impuesto (MM\$)		34	41	47	52	→	
menos:							
Impuesto (17%)		5,7	7,0	8,0	8,8		
Utilidad después de impuesto (MM\$)		28	34	39	43	→	
más:							
Depreciación (MM\$)		11	11	11	11		
INVERSIONES							
Capital de Trabajo (MM\$)	56	2,1	1,1	1,2	1,1		
Equipos (MM\$)	80						
Infraestructura (MM\$)	17						
Otros (MM\$)	9						
Recuperación del capital de trabajo (MM\$)							
Valor de desecho (MM\$)							
Flujo de caja (MM\$)	-161	37	44	49	53	→	
Flujo de caja descontado a 10% (MM\$)	-161	33	36	37	36		
Flujo de caja descontado a TIR (MM\$)	-161	27	24	19	15		
VAN (10%)	442						
TIR	35.8%						
Periodo de recupero	3 años, 7 meses, 3 días						

(Valores en millones de pesos)

¹⁵ Valor de desecho calculado por método económico

Cuadro 4^b. Flujo de Caja en escenario optimista para periodos 5 a 10

FLUJO DE CAJA PARA LÍNEA DE EXTRUSION CON CAPACIDAD DE 150 Kg/h

"Escenario opumista"

ITEM	Periodos					
	5	6	7	8	9	10
		\$	\$	\$	\$	\$
Precio de venta (Kg.)	\$ 346	360	372	385	396	407
Producción (toneladas)	611	611	611	611	611	611
Total INGRESOS (MM\$)	211	220	228	235	242	249
menos:						
Costos variables (MM\$)	83	85	88	90	92	94
Margen Comercial (MM\$)	129	135	140	145	150	155
menos:						
Gastos de Administración y ventas (MM\$)	62	63	65	66	68	69
Margen Operacional (MM\$)	67	71	75	79	83	86
menos:						
Depreciación(MM\$)	11	9	9	9	9	9
Utilidad antes de Impuesto(MM\$)	56	62	66	70	74	77
menos:						
Impuesto (17%)	9,6	10,6	11,2	11,9	12,5	13,2
Utilidad después de impuesto(MM\$)	47	52	55	58	61	64
más:						
Depreciación(MM\$)	11	9	9	9	9	9
INVERSIONES						
Capital de Trabajo(MM\$)	1,0	1,0	0,9	0,9	0,9	0,4
Equipos(MM\$)						
Infraestructura(MM\$)						
Otros((MM\$)						
Recuperación del capital de trabajo(MM\$)						67
Valor de desecho(MM\$)						639 ¹⁵
Flujo de caja(MM\$)	56	60	63	66	69	779
Flujo de caja descontado a 10% (MM\$)	35	34	32	31	29	300
Flujo de caja descontado a TIR (MM\$)	12	10	7	6	4	36

VAN (10%)	442
TIR	35,8%
Período de recupero	3 años, 7 meses, 3 días

(Valores en millones de pesos)

En un escenario optimista se obtienen valores para el Valor Actual Neto de cuatrocientos cuarenta y dos millones de pesos para una tasa de descuento de 10%, con una Tasa Interna de Retorno de 35,8% y un período de recupero de tres años siete meses y tres días.

Si se proyecta el flujo de caja en un escenario optimista con valor de desecho calculado en base a valor libro de los equipos (del orden de \$5.600.000), se obtiene los valores para los indicadores que se muestran en el cuadro n° 5.

Cuadro N°5. Índices con variación en valor desecho para escenario optimista

VAN (10%)	198
TIR	29,3%
Período de recupero	3 años, 7 meses, 3 días

(Valores en millones de pesos)

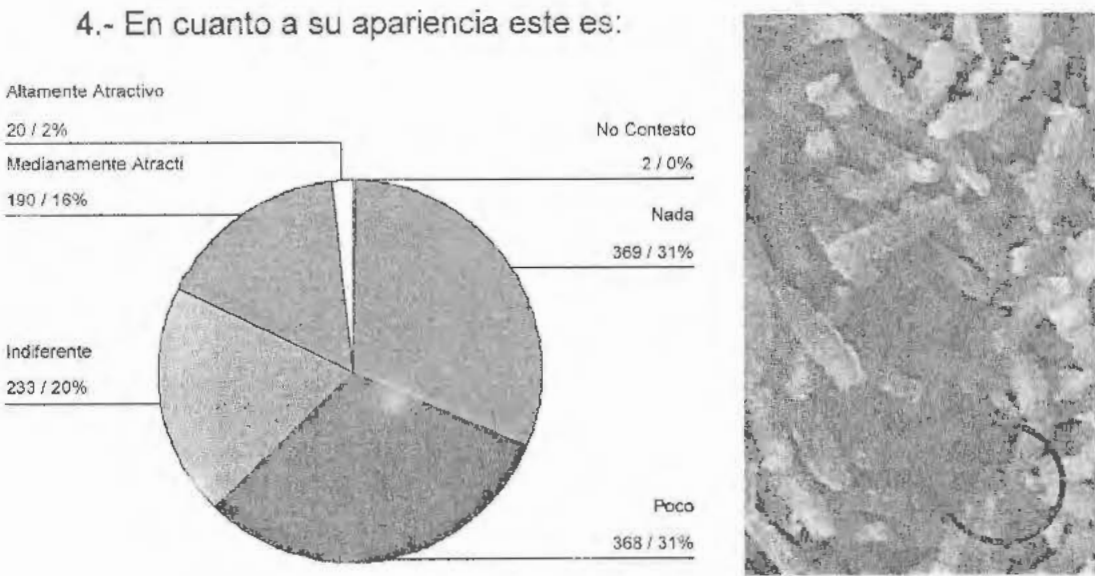
4.4.10.2.1 Síntesis de sensibilización de los flujos de fondos

El análisis económico desde un punto de vista de la actividad de la comercialización de arroz reconstituido saborizado, producido según la nueva tecnología de extrusión a partir de subproductos del proceso de pulido y calibrado del grano de arroz, arroja valores en un rango entre un VAN_{10%} de 3 millones de pesos, TIR de 10,4% y Período de Recupero de 7 años para un escenario pesimista y un VAN_{10%} de 442 millones de pesos, TIR de 35,8% y Período de Recupero de 3 años, 7 meses y 3 días para un escenario optimista. El escenario probable; considerando un tamaño de la línea de producción de 150 Kg. por hora, fácilmente replicable, que puede crecer hasta 7.000 kg. por hora con las consiguientes economías de escala; arroja valores de VAN_{10%} igual 368 millones de pesos, TIR de 33,3% y período de Recupero de 3 años, 9 meses y 21 días. El IVAN es igual a 2,29 con un retorno superior a dos veces la inversión para el período de evaluación.

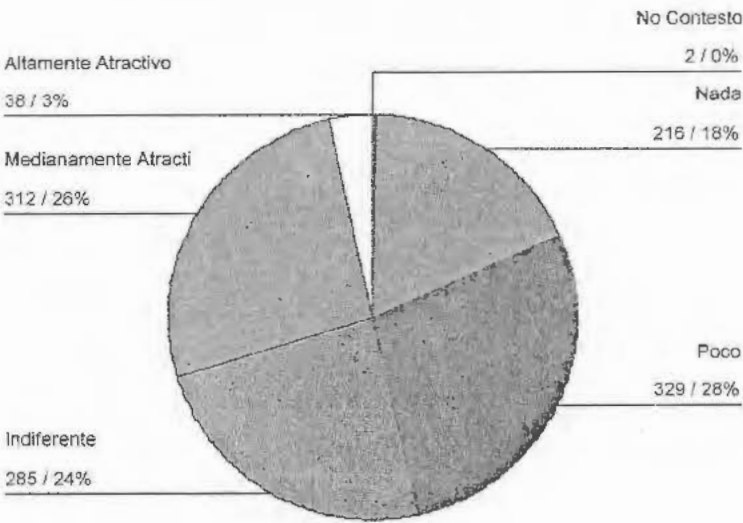
4.4 Resultados en el estudio de mercado

4.4.1 Resultados obtenidos en la primera fase del estudio de mercado

Al procesar los antecedentes y la información, recopilada a través de las encuestas aplicadas, y corrigiendo los sesgos de aplicación, es posible observar que existen determinados parámetros importantes de considerar. A continuación, se presentan los antecedentes de las variables más relevantes, presentes en los resultados del análisis¹⁶:

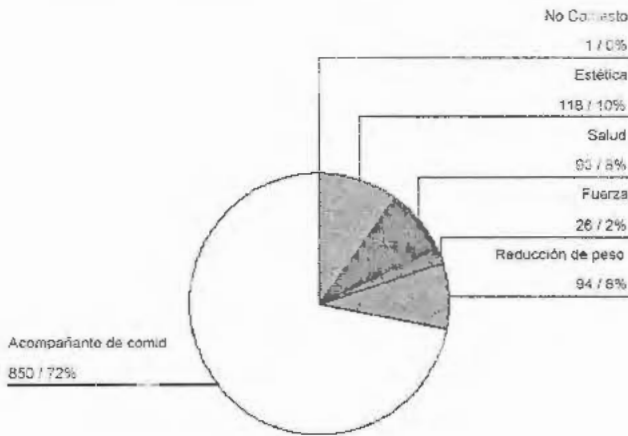


5.- En cuanto a su color este es:

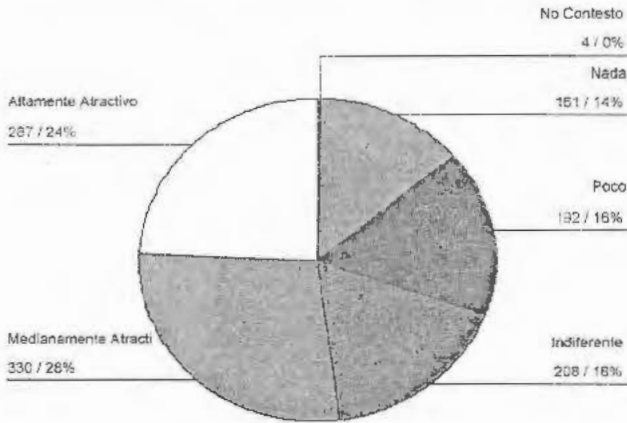


¹⁶ Ver Anexo N° 3, resultados detallados del estudio

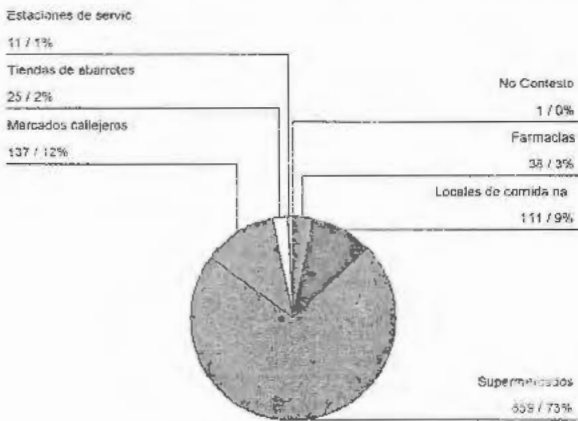
6.- El producto a primera vista esta asociado a:



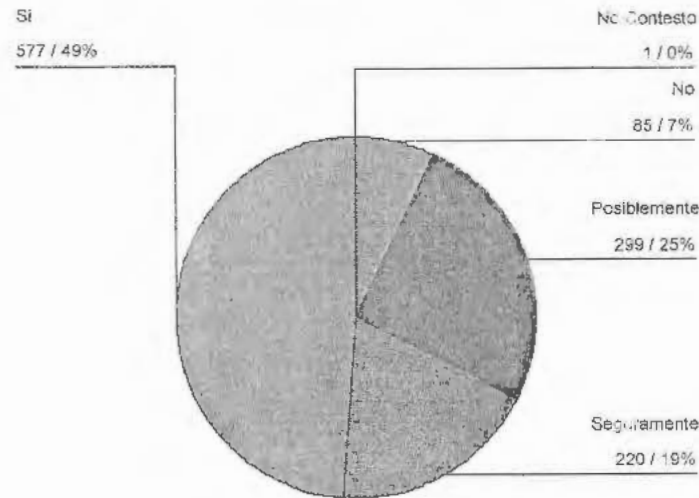
7.- ¿Le sería atractivo que este producto ya tenga adiciados distintos c



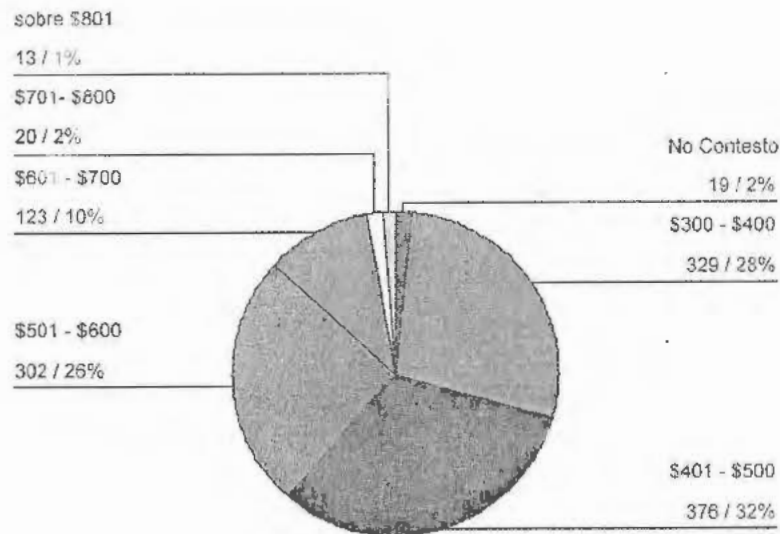
13.-Ud. esperaría que este producto se vendiera:



14.- ¿Estaría dispuesto a consumir este producto?



15.- ¿Cuanto estaría dispuesto a pagar por un kg. de este producto?

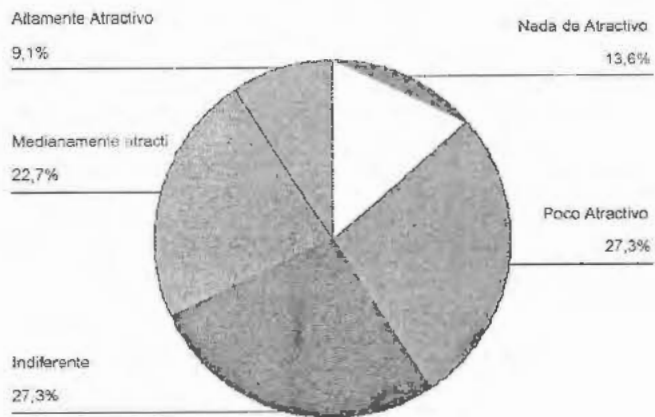


4.4.2 Resultados obtenidos en la Segunda Fase del Estudio

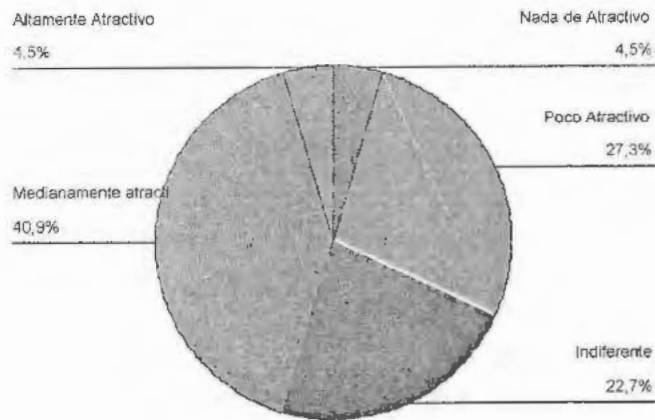
Resultados de los focus group

A continuación se presentan los resultados más relevantes obtenidos en el desarrollo de los focus group con respecto a las muestras utilizadas en el estudio, cabe destacar que el focus group se identificó con un número para no señalar la procedencia de Parral o el Huique.

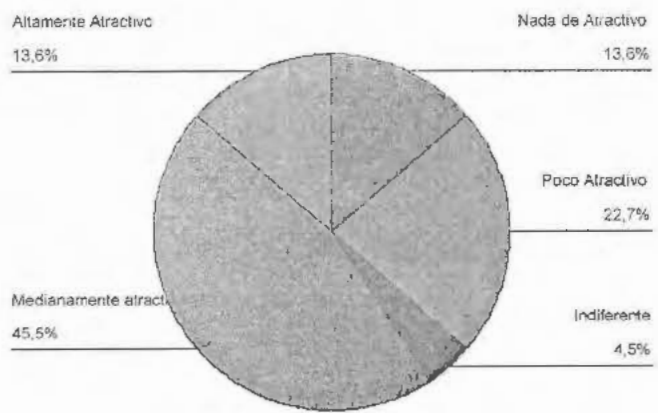
Apariencia Ajo Fibra (465)



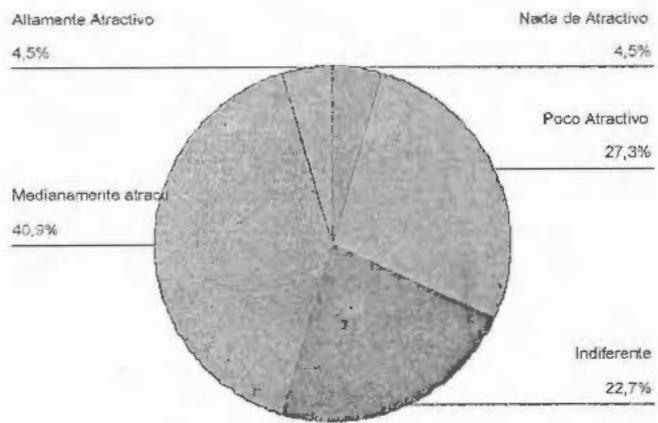
Apariencia Churrasco (345)



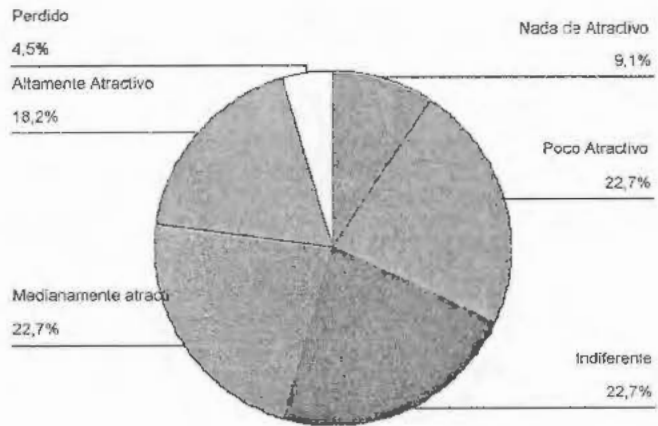
Apariencia Cebolla (745)



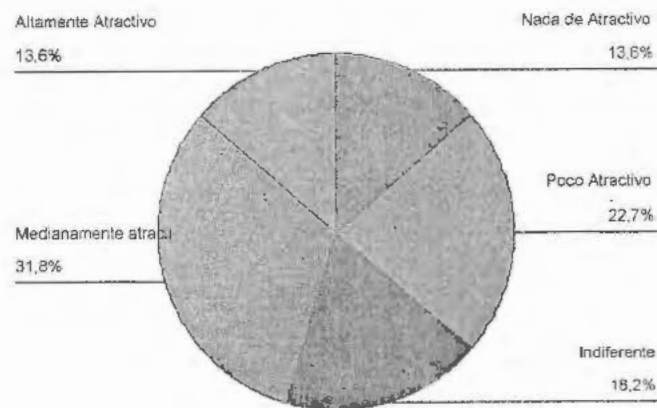
Apariencia Churrasco Fibra P (445)



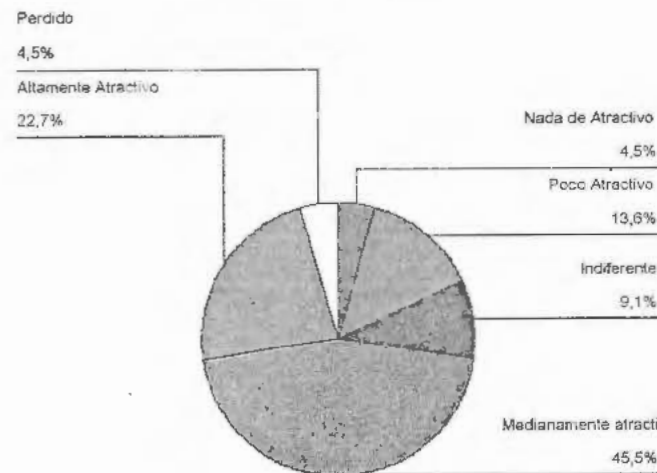
Apariencia Ajo (275)



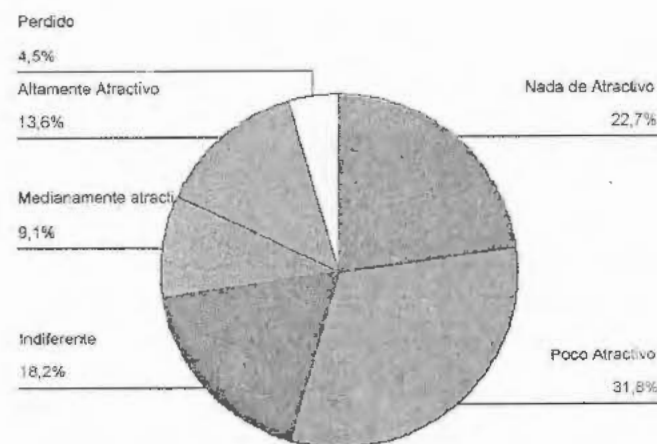
Apariencia Cebolla Fibra (615)



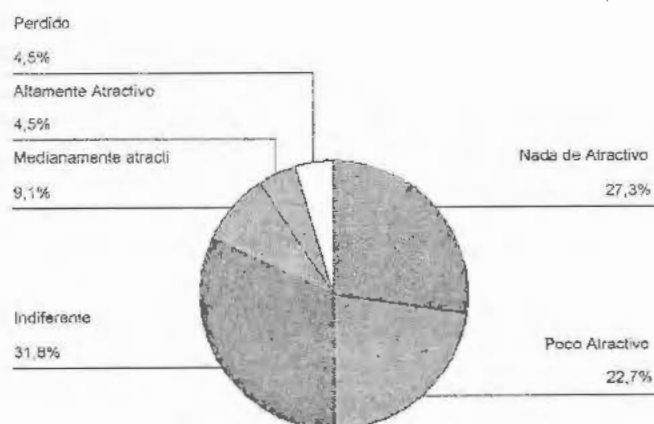
Sabor Churrasco (345)



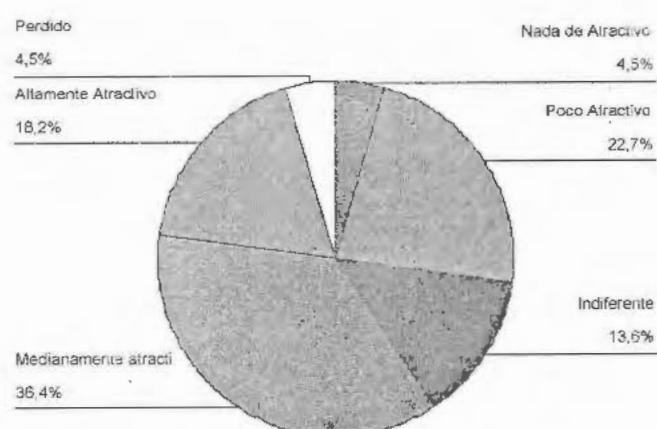
Sabor Ajo Fibra (465)



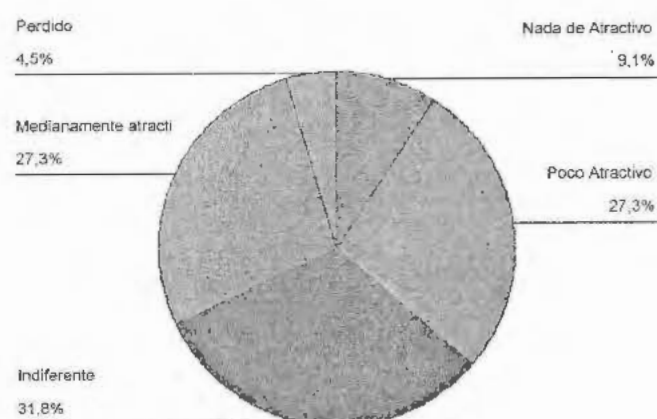
Sabor Apariencia Cebolla (745)



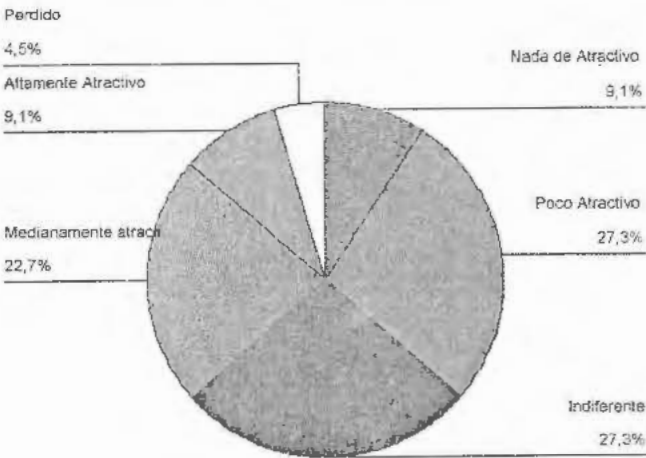
Sabor Churrasco Fibra (445)



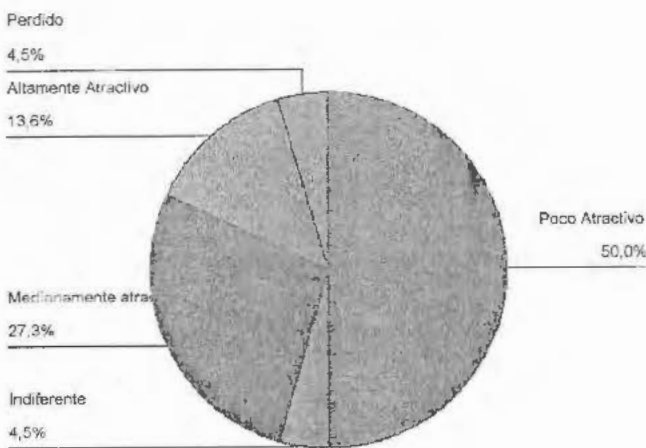
Sabor Ajo (275)



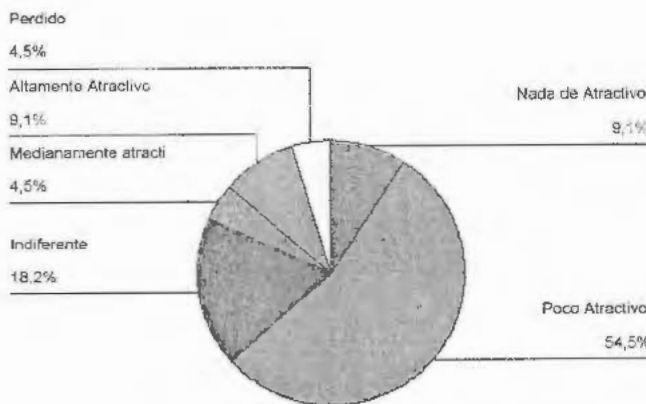
Sabor Cebolla Fibra (615)



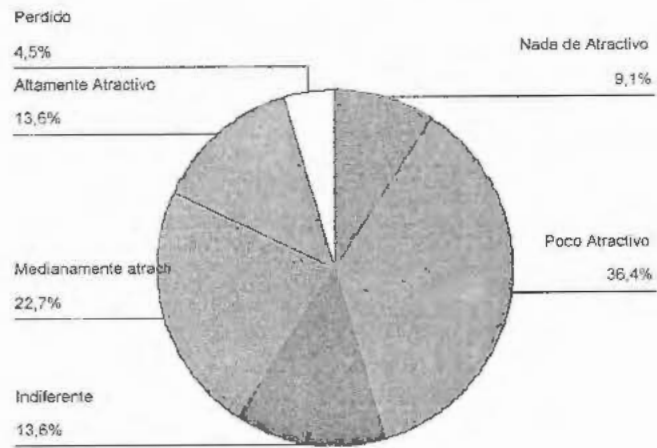
Textura Paladar Churrasco (345)



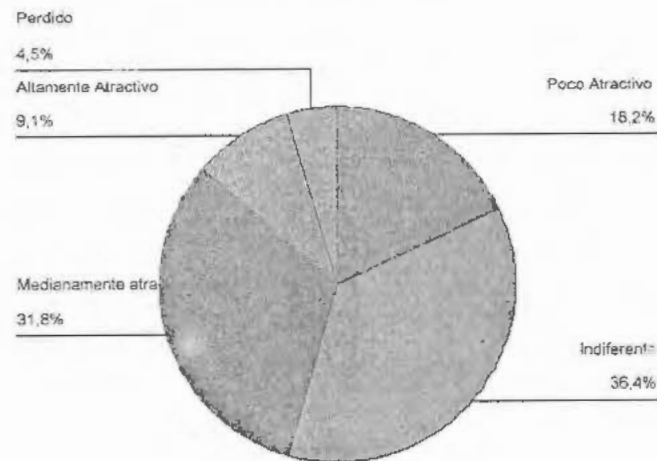
Textura Paladar Ajo Fibra (465)



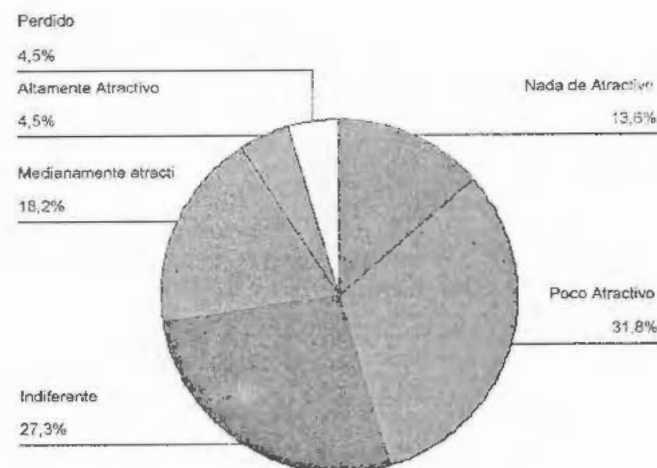
Textura Paladar Churrasco Fibra (445)



Textura Paladar Ajo (275)



Textura Paladar Cebolla Fibra (615)



4.4.3 Productos derivados del estudio de mercado

Claramente las muestras en que se ha adicionado cebolla y churrasco, al arroz extruido, indistintamente si contienen o no fibra, son las más atractivas para el potencial cliente.

Se detecta una asociación de este tipo de arroz con un envase del tipo caja de cartón al momento de comercializar el producto.

Se ratifica la percepción ya lograda en la primera fase de este estudio de mercado en el sentido que los potenciales clientes consideran que comprarían el producto en supermercados.

El arroz extruido, presentado a los potenciales clientes en esta fase del estudio de mercado, fue considerado más atractivo que el arroz integral.

Se mantuvo el rol tradicional que se le asigna al arroz: fue considerado acompañante de comidas.

Los potenciales clientes estarían dispuestos a comprar el producto extruido siempre que el precio sea similar o inferior al arroz tradicional.

De acuerdo a lo constatado en el estudio de mercado, se estima recomendable generar dos tipos de productos orientados a otros tantos estratos de potenciales clientes, acorde a distintas características del producto:

Un primer estrato constituido por profesionales jóvenes, en que se debe potenciar los contenidos de fibra, la facilidad de cocción y la disminución del tiempo de cocción.

Otro estrato constituido por dueñas de casa, en que se debe potenciar el sabor y la variedad de usos que se le puede dar.

Como estrategia de penetración al mercado es recomendable utilizar, en una primera aproximación al cliente, sólo los tipos de arroz extruido adicionado de cebolla y churrasco, con y sin fibra.

Así mismo, en una primera etapa, se recomienda ingresar al mercado diferenciándose por precio, a un valor inferior al del arroz tradicional, hasta que el producto sea conocido y adquiera un nicho en los consumidores.

Se recomienda diferenciar en presentación y formato (estrategia de marketing) a los dos potenciales nichos de mercado dados por profesionales jóvenes y por dueñas de casa.

Como canal de comercialización resulta ventajoso utilizar los supermercados y competir abiertamente en la góndola con el arroz tradicional.

En conclusión, los profesionales que realizaron el estudio de mercado, recomiendan evaluar financieramente poner en el mercado el producto, en conjunto con una adecuada estrategia comercial, acorde a los parámetros definidos anteriormente.

5.- Impactos logrados a la fecha

- Descripción y cuantificación de los impactos obtenidos, en comparación a lo proyectado en la propuesta original para la etapa correspondiente del proyecto y razones que explican las discrepancias.
- Impactos probables al cierre del proyecto.
- Indicadores de impacto y logros a la fecha que se deben detallar, dependiendo de los objetivos y naturaleza del proyecto:

Impactos Productivos, Económicos y Comerciales

Logro	Al inicio del proyecto	A la fecha	Esperado al final del proyecto
Formación de empresa o unidades de negocio que puedan explotar la tecnología desarrollada	No existían como tales. Había en cambio una empresa y dos organizaciones gremiales de productores	Se mantiene la situación de inicio de proyecto	Constitución de una unidad de negocio que pueda poner en ejecución los resultados del proyecto
Producción (por producto)	No existía	Se han producido una gama de productos innovativos	Existencia de un conjunto de productos innovativos. Objetivo logrado
Costos de producción	No estaban calculados por no existir los productos	Se dispone de un estudio exhaustivo al respecto	Costos establecidos para el conjunto de productos generados

			Objetivo logrado
Ventas y/o ingresos	No hay	Se mantiene situación inicial	Debe haber al poner en marcha una empresa que aproveche la tecnología generada por el proyecto.
Nacional	Id	Id	Id
Internacional	Id	Id	Id
Convenios comerciales	No había	Se mantiene la situación inicial	Deber haber al poner en marcha una empresa

Impactos Sociales

Logro	Al inicio del proyecto	A la fecha	Esperado al final del proyecto
Nivel de empleo anual	No había personal por no existir empresa ni producto	Se mantiene situación inicial	Personal especializado para operar la planta
Nuevos empleos generados	No había personal por no existir empresa ni producto	Se mantiene situación inicial	Los puestos de trabajo necesarios en la empresa
Productores o unidades de negocio replicadas	No había por no existir empresa ni producto	Se mantiene situación inicial	Unidades de negocios integradas por pequeños y medianos productores

Impactos Tecnológicos

Logro	Número a la fecha			Detalle
	Nuevo en el mercado	Nuevo en la empresa	Mejorado	
Producto	Se ha concretado el producto extruido		Se ha alcanzado el óptimo requerido	Hay muestras de toda la línea de extruidos simples y con enriquecimiento
Proceso	Se ha alcanzado un desarrollo		Fue perfeccionado hasta alcanzar los	Se dispone del diagrama de flujo del proceso de extrusión de

	completo del producto		niveles requeridos	subproductos de arroz y se ha despejado las variables..
Servicio	-----	-----	-----	No corresponde

Propiedad intelectual	Número a la fecha	Detalle
Patentes	No hay	Se están realizando las gestiones para establecer la factibilidad de patentar el producto.
Solicitudes de patente	No hay	Aún no se realiza.
Intención de patentar	Una patente general para el producto extruido	Se busca proteger la tecnología aplicable a la extrusión de subproductos del arroz.
Secreto industrial	Se pretende protegerlo a través de patente.	
Resultado no patentable		No se puede definir hasta tener resultados de acciones que buscan patentar.
Resultado interés público		Hay interés por parte de los productores de arroz.

Logro	Número a la fecha	Detalle
Convenio o alianza tecnológica	Aún no hay	No se ha definido
Generación nuevos proyectos	Uno en formulación	Investigación en solubilización de carbohidratos complejos y modificación de sabor de subproductos marrones del arroz, para ampliar la base de materia prima para la extrusión

Impactos Científicos

Logro	Número a la fecha	Detalle (citas, título, descripción)
Publicaciones	Aún no hay	
Ranking)		
Eventos de divulgación científica	Uno realizado en este período que se agrega	Congreso de Alimento en Buenos Aires al que asistieron dos de los profesionales del

	a los ya realizados en Parral y Los Huiques. Uno pendiente	proyecto Está pendiente el Seminario de divulgación del proyecto
Integración a redes de investigación	Aún no hay	

Impactos en Formación

Logro	Número a la fecha	Detalle (Título, grado, lugar, institución)
Tesis pregrado	2	Se han terminado las dos tesis de grado relacionadas al proyecto, por alumnas de la Carrera de Ingeniería de Alimentos, de la Facultad Tecnológica y de Facultad de Ingeniería de la USACH.
Tesis postgrado	No hay	
Pasantías	Aún no hay	
Cursos de capacitación	Aún no hay	

6. Problemas Enfrentados

- Legales : No ha habido
- Técnicos: Se ha perfeccionado el producto comercial en base a observaciones de los participantes en el estudio de mercado
- Administrativos: No ha habido.
- Gestión: No ha habido cambios en el período.

7. Programa Próximo Período

Debe definirse la realización del Seminario de difusión y la factibilidad de patentamiento del producto

8. Otros Aspectos de Interés

El proyecto está prácticamente terminado y el resultado es exitoso tanto desde el punto de vista técnico, al haberse generado la tecnología para extraer subproductos del arroz, como desde el punto de vista de mercado y de rentabilidad, al obtenerse buena aceptación en el estudio correspondiente y calcularse una rentabilidad muy interesante para el proyecto.

Al finalizar el proyecto los productores arroceros involucrados deben hacerse cargo de la tecnología desarrollada para explotarla en su beneficio. Esto requiere de apoyos para la constitución de la organización, la búsqueda de financiamiento, la adquisición de la maquinaria, la puesta en marcha de la entidad productora de los extruidos de arroz, la comercialización de los productos, etc. Todo esto va más allá del ámbito del proyecto como está concebido en el Convenio con el FIA. Pero preocupa fuertemente a la Universidad ya que no se visualiza iniciativas al respecto por parte de los productores arroceros, siendo esta situación especialmente delicada al haber desaparecido el principal gestor privado del proyecto, señor Alberto Gatica.

9. Conclusiones y Recomendaciones

9.1 Conclusiones generales

Se culminó el proyecto de acuerdo al diagrama de flujo y cronograma presentado al inicio del proyecto.

Se logró desarrollar exitosamente la tecnología de extrusión de subproductos de arroz.

Se pudo determinar que los productos extruidos generados presentan condiciones que los hacen alimentos seguros ya que cumplen con los cánones sanitarios establecidos por la Autoridad Sanitaria del país.

Así mismo los distintos tipos de productos generados tienen buena aceptación por el mercado, que los considera una alternativa interesante del arroz tradicional, especialmente en los segmentos de adultos jóvenes y de dueñas de casas.

El estudio de mercado demostró que el producto tiene un precio probable similar al del arroz tradicional.

El uso de esta tecnología supone un incremento notable de la rentabilidad de los productores de arroz que elaboran su producto ya que los subproductos blancos resultantes del pulido del arroz son una materia prima especialmente apta para este procesamiento, lo que valoriza estos productos al precio del arroz convencional.

9. Conclusiones y Recomendaciones

9.1 Conclusiones generales

Se culminó el proyecto de acuerdo al diagrama de flujo y cronograma presentado al inicio del proyecto.

Se logró desarrollar exitosamente la tecnología de extrusión de subproductos de arroz.

Se pudo determinar que los productos extruidos generados presentan condiciones que los hacen alimentos seguros ya que cumplen con los cánones sanitarios establecidos por la Autoridad Sanitaria del país.

Así mismo los distintos tipos de productos generados tienen buena aceptación por el mercado, que los considera una alternativa interesante del arroz tradicional, especialmente en los segmentos de adultos jóvenes y de dueñas de casas.

El estudio de mercado demostró que el producto tiene un precio probable similar al del arroz tradicional.

El uso de esta tecnología supone un incremento notable de la rentabilidad de los productores de arroz que elaboran su producto ya que los subproductos blancos resultantes del pulido del arroz son una materia prima especialmente apta para este procesamiento, lo que valoriza estos productos al precio del arroz convencional.

9.2 Conclusiones específicas

9.2.1 Parte microbiológica

La presencia de flora bacteriana y fúngica, específicamente *Bacillus cereus*, aerobios mesófilos y hongos, de los arroces extruidos, no constituyen un peligro para la salud de quienes consumen el producto, esto debido a que los resultados de los análisis muestran que el recuento microbiano está por debajo de los parámetros establecidos. Al no existir legislación específica chilena sobre esta materia específica, se ha debido usar normas extranjeras para realizar la comparación, en este caso la norma sanitaria peruana para la fabricación de alimentos a base de granos y otros, destinados a programas sociales de alimentación.

El proceso de extrusión utiliza altas temperaturas (93° C aproximadamente), lo que permite bajar considerablemente la carga microbiana (RAM, *Bacillus cereus* y hongos).

La proliferación escasa de hongos se debe a la falta de condiciones que estimulen el crecimiento fúngico, especialmente de oxígeno, por lo que se concluye que aun estando las muestras en lugares con condiciones adversas, un almacenado con un buen envasado disminuye considerablemente el riesgo de alta contaminación, tanto de hongos como de posibles bacterias.

9.2.2 Parte físico química

En todos los ensayos realizados las muestras de arroz extruido, mostraron una composición química similar al arroz comercial.

El color de las muestras extruidas, en casi todos los ensayos y lo que incluye adición de diferentes saborizantes, resulta ser levemente menos blanco y mas amarillento que el arroz comercial.

La capacidad de absorción de agua y el contenido de amilosa es algo mas alto en los arroces extruidos que en arroz comercial, traduciéndose esto en su comportamiento durante la cocción.

Los arroces extruidos muestran apariencia muy similar al arroz comercial, lo que se ratifica en sus pruebas químicas y físicas.

9.2.3 Parte evaluación sensorial

Una vez realizadas diversas pruebas de cocción al arroz extruido, se observa similitud con el arroz tradicional, aún cuando este último se prepara con una proporción de 4:2 (4 porciones de agua por 2 de arroz) y el arroz extruido en una proporción de agua de

1:2 (1 porción de agua por dos de arroz), con una cocción de 10 minutos, aproximadamente, presentando el arroz extruído buenas características organolépticas, lo que es avalado por el panel de evaluación sensorial entrenado.

El arroz convencional crudo posee una humedad que oscila entre el 11% y 15% (según NCh 1359 Of 2001), mientras que los diferentes arroces extruídos analizados presentaron humedades que van desde 9,75% a 12,05% (Tabla N° 1 de resultados de evaluación sensorial). Los resultados obtenidos en las pruebas de cocción muestran un aumento en el volumen de los granos y en la humedad de los mismos (que van desde un 20% a un 33%, aproximadamente), evidenciando una buena capacidad de absorción de agua.

En los parámetros de calidad (apariencia, color, dureza y sabor), la Tabla N° 6 de resultados de evaluación sensorial muestra las medias, obtenidas en las tres evaluaciones sensoriales. En ella se puede ver que para una pauta no estructurada de 0,0 a 10,0 cm, con una puntuación máxima de 10 cm para *apariencia*, la muestra que se presenta mejor evaluada es la de Churrasco más Fibra (El Huique) con una medición de 7.217 cm. Los parámetros de color, dureza y sabor tienen su óptimo entre los 4,5 cm y 5,5 cm; en *color*, los arroces que obtuvieron un mejor promedio fueron Ajo (Parral) con 4,473 cm, Churrasco más Fibra (El Huique) con 5.204 cm y Churrasco (El Huique) con 4.497 cm. Además, las muestras que salieron mejor evaluadas en *dureza* fueron los arroces sabor a Ajo más Fibra (El Huique) cuyo promedio era 5.373 cm, Churrasco más Fibra (El Huique) con 5.222 cm, Churrasco (El Huique) con 5.536 cm y sabor a Cebolla (El Huique) con una medición promedio de 5.156 cm; para *sabor* la muestra mejor calificada fue la de Cebolla más Fibra (El Huique) con un promedio de 4.433 cm. En consecuencia, el arroz extruído Churrasco más Fibra (El Huique) reunió más atributos en calidad en la evaluación sensorial.

Considerando que la escala de puntuación tenía su máximo en los 10 cm, se observa que las muestras que presentaron mayor aceptabilidad son las de Churrasco (El Huique) y Churrasco más Fibra (El Huique) debido a que obtuvieron las mejores notas, 7.324 cm y 7.236 cm, respectivamente, ambas clasificándose en la zona de aceptabilidad, establecida entre 5,6 y 10,0 cm. A su vez, es posible observar en la Tabla N° 9 de resultados de evaluación sensorial que, de estas dos muestras, la correspondiente a Churrasco (El Huique) obtuvo la mayor aceptabilidad con un 92,857%.

El panel entrenado de 14 degustadores, calificó un total de 6 muestras previamente seleccionadas. Los resultados obtenidos en la primera y la segunda evaluación sensorial se presentan en las Tablas N° 10 y N° 11 de resultados de evaluación sensorial. Se puede observar que, en el análisis estadístico, en calidad para los atributos de apariencia, color y sabor existen diferencias significativas, empleando el análisis de varianza y prueba de Duncan, al 5% de significancia, en cambio, en dureza ocurrió lo contrario. En la Tabla N° 12 de evaluación sensorial se indican los resultados de la tercera evaluación sensorial, en ella se observa que en todos los parámetros evaluados las 6 muestras presentaron diferencias estadísticas.

En calidad, al efectuar el análisis estadístico, de comparación múltiple de varianza, los factores (muestras, evaluadores y repeticiones) que influyen en los atributos (Tabla N° 13 de evaluación sensorial), fueron las muestras y los evaluadores, dado que los 2 p-valores eran inferiores a 0.05, para un nivel de confianza de un 95%. Así mismo, es posible observar que no hay diferencias significativas entre las repeticiones de las evaluaciones.

La correlación efectuada entre los valores de calidad (apariciencia, color, dureza y sabor) y de aceptabilidad para cada uno de los productos (Tabla N° 14 de resultados de evaluación sensorial), mostró en las muestras Ajo más Fibra (El Huique), Cebolla más Fibra (El Huique) y Cebolla (El Huique) que, la apariciencia era inversamente lineal a la aceptabilidad, con coeficientes de -0.70, -0.828 y -0.887, respectivamente, indicando que no influyó la apariciencia en la aceptabilidad del arroz. Las muestras de Ajo (Parral), Churrasco más Fibra (El Huique) y Cebolla más Fibra (El Huique) presentaron una relación directa entre la calidad y la aceptabilidad, se pudo observar en la evaluación del color con valores de 0.99, 0.876 y 0.914, respectivamente, es decir, el color del producto estuvo muy relacionado con la aceptabilidad de éste.

El arroz extruído presentó buenas características organolépticas, similares a las del arroz convencional, con la ventaja de que el tiempo de cocción disminuye considerablemente y se requiere de menor cantidad de agua durante el proceso de cocción.

En la determinación de calidad, el arroz extruído con sabor a churrasco fue el mejor evaluado por los panelistas, destacándose entre el resto de las muestras. Sin embargo, el arroz con sabor de churrasco más fibra fue el que obtuvo las mejores calificaciones para los parámetros de apariciencia, color, dureza y sabor. Además, se estableció que el atributo color se presentó muy ligado a la aceptabilidad del producto, es decir, estaría relacionado directamente con la aceptabilidad del consumidor.

En la determinación de aceptabilidad se observó que los arroces extruídos con sabor a ajo (con y sin fibra) y con sabor a cebolla más fibra no fueron bien recibidos por los panelistas. Mientras que en los arroces extruídos aceptados destacan los sabores de churrasco y churrasco más fibra.

9.2.4 Conclusiones específicas de la evaluación económica

En el escenario más probable la evaluación económica arroja valores de $VAN_{10\%}$ igual a 368 millones de pesos, TIR de 33,3% y Período de Recupero de 3 años, 9 meses y 21 días.

La evaluación económica para un escenario pesimista arroja valores para $VAN_{10\%}$ de 3 millones de pesos con una tasa interna de retorno de 10,4% y Período de Recupero de 7 años.

Para un escenario optimista un $VAN_{10\%}$ de 442 millones de pesos con una TIR de 35,8% y Período de Recupero de 3 años, 7 meses y 3 días.

El IVAN para el escenario más probable es igual a 2,29 lo que implica un retorno superior a dos veces la inversión para el período de evaluación, bajando a un valor de 0,02 para el escenario pesimista.

La alta sensibilidad al precio, característica de la industria, en este caso está relacionada directamente al tamaño de la línea de producción (150 Kg. por hora), lo que la hace fácilmente replicable. Sin embargo ésta que puede crecer hasta 7.000 Kg. por hora, con las consiguientes economías de escala y reduciendo los niveles de sensibilidad a los normales para este tipo de actividad.

9.2.5 Conclusiones específicas del estudio de mercado

- Se debiera ofertar al cliente sólo las variedades de arroz extruido saborizado con cebolla y churrasco, con y sin adición de fibra.
- El ingreso al mercado debiera diferenciar por precio, manteniendo canal de distribución vía mayoristas actualmente utilizado por Molino Vitacura y Cooperativa de Productores, a un valor inferior al del arroz tradicional, a fin de que el distribuidor mayorista logre que a su vez el producto en el retail llegue al consumidor final a un precio aceptado por los clientes.
- El mayorista deberá invertir en presentación y formato del envase como estrategia de marketing, hacia los nichos de mercado dados por profesionales jóvenes y por dueñas de casa, privilegiando como canal de comercialización los supermercados para la venta al detalle en competencia abierta (en la góndola) con el arroz tradicional.

Para la evaluación financiera se considera que deberá realizarse una inversión para poner en el mercado el producto, con una adecuada estrategia comercial acorde a los parámetros definidos, como recomiendan los profesionales que realizaron el estudio de mercado, lo asumirá el mayorista, dado que se optó por una estrategia de distribución a través de éstos, ya que su especialización les permite un adecuado manejo del complejo canal supermercados.

9.3 Recomendaciones

9.3.1 Recomendaciones generales

Se deben agotar las gestiones para patentar esta tecnología y así aprovecharla en beneficio de los pequeños productores arroceros, a través de la valorización de los subproductos del arroz.

Se debe apoyar a los productores (núcleo Parral y núcleo Los Huiques) para que constituyan una unidad de negocios que se haga cargo de la tecnología desarrollada, implemente la planta extrusora como parte de los respectivos molinos arroceros y produzca para el mercado.

9.3.2 Recomendaciones específicas

Frente a los resultados analizados, para una buena conservación del arroz, y por consiguiente para una mayor vida útil, se recomienda una higiene rigurosa en los lugares de estadía de los granos de arroz a través de la desinfección del aire, que actúa como vehículo de numerosas esporas, con medios simples como lo son los aerosoles.

ANEXOS

ANEXO 1

EVALUACIÓN SENSORIAL

Tabla N° 15 Nómina de panelistas evaluadores.

Panelista	Nombre
Panelista 1	Pablo Arraño
Panelista 2	Haydée Niguera
Panelista 3	Mercedes Sandoval
Panelista 4	Katherine Melgarejo
Panelista 5	Patricia Pérez
Panelista 6	Jonathan Díaz
Panelista 7	María José Guzmán
Panelista 8	Cristian Sáez
Panelista 9	Ivonne Vistoso
Panelista 10	Belén Piñeira
Panelista 11	María Josefina Durán
Panelista 12	Ana Donoso
Panelista 13	Claudia Velásquez
Panelista 14	Guillermo Díaz
Panelista 15	David Soto
Panelista 16	Geraldine Castillo
Panelista 17	Francisco Cornejo
Panelista 18	Celia Painemal
Panelista 19	Margarita Gutiérrez
Panelista 20	Kizzy Driazola
Panelista 21	Daniela Vallejos
Panelista 22	Andrés Pérez
Panelista 23	Isabel Burns
Panelista 24	Violeta Mancilla
Panelista 25	Gerson Reyes
Panelista 26	Carla Pedraza
Panelista 27	Luis Pino

Gráfico N° 1: Muestra sabor ajo más fibra, correlación entre los valores de dureza obtenidos en las evaluaciones sensoriales versus los valores de dureza obtenidos con el texturómetro.

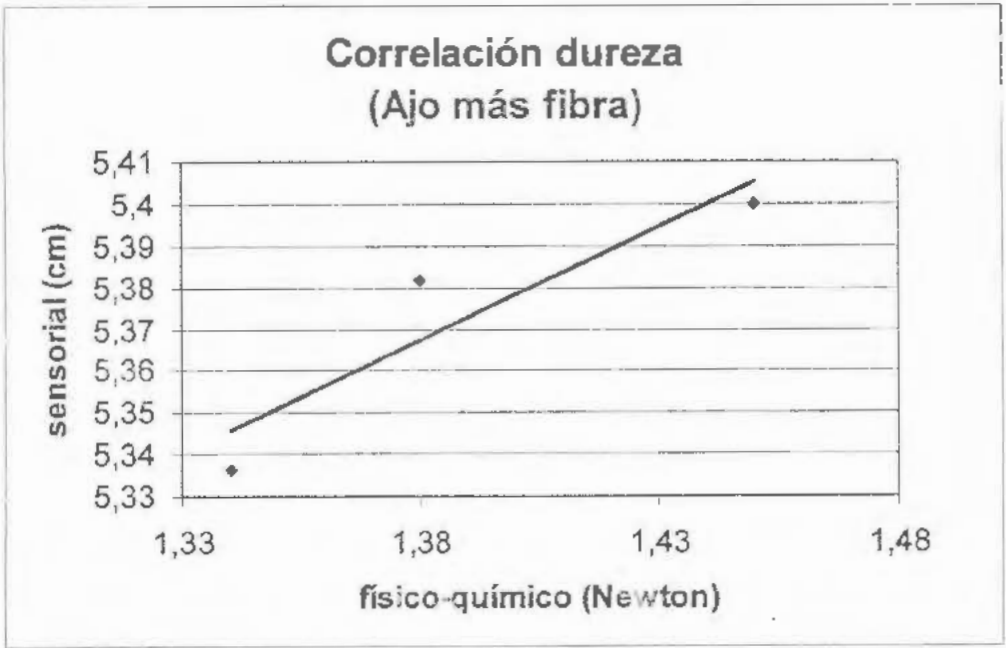


Gráfico N° 2: Muestra sabor ajo, correlación entre los valores de dureza obtenidos en las evaluaciones sensoriales versus los valores de dureza obtenidos con el texturómetro.

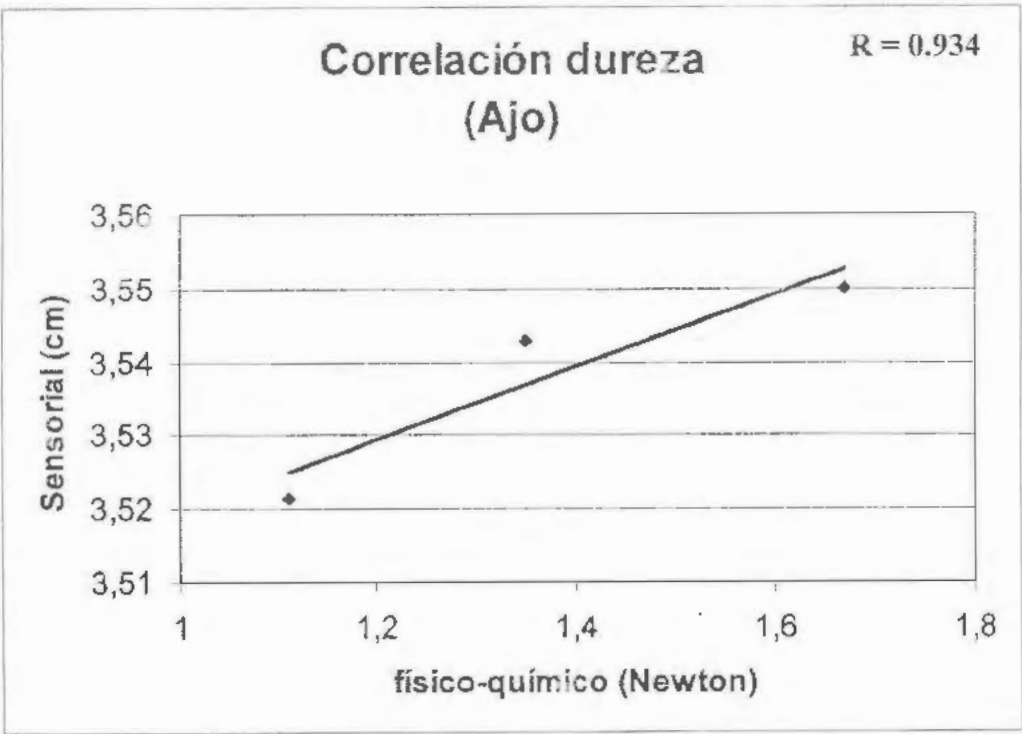


Gráfico N° 3: Muestra sabor churrasco más fibra, correlación entre los valores de dureza obtenidos en las evaluaciones sensoriales versus los valores de dureza obtenidos con el texturómetro.

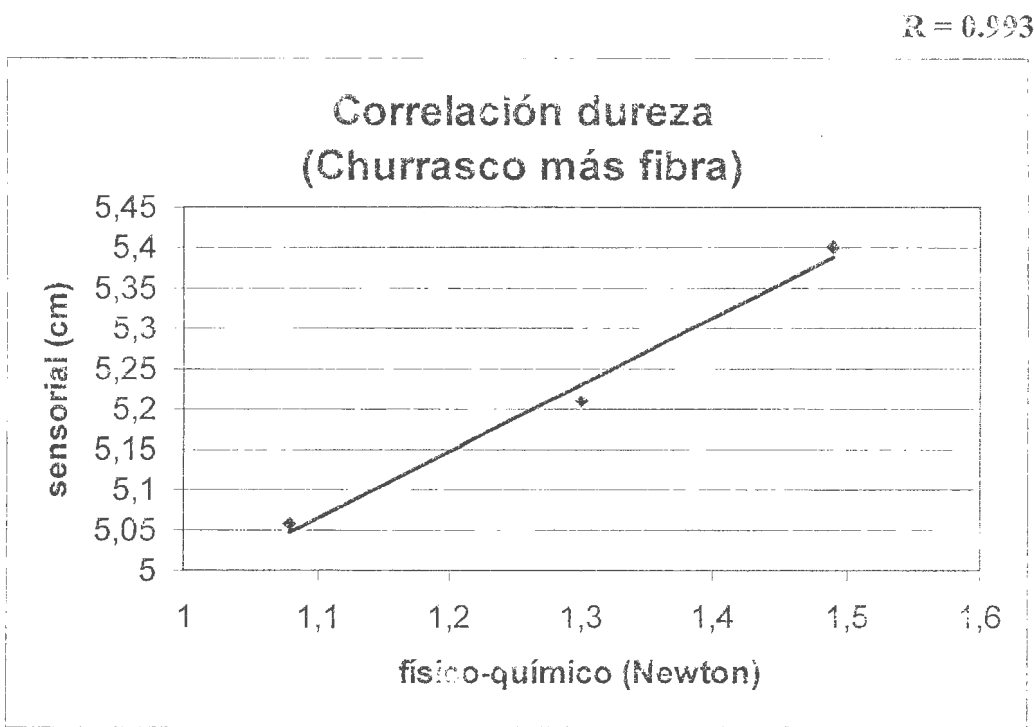


Gráfico N° 4: Muestra sabor churrasco, correlación entre los valores de dureza obtenidos en las evaluaciones sensoriales versus los valores de dureza obtenidos con el texturómetro.

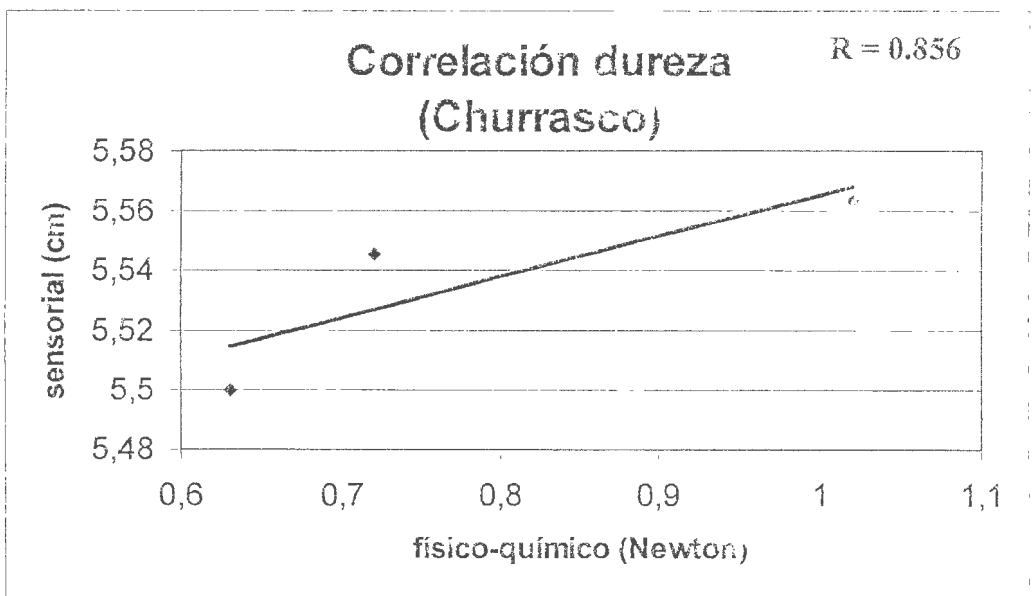


Gráfico N° 5: Muestra sabor cebolla más fibra, correlación entre los valores de dureza obtenidos en las evaluaciones sensoriales versus los valores de dureza obtenidos con el texturómetro.

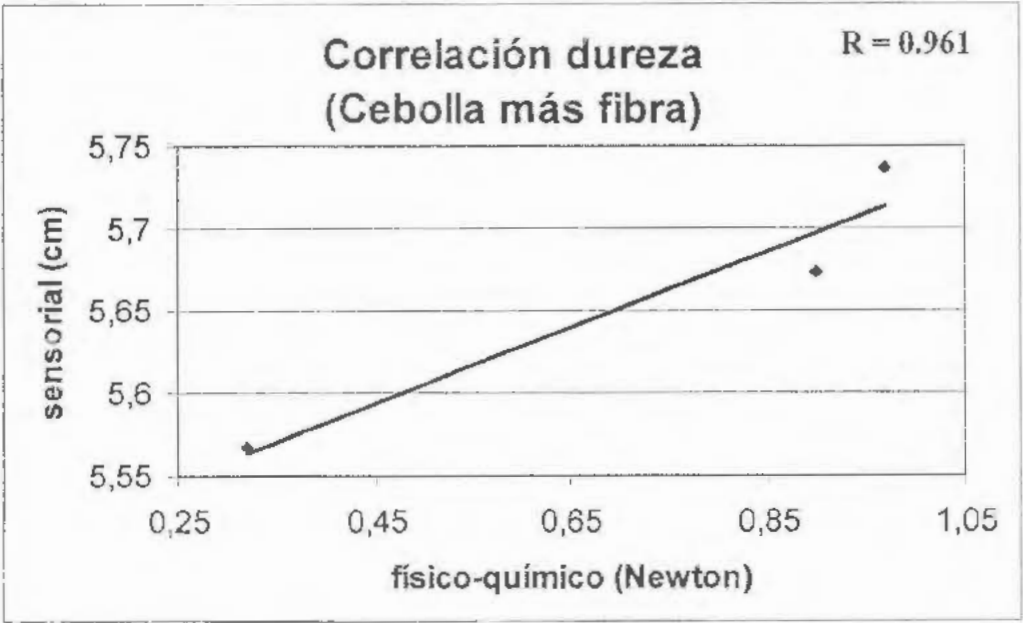


Gráfico N° 6: Muestra sabor cebolla, correlación entre los valores de dureza obtenidos en las evaluaciones sensoriales versus los valores de dureza obtenidos con el texturómetro

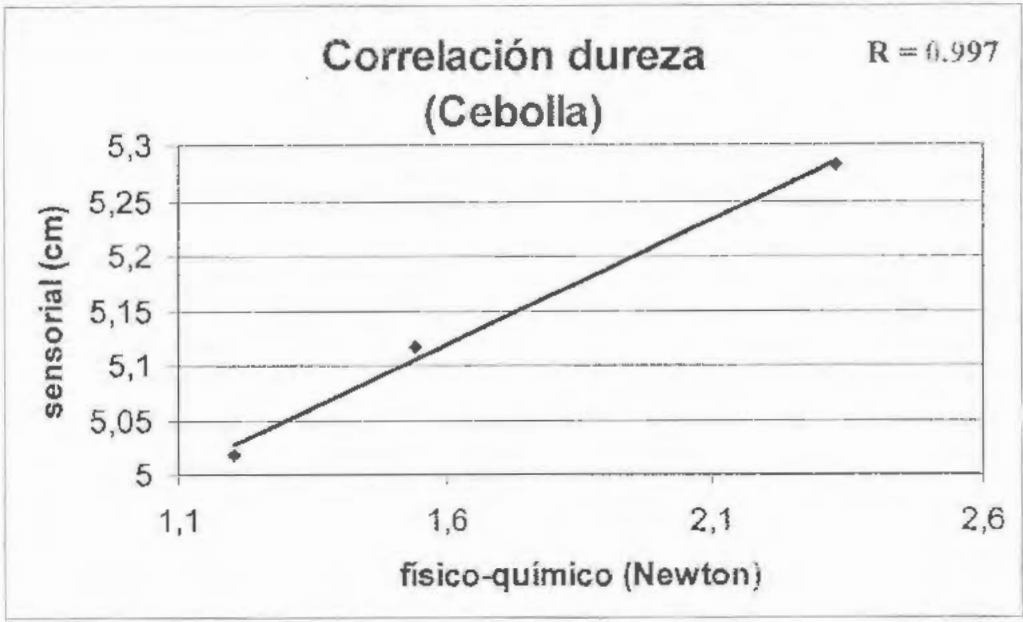


Gráfico N° 7: Muestra sabor ajo más fibra, correlación entre los valores de color obtenidos en las evaluaciones sensoriales versus los valores L* de color obtenidos con el colorímetro.

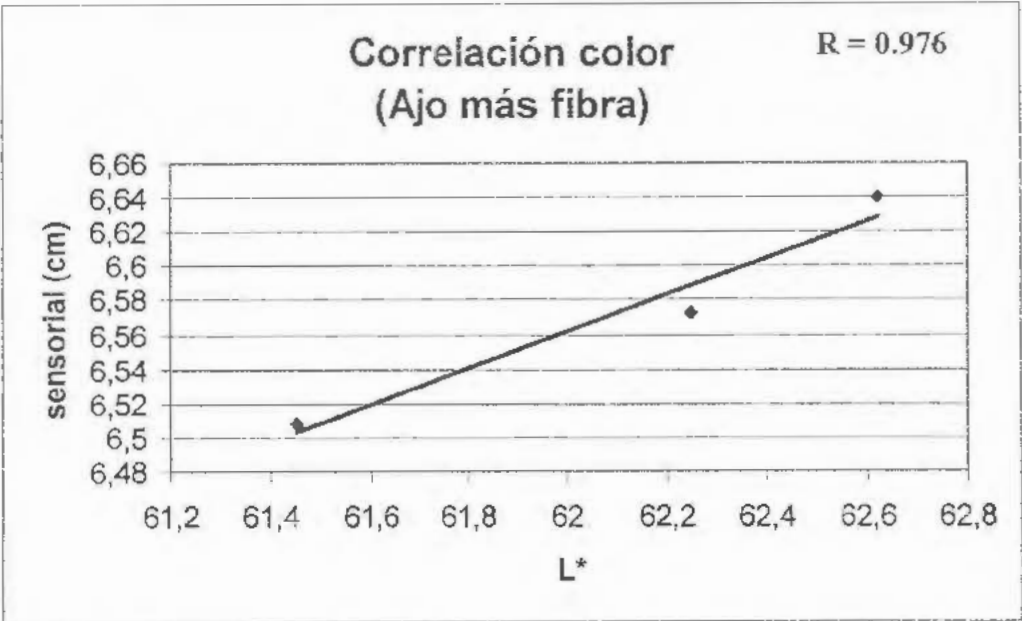


Gráfico N° 8: Muestra sabor ajo más fibra, correlación entre los valores de color obtenidos en las evaluaciones sensoriales versus los valores a* de color obtenidos con el colorímetro.

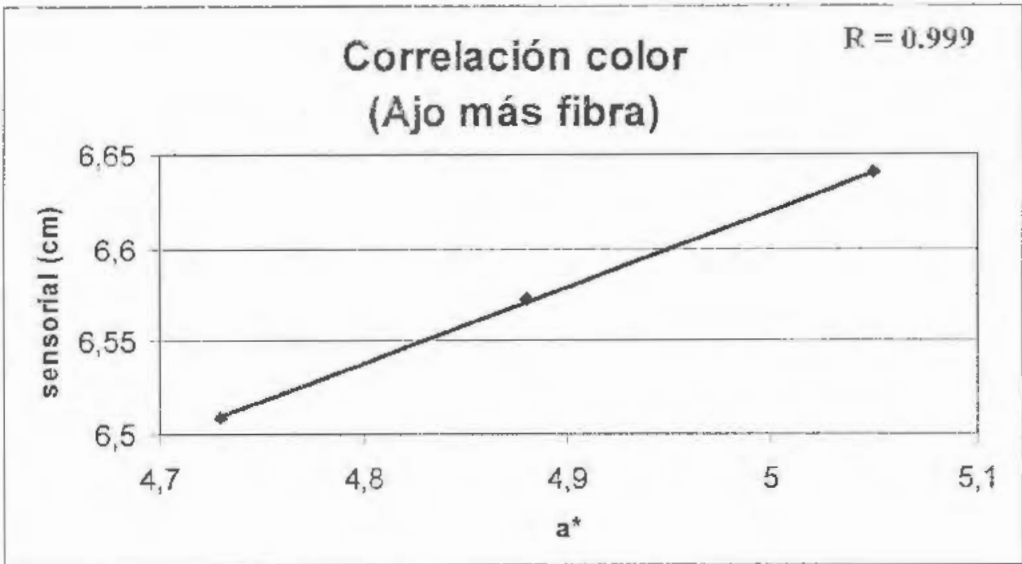


Gráfico N° 9: Muestra sabor ajo más fibra, correlación entre los valores de color obtenidos en las evaluaciones sensoriales versus los valores b* de color obtenidos con el colorímetro.

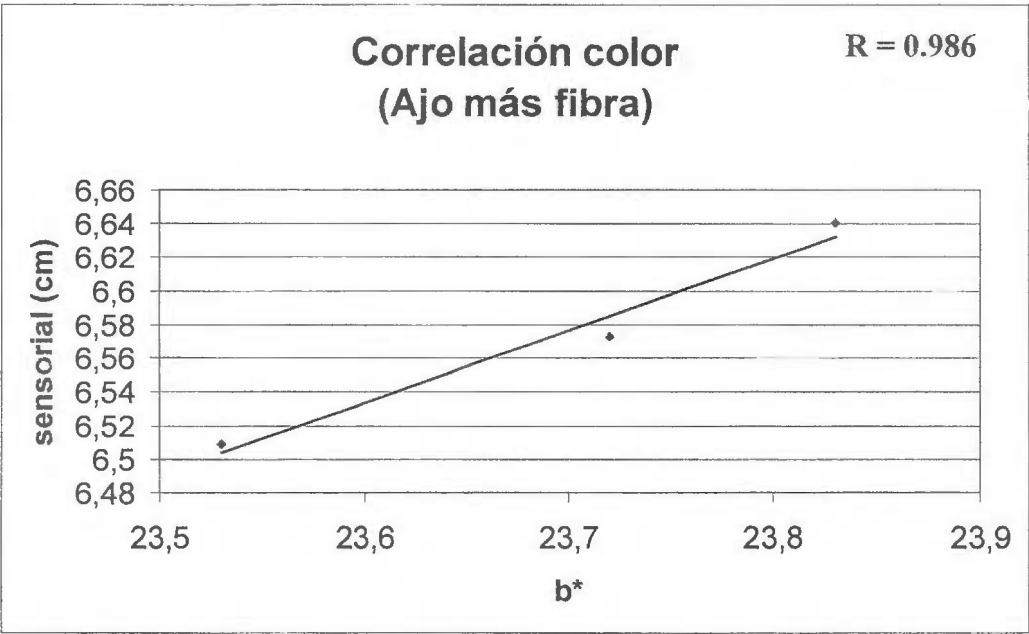


Gráfico N° 10: Muestra sabor ajo, correlación entre los valores de color obtenidos en las evaluaciones sensoriales versus los valores L* de color obtenidos con el colorímetro.

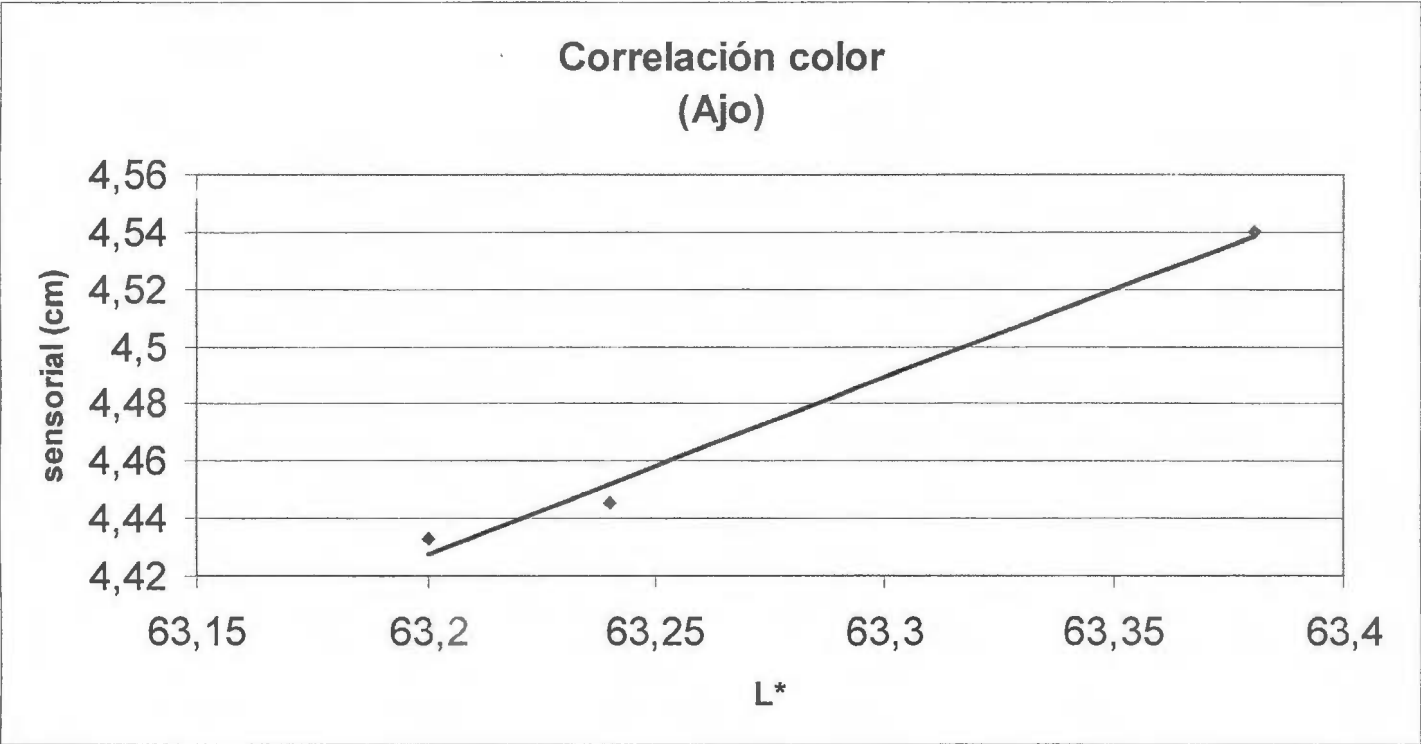


Gráfico N° 11: Muestra sabor ajo, correlación entre los valores de color obtenidos en las evaluaciones sensoriales versus los valores a* de color obtenidos con el colorímetro.

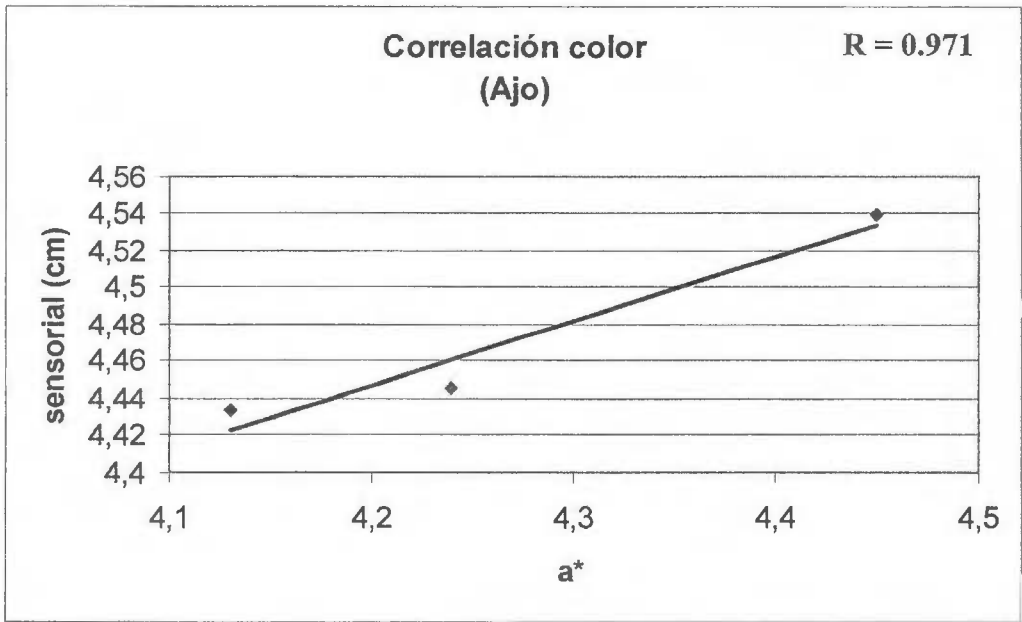


Gráfico N° 12: Muestra sabor ajo, correlación entre los valores de color obtenidos en las evaluaciones sensoriales versus los valores b* de color obtenidos con el colorímetro.

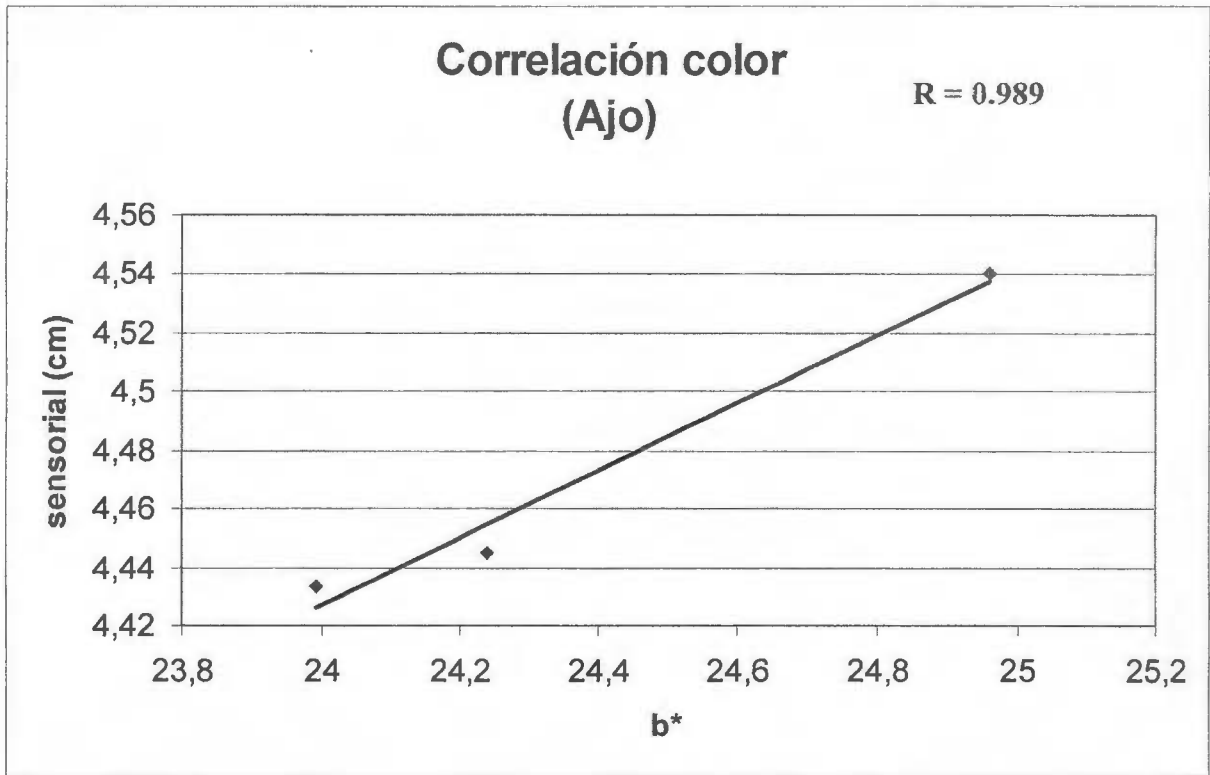


Gráfico N° 13: Muestra sabor churrasco más fibra, correlación entre los valores de color obtenidos en las evaluaciones sensoriales versus los valores L* de color obtenidos con el colorímetro.

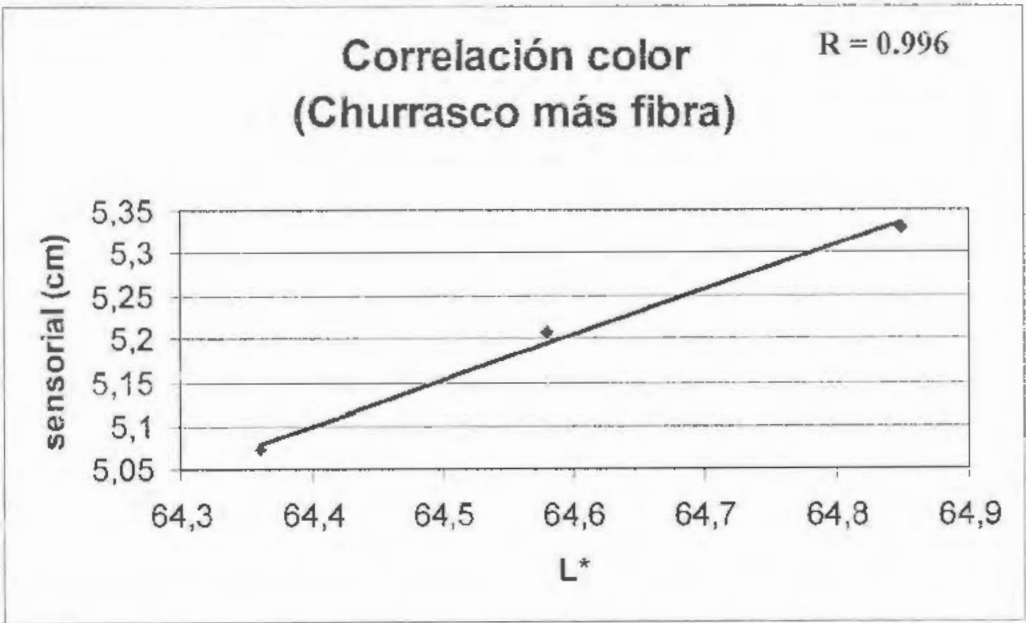


Gráfico N° 14: Muestra sabor churrasco más fibra, correlación entre los valores de color obtenidos en las evaluaciones sensoriales versus los valores a* de color obtenidos con el colorímetro.

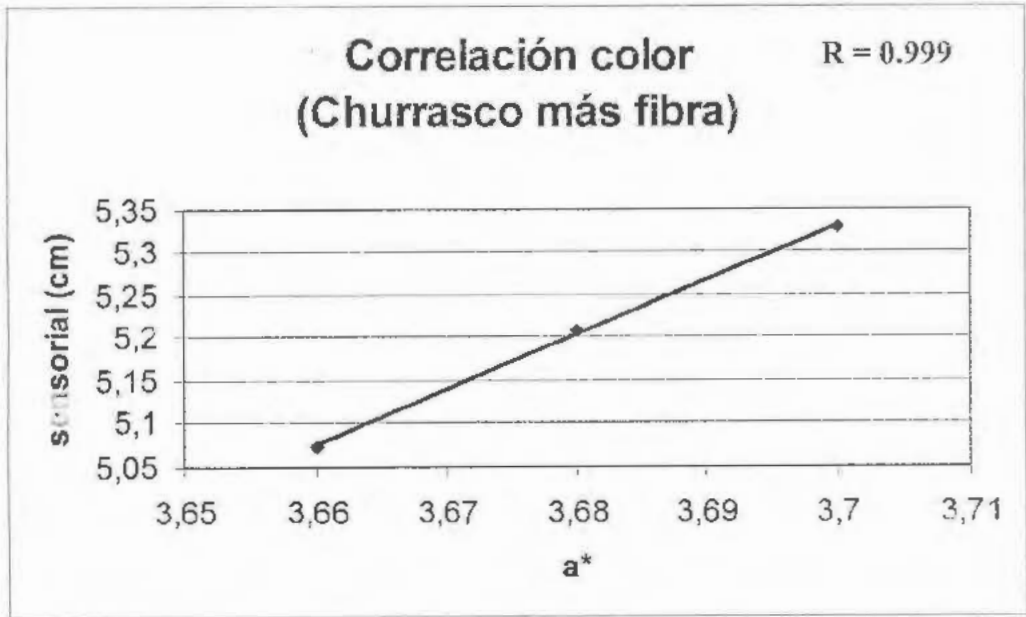


Gráfico N° 15: Muestra sabor churrasco más fibra, correlación entre los valores de color obtenidos en las evaluaciones sensoriales versus los valores b^* de color obtenidos con el colorímetro.

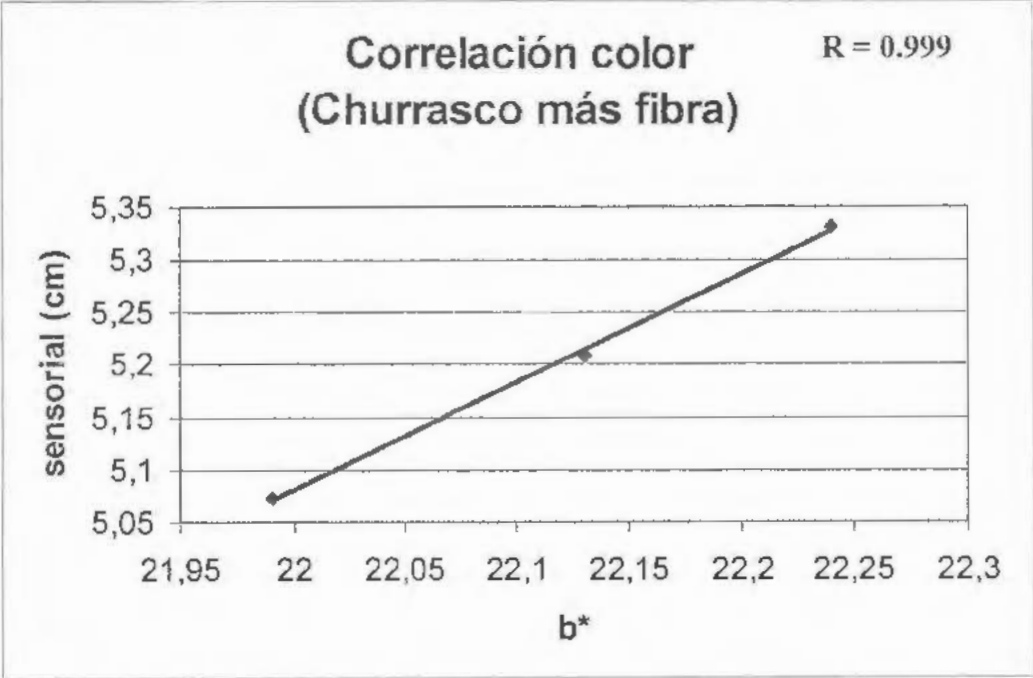
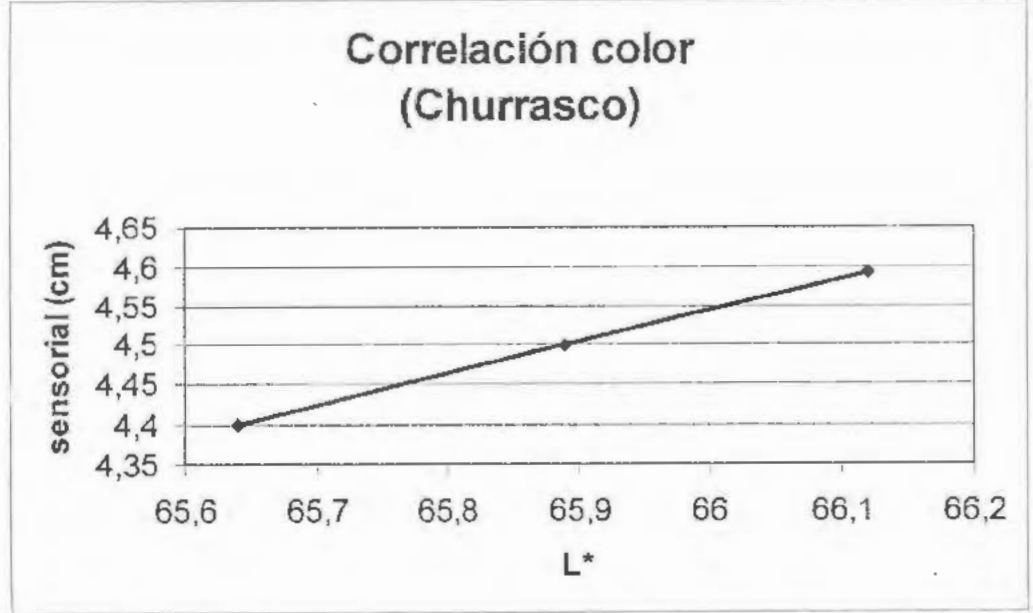


Gráfico N° 16: Muestra sabor churrasco, correlación entre los valores de color obtenidos en las evaluaciones sensoriales versus los valores L^* de color obtenidos con el colorímetro.



$R = 1$

Gráfico N° 17: Muestra sabor churrasco, correlación entre los valores de color obtenidos en las evaluaciones sensoriales versus los valores a^* de color obtenidos con el colorímetro.

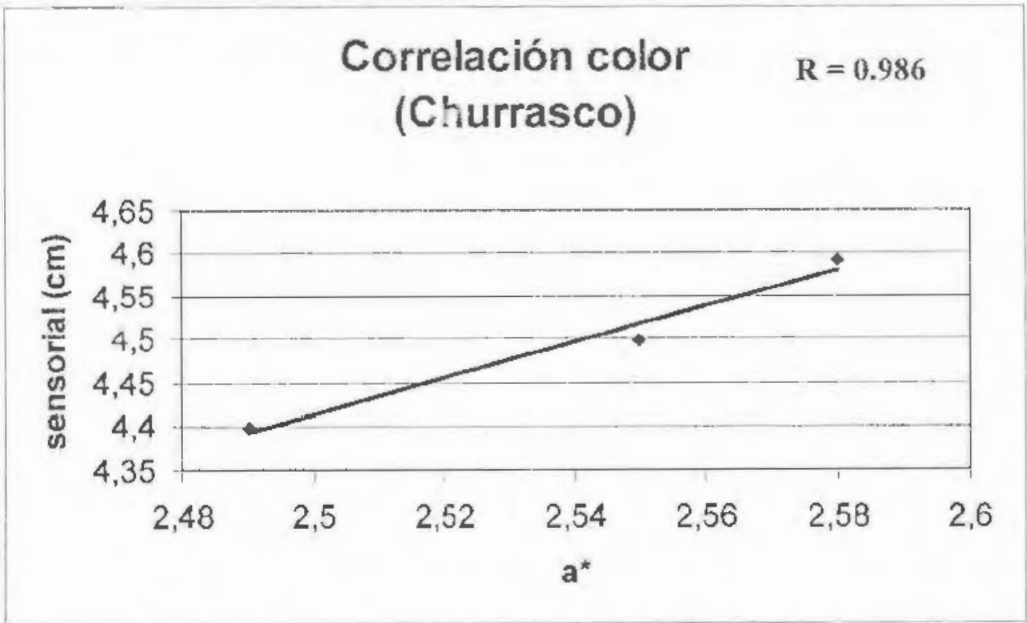


Gráfico N° 18: Muestra sabor churrasco, correlación entre los valores de color obtenidos en las evaluaciones sensoriales versus los valores b^* de color obtenidos con el colorímetro.

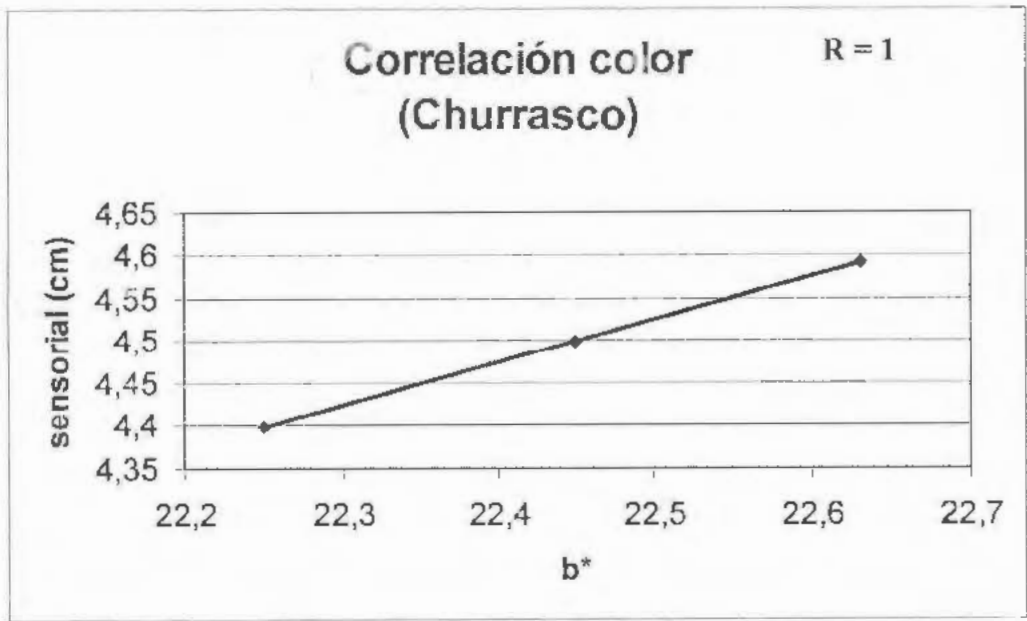


Gráfico N° 19: Muestra sabor cebolla más fibra, correlación entre los valores de color obtenidos en las evaluaciones sensoriales versus los valores L* de color obtenidos con el colorímetro.

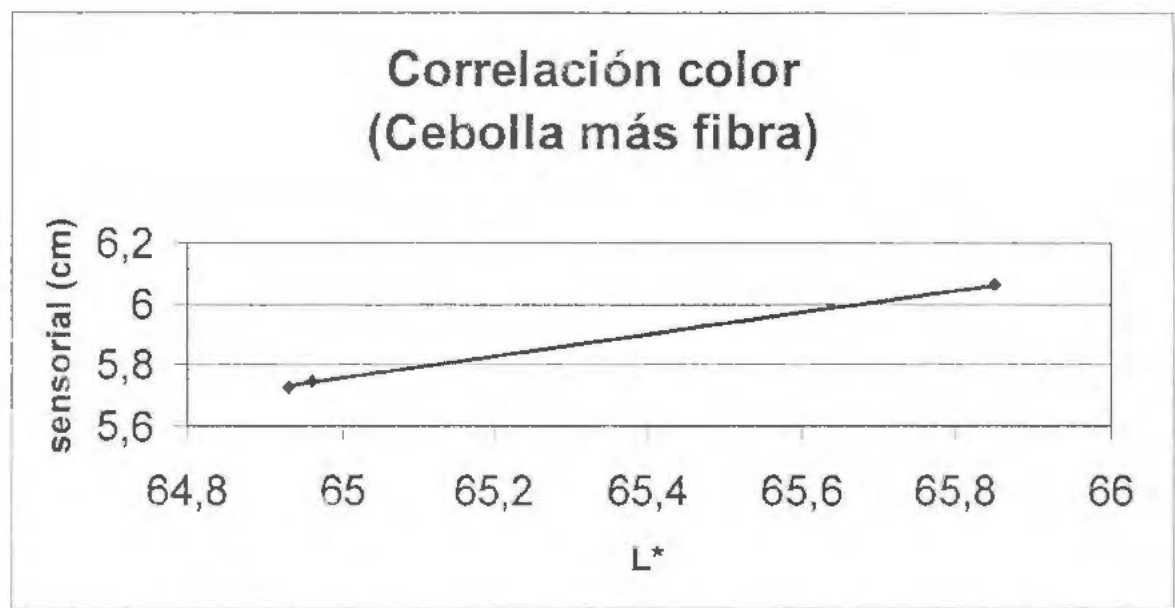


Gráfico N° 20: Muestra sabor cebolla más fibra, correlación entre los valores de color obtenidos en las evaluaciones sensoriales versus los valores a* de color obtenidos con el colorímetro.

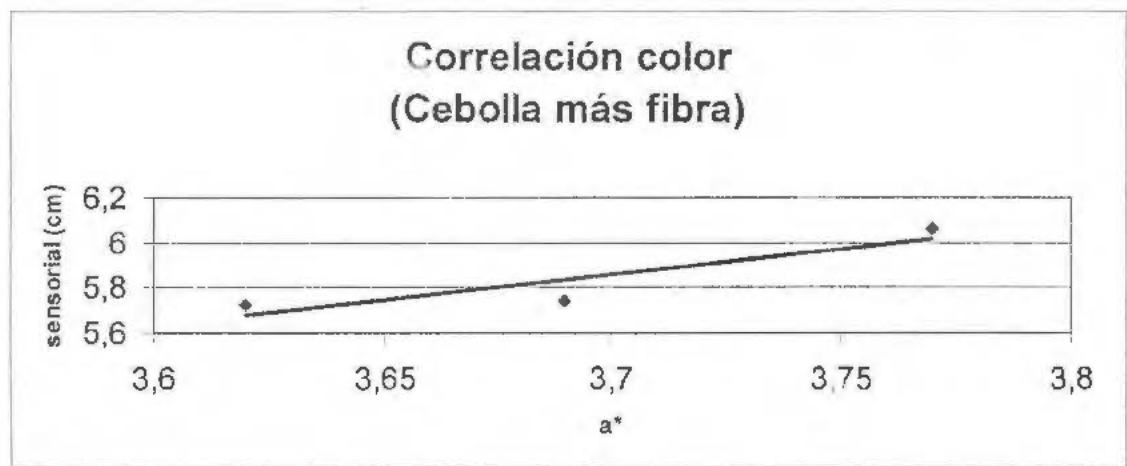
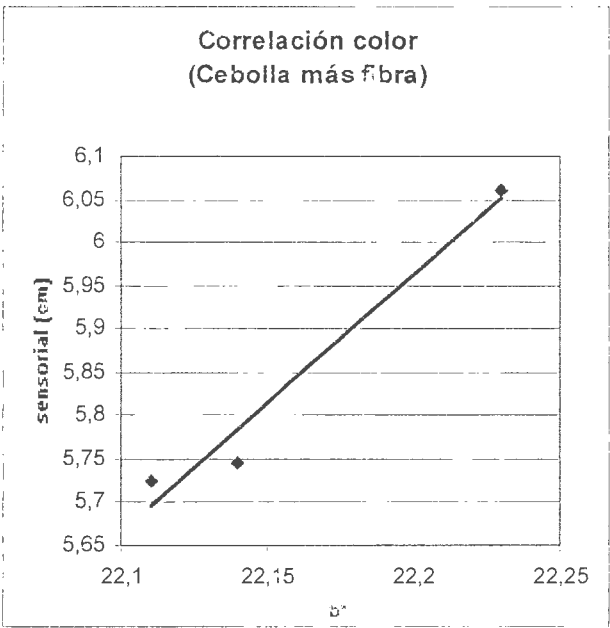
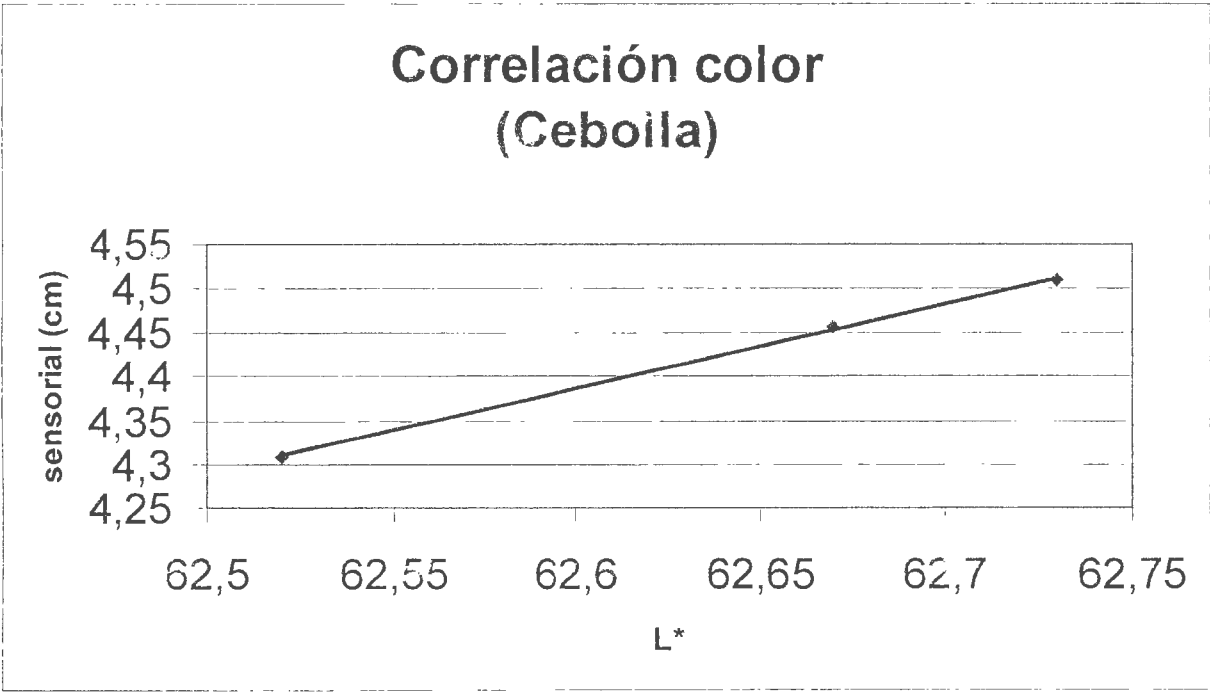


Gráfico N° 21: Muestra sabor cebolla más fibra, correlación entre los valores de color obtenidos en las evaluaciones sensoriales versus los valores b* de color obtenidos con el colorímetro.



R = 0.982

Gráfico N° 22: Muestra sabor cebolla, correlación entre los valores de color obtenidos en las evaluaciones sensoriales versus los valores L* de color obtenidos con el colorímetro.



R=0,995

Gráfico N° 23: Muestra sabor cebolla, correlación entre los valores de color obtenidos en las evaluaciones sensoriales versus los valores a* de color obtenidos con el colorímetro.

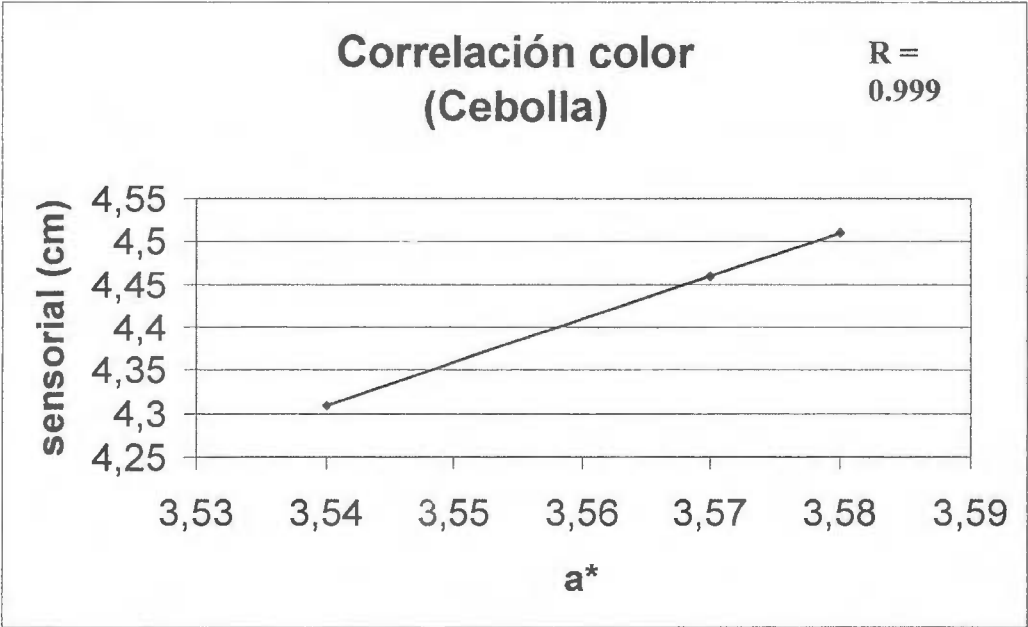


Gráfico N° 24: Muestra sabor cebolla, correlación entre los valores de color obtenidos en las evaluaciones sensoriales versus los valores b* de color obtenidos con el colorímetro.

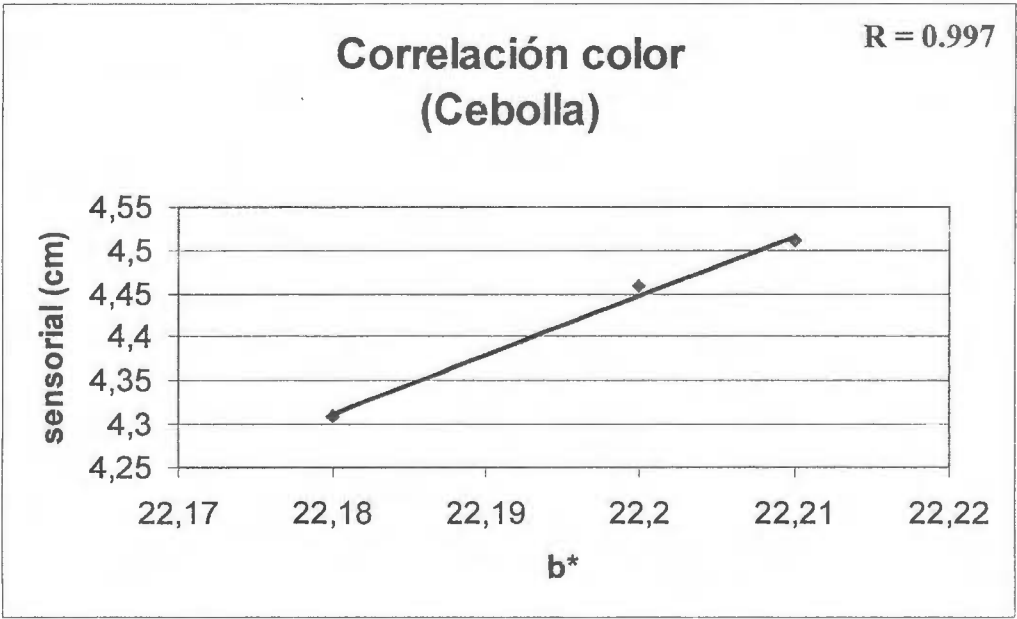


Tabla N° 16. Pauta descriptiva utilizada por los panelistas para realizar las evaluaciones sensoriales.

Muestra	Parámetro	Optimo	Maló
Ajo	Apariencia	Granos bien definidos. Atractivo a la vista	Granos desintegrados de forma irregular y de apariencia pastosa
	Color	Color blanco marfil, brillante	Color oscuro, opaco
	Dureza	Buena, de fácil ruptura a la presión de los dientes, granos homogéneamente firmes entre ellos, no se desintegran con facilidad en la boca.	Desagradable al paladar. Se deshace con facilidad, muy blanda o intensamente dura.
	Sabor	Agradable con sabor a ajo y fibra, homogéneo durante la masticación.	Claramente añejo, ácido, poco específico.
Churrasco	Apariencia	Granos bien definidos. Atractivo a la vista	Granos desintegrados de forma irregular y de apariencia pastosa
	Color	Color café claro, brillante	Color café oscuro o muy blanco, opaco.
	Dureza	Buena, de fácil ruptura a la presión de los dientes, granos homogéneamente firmes entre ellos, no se desintegran con facilidad en la boca.	Desagradable al paladar. Se deshace con facilidad, muy blanda o intensamente dura.
	Sabor	Agradable con sabor a churrasco y fibra, homogéneo durante la masticación.	Claramente añejo, ácido, poco específico.
Cebolla	Apariencia	Granos bien definidos. Atractivo a la vista	Granos desintegrados de forma irregular y de apariencia pastosa
	Color	Color blanco marfil, brillante	Color oscuro, opaco
	Dureza	Buena, de fácil ruptura a la presión de los dientes, granos homogéneamente firmes entre ellos, no se desintegran con facilidad en la boca.	Desagradable al paladar. Se deshace con facilidad, muy blanda o intensamente dura.
	Sabor	Agradable con sabor a cebolla y fibra, homogéneo durante la masticación.	Claramente añejo, ácido, poco específico.

Tabla N° 17. Ficha utilizada para la evaluación sensorial de calidad (apariencia, color, dureza y sabor) y aceptabilidad de los arroces extraídos.

DETERMINACIÓN DE CALIDAD PRUEBA DESCRIPTIVA

PRODUCTO: *ARROZ EXTRUIDO CON FIBRA*
NOMBRE: _____
FECHA: _____
MUESTRA N° _____

APARIENCIA
Muy mala _____ Excelente

COLOR
Sin color _____ Extremadamente oscuro

DUREZA
Extremadamente blando _____ Extremadamente duro

SABOR
Sin sabor _____ Extremadamente intenso

DETERMINACIÓN DE ACEPTABILIDAD PRUEBA ESCALA HEDÓNICA

Me disgusta extremadamente _____ Me gusta extremadamente

MUCHAS GRACIAS

Tabla Nº 18 Resultados sensoriales para calidad y aceptabilidad en ia primera evaluación sensorial.

Arroz Extruído	Panelista	Calidad				Aceptabilidad
		Apariencia	Color	Dureza	Sabor	
Ajo más fibra	1	9,8	9	5,8	1,8	2
Ajo más fibra	2	9,6	9,4	5,3	5,3	7,9
Ajo más fibra	3	5	6,5	4,9	5,5	6,9
Ajo más fibra	4	4,5	8,8	4,7	5,2	4,8
Ajo más fibra	5	5,3	6	4,8	3,6	3,2
Ajo más fibra	6	9,2	5,3	5,1	5,1	7,1
Ajo más fibra	7	5,5	5,9	5,8	3,2	3,5
Ajo más fibra	8	6,5	6	5,5	4	4,5
Ajo más fibra	9	7	7,5	5,6	4,1	0,5
Ajo más fibra	10	6,1	6,4	6	3,2	4,5
Ajo más fibra	11	5,2	6,6	5,2	3	5,5
Ajo más fibra	12	7,7	6	5,3	4,3	4,6
Ajo más fibra	13	6,7	7,3	6	4	1,5
Ajo más fibra	14	7,1	6,9	5,9	4,1	4
Ajo	1	8,6	6,7	9,7	0,5	0,5
Ajo	2	9,6	4,5	4,6	3,1	5,1
Ajo	3	5,9	4,8	5,1	6,3	6,5
Ajo	4	6,2	4,9	6	5,3	5,4
Ajo	5	4,9	3,9	7,1	1,9	4,3
Ajo	6	6,6	4,4	5,1	4	7,1
Ajo	7	7,2	5	6,2	2,9	2,3
Ajo	8	7,6	4,6	6,5	3,5	4
Ajo	9	5	5	7	3,5	2
Ajo	10	6,2	4,9	6	4	6,1
Ajo	11	6,6	4,1	5,9	4,1	5,8
Ajo	12	6	4	5,3	3,4	4,5
Ajo	13	5,5	4,9	5,6	2,9	2,9
Ajo	14	6,2	3,8	6,3	3,9	5,3
Churrasco más Fibra	1	7,1	7,4	5	9,8	9
Churrasco más Fibra	2	9,5	5,3	5	4,9	7,4
Churrasco más Fibra	3	6	4,3	5,7	7	8,5
Churrasco más Fibra	4	7,6	6,2	6	7,3	8
Churrasco más Fibra	5	8,1	5,6	5,5	4,7	6,6
Churrasco más Fibra	6	7,4	4,7	4,8	7,5	7,6
Churrasco más Fibra	7	6,5	5,2	6,3	5,5	6,3
Churrasco más Fibra	8	6,5	4,9	4,3	6,3	4,5
Churrasco más Fibra	9	7,9	6,2	7	5,5	4,2
Churrasco más Fibra	10	7,9	5,3	5,3	6,2	6,5
Churrasco más Fibra	11	7,9	5,5	5,5	5,4	7,8
Churrasco más Fibra	12	6,9	4,7	5,1	6,6	8,9
Churrasco más Fibra	13	6,5	4,8	6	6	6,6
Churrasco más Fibra	14	6,3	5,5	4,9	5,9	8,8
Churrasco	1	7,7	6,1	7,1	8,7	6,9
Churrasco	2	9,3	4,9	4,9	5,3	9,1
Churrasco	3	6,3	5	5,1	6,9	7,1
Churrasco	4	7,5	4,7	5,3	9,4	9,3
Churrasco	5	5,9	2,8	5,4	5	3,9
Churrasco	6	8,5	4,8	5	6,8	9

Churrasco	7	6,3	4,8	6,6	5,5	6,2
Churrasco	8	8,5	5,5	6,9	6,9	6,3
Churrasco	9	6,5	6,2	6,7	7,6	5,9
Churrasco	10	6,9	4,2	5,2	7,2	7,1
Churrasco	11	7,1	4	5,1	7	7,3
Churrasco	12	7	3,9	5	6,9	8,3
Churrasco	13	5,3	5	5,9	6,9	7
Churrasco	14	7	4,6	5,7	8,1	8,4
Cebolla más Fibra	1	6,7	5,3	6,9	5,1	1,5
Cebolla más Fibra	2	8,2	5,8	5,4	3,3	4,1
Cebolla más Fibra	3	7	5,2	6,2	6,5	7,6
Cebolla más Fibra	4	6	6	5,1	5,3	4,5
Cebolla más Fibra	5	6,7	5,6	5,3	4,5	4,6
Cebolla más Fibra	6	8	4,6	5,8	4,5	7,6
Cebolla más Fibra	7	4,5	5,2	6,5	5,2	3,9
Cebolla más Fibra	8	5,9	5	4,9	3,8	3,8
Cebolla más Fibra	9	5,3	6,8	7,2	4,9	2
Cebolla más Fibra	10	5,6	6,3	6,1	5,4	4,2
Cebolla más Fibra	11	5,3	6,2	6,9	4,5	6,3
Cebolla más Fibra	12	5,5	7	5,7	6	5,6
Cebolla más Fibra	13	5	6,7	5,4	2,5	2
Cebolla más Fibra	14	6	5,6	5,2	3,6	4,1
Cebolla	1	9,6	5,6	6,8	2,2	2,3
Cebolla	2	9,7	4,8	3,6	4,9	7,5
Cebolla	3	6,3	4,7	5,4	5,5	5,5
Cebolla	4	6,5	5,6	5,2	3	3,7
Cebolla	5	5,5	2,5	6	3,1	4,5
Cebolla	6	8,8	4,1	5,1	6,9	7,3
Cebolla	7	4,5	4,5	5,5	5	4,6
Cebolla	8	7,8	4	4,5	5,6	5,5
Cebolla	9	6,5	5	6,5	3,4	1,2
Cebolla	10	5,6	5,5	4,5	2,3	4,2
Cebolla	11	6	3,4	5,5	4	3,1
Cebolla	12	7,2	5,1	5,2	4,5	7
Cebolla	13	6	4,9	5,5	3,9	1,6
Cebolla	14	9,8	3,9	5,7	3,6	6,5

Tabla Nº 19 Resultados sensoriales para calidad y aceptabilidad en la segunda evaluación sensorial.

Arroz Extruído	Panelista	Calidad				Aceptabilidad
		Apariencia	Color	Dureza	Sabor	
Ajo más fibra	1	9,7	8,2	6	2,3	4,7
Ajo más fibra	2	9,5	7,1	5,1	4,9	7,4
Ajo más fibra	3	5,6	5,7	5	5,9	5,2
Ajo más fibra	4	8	6,6	5,9	4,9	3,1
Ajo más fibra	5	6,5	6,2	5,2	4	4
Ajo más fibra	6	8,9	5,8	5	4,9	6,9
Ajo más fibra	7	5,8	6	6,6	3,6	3
Ajo más fibra	8	5,6	7,2	6,4	2,7	4
Ajo más fibra	9	7,5	8,2	6,1	3,4	0,5
Ajo más fibra	10	5,9	6,5	5,5	3,6	4,3
Ajo más fibra	11	5,1	6,9	5	3,2	4,8
Ajo más fibra	12	7	6,3	5,1	4	4,6
Ajo más fibra	13	6,2	6,4	5,1	3,5	1,6
Ajo más fibra	14	6,9	7,4	5,5	4,5	4,9
Ajo	1	7,9	5,9	8,4	1,6	2,5
Ajo	2	9	4	5	3,5	5,2
Ajo	3	5,3	4,7	5,2	6,5	6,3
Ajo	4	6,8	6,8	4,4	3	4,4
Ajo	5	5,6	4,2	6,9	3,5	4,7
Ajo	6	6	4	5,5	3,9	6,9
Ajo	7	7,3	4,8	6,9	2,1	1,9
Ajo	8	7,7	3,1	7	3,2	4,9
Ajo	9	5,5	6,5	7,9	3,6	1,8
Ajo	10	6,5	5	5,5	4,1	6,1
Ajo	11	6,5	4	5,6	4,5	5,5
Ajo	12	5,9	3,9	5,5	3,3	4,8
Ajo	13	4,9	5	6	3	1,4
Ajo	14	6,3	3,7	6	3,8	5,2
Churrasco más Fibra	1	7,9	6,8	4,3	10	9,8
Churrasco más Fibra	2	9,2	5,2	5,1	5,2	7,8
Churrasco más Fibra	3	6,3	6,4	4,8	6,5	7,7
Churrasco más Fibra	4	7,2	6	5,9	8,4	6,3
Churrasco más Fibra	5	8,1	5,8	5,3	5	7,6
Churrasco más Fibra	6	7	5	5	7,1	7,8
Churrasco más Fibra	7	6	4,9	7	5,2	5,8
Churrasco más Fibra	8	6,4	4,2	3,3	6,2	4,6
Churrasco más Fibra	9	8,7	7,7	8,8	5,9	3,9
Churrasco más Fibra	10	8	5	5,3	5,9	6,9
Churrasco más Fibra	11	8,1	4,9	5	5,1	8,4
Churrasco más Fibra	12	7,3	4,9	4,9	6,3	9
Churrasco más Fibra	13	5,3	5,1	7,2	5,8	5,9
Churrasco más Fibra	14	6,5	5,1	4,6	6,2	9,3
Churrasco	1	9	5,3	5	9,6	7,2
Churrasco	2	8,8	4,7	5,2	5,3	8,9
Churrasco	3	6,1	5	5,3	7,1	7,6
Churrasco	4	8	5,3	5	7,9	8,5
Churrasco	5	6,3	3,4	5,5	5,5	4,2

Churrasco	6	7,8	4,6	5,1	6,9	9,3
Churrasco	7	6,4	4,9	7,2	5,2	6,5
Churrasco	8	8,3	6,6	7	7,5	6,5
Churrasco	9	6,2	7,6	7	7,8	5,1
Churrasco	10	7,2	4,5	5	6,9	7,5
Churrasco	11	7,6	3,9	5,4	7,1	7,5
Churrasco	12	6,6	3,4	5,3	7,4	8,6
Churrasco	13	5	5,2	7,1	6,5	6,5
Churrasco	14	7,3	3,6	5,1	8,3	8,7
Cebolla más Fibra	1	6,6	6,3	6,6	2,3	3
Cebolla más Fibra	2	7,9	6	5,5	3,5	4,6
Cebolla más Fibra	3	5,6	5	5,4	5,5	6,7
Cebolla más Fibra	4	6,7	6,5	5,8	5,2	4,6
Cebolla más Fibra	5	6,9	5,4	5,1	4	5
Cebolla más Fibra	6	6,8	5	5,5	3,9	7,3
Cebolla más Fibra	7	4,3	5,1	6,8	5,5	3
Cebolla más Fibra	8	6,3	4,2	4,3	4,1	3,5
Cebolla más Fibra	9	5,6	7,5	8,9	5,3	1,2
Cebolla más Fibra	10	6,1	6,4	5,9	5,5	5
Cebolla más Fibra	11	5,5	6,2	6,8	5	6,6
Cebolla más Fibra	12	5,6	6,6	5,9	5,7	5,1
Cebolla más Fibra	13	4,8	6,6	5	1,7	1,7
Cebolla más Fibra	14	6,3	5,7	5	4,6	4
Cebolla	1	8,7	5,9	6,7	6,3	3
Cebolla	2	9,6	5	4	4,6	7
Cebolla	3	5,6	5,5	5,1	5	3,6
Cebolla	4	7,2	5,4	4,8	4,4	4
Cebolla	5	5,9	3	5,9	3,2	5,1
Cebolla	6	8	3,9	5,3	5,3	6,9
Cebolla	7	4,3	4,5	5,4	5,3	4,4
Cebolla	8	8,8	3,4	3,4	5,3	5,4
Cebolla	9	6,4	4,4	7	1,1	0,6
Cebolla	10	6,3	5,2	5	2,4	4,5
Cebolla	11	6,7	3,8	5,4	3,5	3,3
Cebolla	12	7,6	5	4,9	4	7,1
Cebolla	13	6,3	4,5	5,7	1,8	1,8
Cebolla	14	9,6	4,3	5,2	4,5	6,8

Tabla Nº 20: Resultados sensoriales de calidad y aceptabilidad en la tercera evaluación sensorial.

Arroz Extruído	Panelistas	Calidad				Aceptabilidad
		Apariencia	Color	Dureza	Sabor	
Ajo más fibra	1	9,6	8	5,7	3	3,8
Ajo más fibra	2	9,2	7,5	5,4	4,8	7,1
Ajo más fibra	3	5,7	6	5,1	5,5	5,6
Ajo más fibra	4	6,5	6,7	5,2	4,5	4,5
Ajo más fibra	5	6,2	6	5,2	3,5	3,6
Ajo más fibra	6	8,7	6	5,3	5	6,7
Ajo más fibra	7	5,5	6,1	6,1	3,3	3,3
Ajo más fibra	8	6	6,2	5	3,1	4
Ajo más fibra	9	7	7,4	5,8	3,3	0,8
Ajo más fibra	10	6,2	6,5	5,8	3,2	4
Ajo más fibra	11	5,3	7	5,3	3,3	5,2
Ajo más fibra	12	7,1	6,5	5,1	4,5	4,3
Ajo más fibra	13	6,3	6,9	5,6	3,6	1,5
Ajo más fibra	14	7	7,2	5,7	4,2	4,5
Ajo	1	7,2	5,8	8,5	1,5	2,6
Ajo	2	9	4,2	5,2	3	5,1
Ajo	3	5,5	4,8	5,2	5,2	6
Ajo	4	6,2	5,2	5,3	5,5	4,3
Ajo	5	5,5	4	6,6	3	4,6
Ajo	6	6,6	4,5	5	3,6	7,1
Ajo	7	7,3	5	6,2	3	2
Ajo	8	7,5	3,2	6,7	3,2	4,2
Ajo	9	5,4	5,7	7,3	3,3	2,3
Ajo	10	6,3	4,9	5,9	4	6
Ajo	11	6,5	4	5,9	4,3	5,4
Ajo	12	6	4,1	5,5	3,6	4,6
Ajo	13	5,7	5,2	6	2,7	3
Ajo	14	6,1	4	6,3	3,8	5,2
Churrasco más Fibra	1	7,2	6,6	4,9	9,7	9,8
Churrasco más Fibra	2	9	5,3	5,1	5,1	8
Churrasco más Fibra	3	6,5	6,1	5	6,3	8,2
Churrasco más Fibra	4	7,2	6,2	5,5	8,2	7,7
Churrasco más Fibra	5	8,6	6	5,2	5,1	7,7
Churrasco más Fibra	6	6,5	4,6	4,9	7,1	7,5
Churrasco más Fibra	7	6,1	4,8	6,6	5,2	6,3
Churrasco más Fibra	8	6,2	4,6	3,9	6,1	4,2
Churrasco más Fibra	9	7,7	6,4	6,9	6	4
Churrasco más Fibra	10	8,3	4,9	5,6	6,1	7
Churrasco más Fibra	11	7,8	4,9	5,6	5,5	7,7
Churrasco más Fibra	12	7,1	5	5	6,3	9
Churrasco más Fibra	13	6,7	5	6,1	5,9	6,7
Churrasco más Fibra	14	6,9	5,1	5,4	5,9	8,6
Churrasco	1	7,6	5	5,2	9,3	7
Churrasco	2	8,9	5	5,5	5,5	8,8
Churrasco	3	6,5	4,8	5	7,2	6,9
Churrasco	4	7,8	4,6	5	8,1	8,9
Churrasco	5	6,2	3,3	5,1	5,6	4

Churrasco	6	8,3	4,1	4,9	7,1	9
Churrasco	7	6,4	4,5	6,4	5	6,6
Churrasco	8	8,2	5,2	6,8	7,1	6,4
Churrasco	9	6,2	6,3	6,8	7,6	6
Churrasco	10	7,5	4,3	5,5	7,3	7,7
Churrasco	11	6,9	4,1	5,6	7,5	6,9
Churrasco	12	6,5	4	5,3	7,6	9
Churrasco	13	5,5	5	6,3	7	6,7
Churrasco	14	6,9	4,4	6	7,9	9,3
Cebolla más Fibra	1	6,9	6,2	7	3,4	2,9
Cebolla más Fibra	2	7,5	5,8	5,5	3,3	4,1
Cebolla más Fibra	3	5,9	5,3	6	5	7,2
Cebolla más Fibra	4	6,1	6,4	5,6	5,5	4,4
Cebolla más Fibra	5	6,6	5,9	5,5	4,9	4,4
Cebolla más Fibra	6	7	4,5	5,5	4,1	7,2
Cebolla más Fibra	7	4,9	5,1	6,1	5	3,8
Cebolla más Fibra	8	6	4,6	5	4,6	4
Cebolla más Fibra	9	5,5	7	7,7	4,4	2,1
Cebolla más Fibra	10	6,1	6,5	6	5	4,5
Cebolla más Fibra	11	5,2	6	7,2	4,7	5,9
Cebolla más Fibra	12	5,3	6,8	6,3	5,5	5,9
Cebolla más Fibra	13	5,2	6,8	4,9	3,4	2,1
Cebolla más Fibra	14	6,1	6	4,9	3,6	3,9
Cebolla	1	8,3	6	6,7	4,5	3
Cebolla	2	9,5	5	3,9	4,8	7,8
Cebolla	3	6	5,2	5,2	4,9	4,5
Cebolla	4	7,3	5,3	5	5,3	4,2
Cebolla	5	6,2	3	5,6	4,2	5,5
Cebolla	6	8,7	3,5	5	5,5	6,5
Cebolla	7	5	4,2	5,7	5,5	4
Cebolla	8	8,1	3,3	3,9	4,9	5,2
Cebolla	9	6,6	4,9	6,8	2	1,1
Cebolla	10	5,5	5	5,1	3,1	4,1
Cebolla	11	6	4	5,1	4,3	3
Cebolla	12	7	4,8	5,2	3,8	7,3
Cebolla	13	6,1	4,7	5,3	2,3	2
Cebolla	14	9,1	3,9	5,9	3,2	6,8

Gráfico N° 25 Correlación entre apariencia v/s aceptabilidad para la muestra con sabor ajo más fibra.

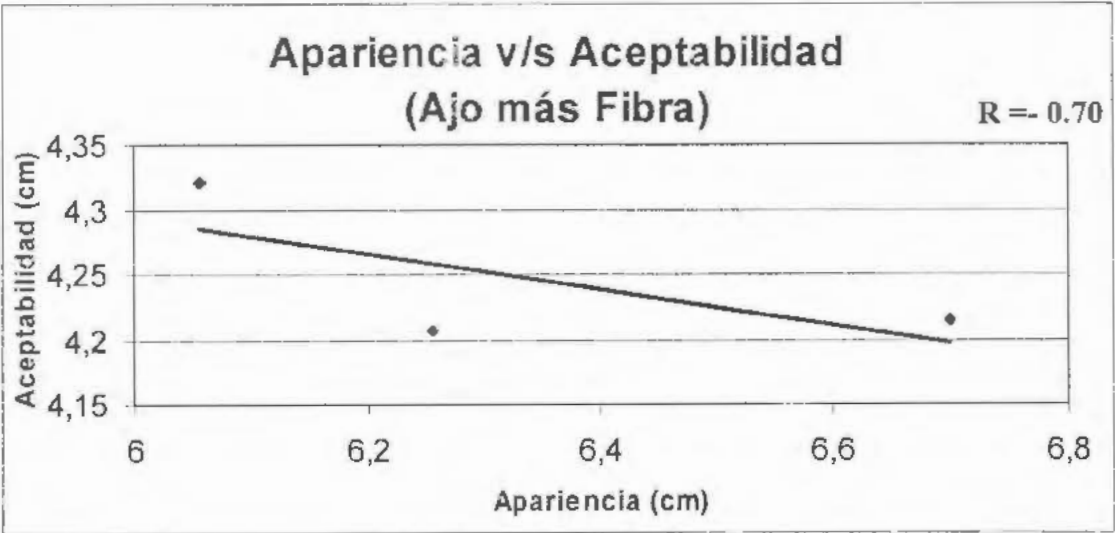


Gráfico N° 26 Correlación entre color v/s aceptabilidad de muestra con sabor ajo más fibra

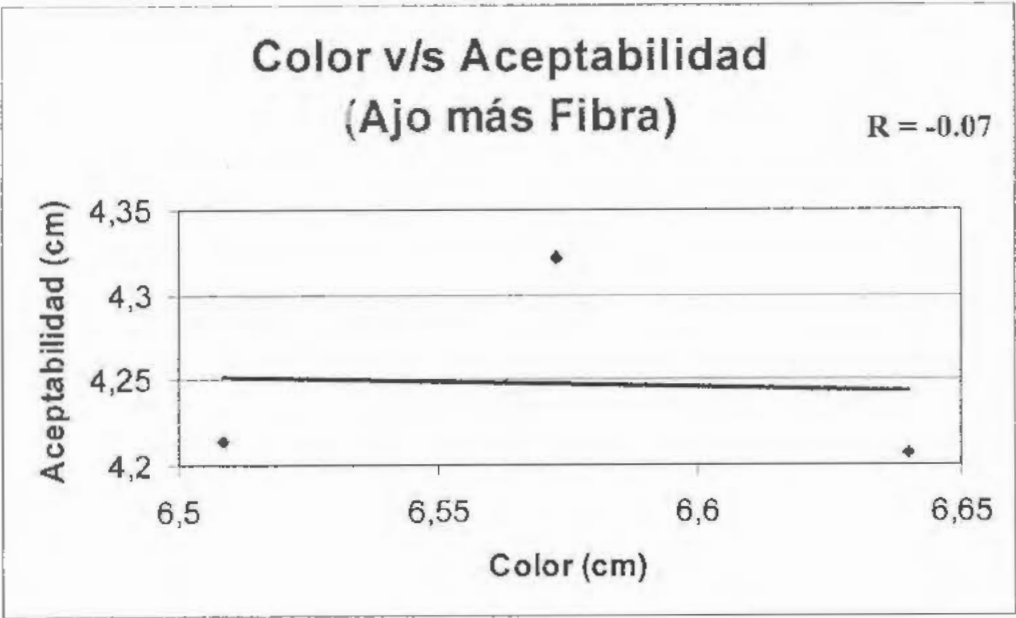


Gráfico N° 27 Correlación entre dureza v/s aceptabilidad de muestra con sabor ajo más fibra.

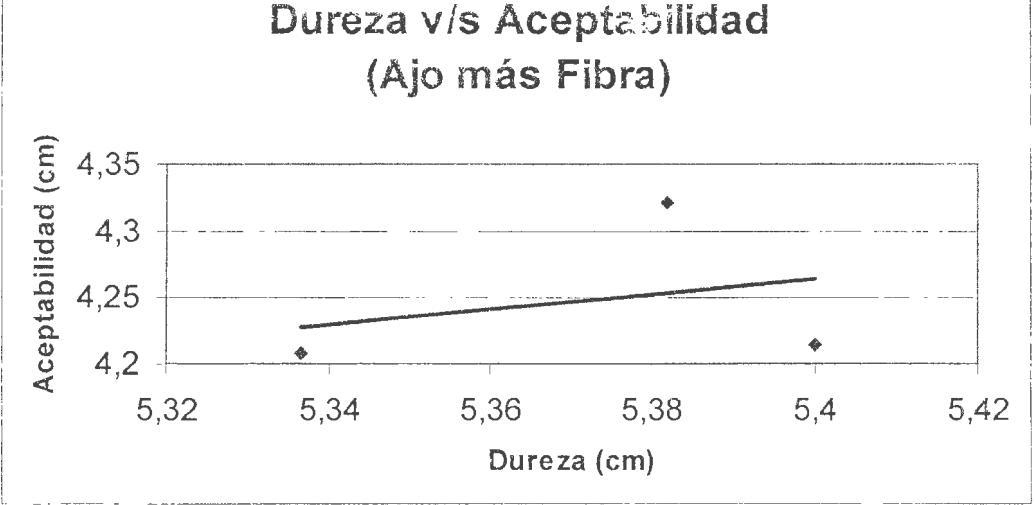


Gráfico N° 28 Correlación entre sabor v/s aceptabilidad para la muestra con sabor ajo más fibra.

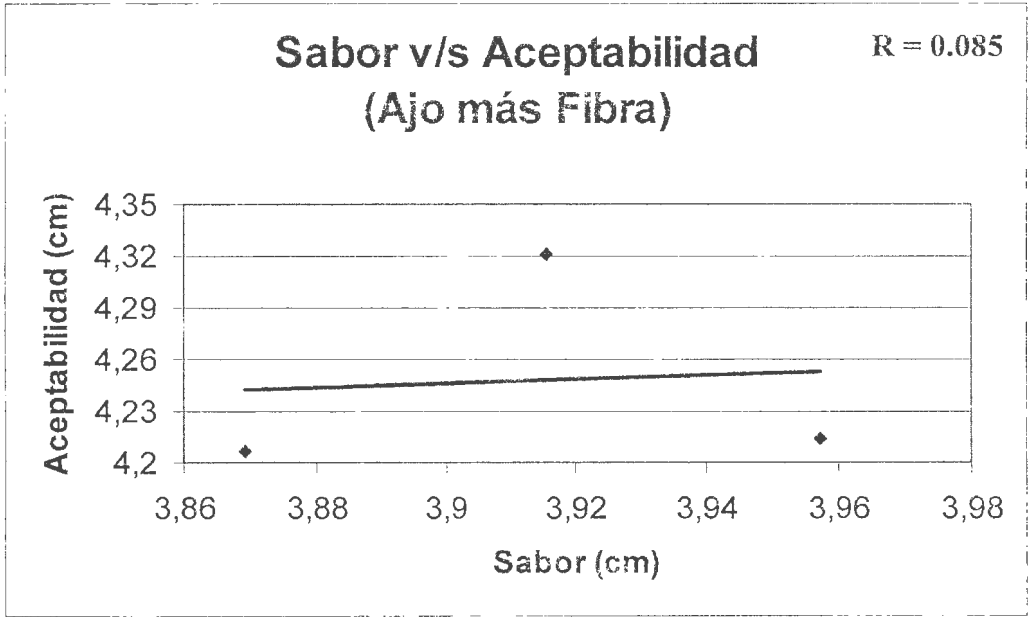


Gráfico N° 29: Correlación entre apariencia v/s aceptabilidad para la muestra con sabor ajo.

$R = - 0.022$

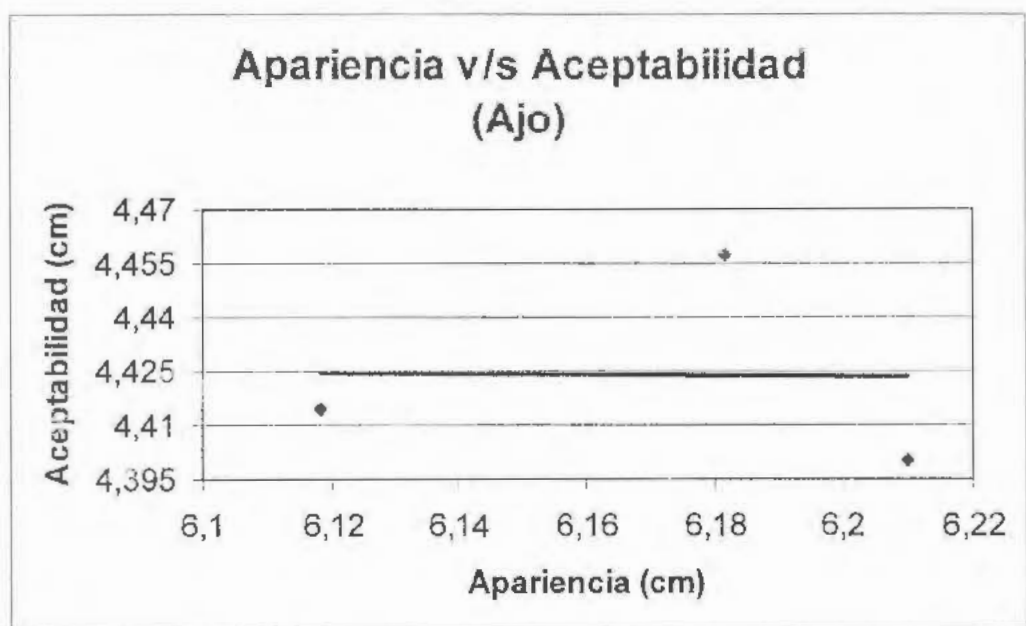


Gráfico N° 30: Correlación entre color v/s aceptabilidad para la muestra con sabor ajo

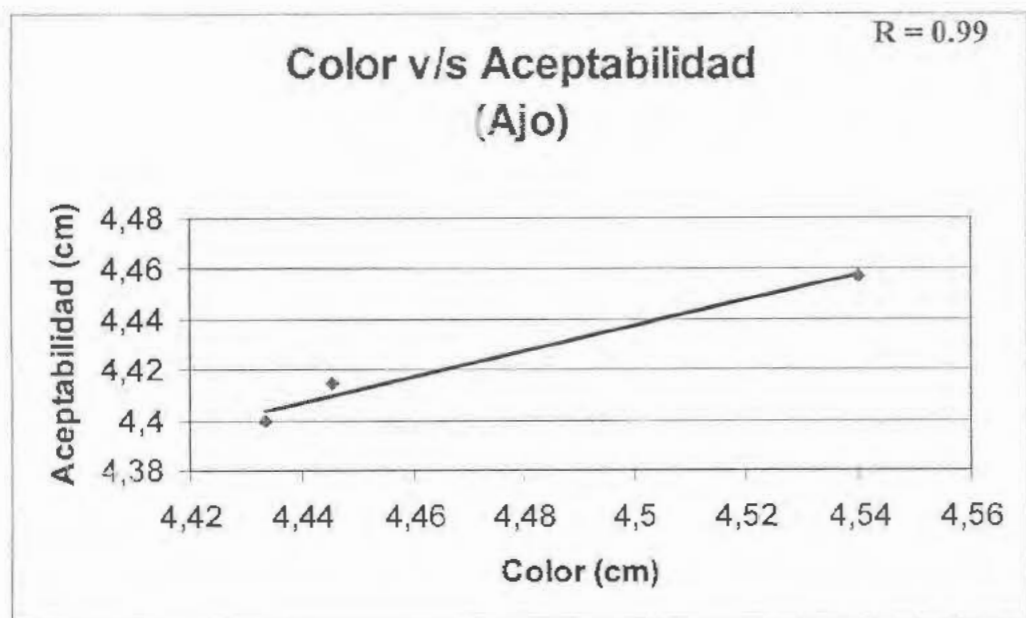


Gráfico N° 31: Correlación entre dureza v/s aceptabilidad para la muestra con sabor ajo.

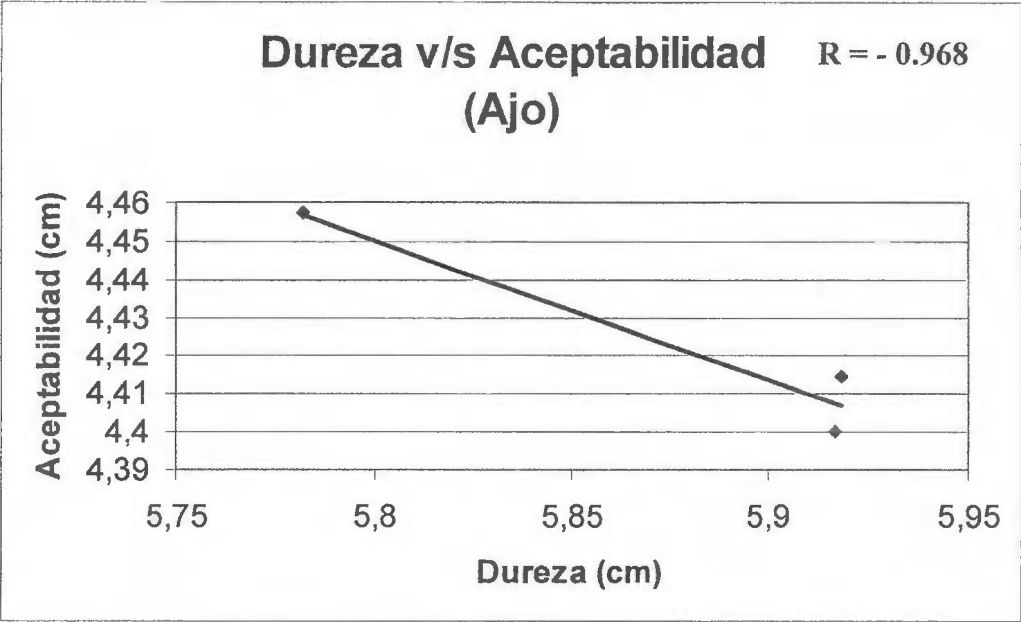
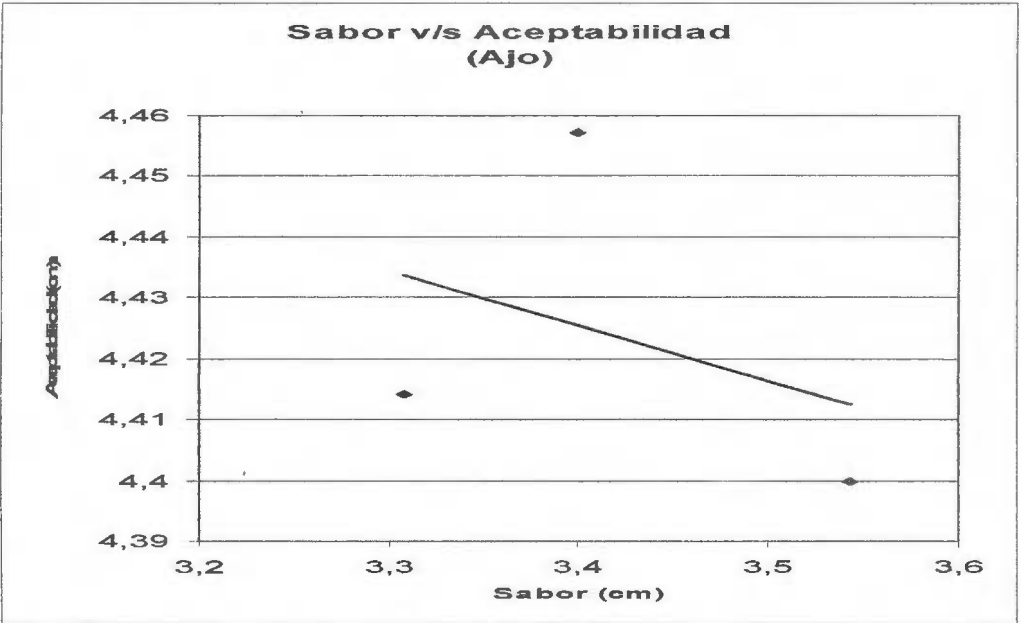


Gráfico N° 32: Correlación entre sabor v/s aceptabilidad para la muestra con sabor ajo.



$R = - 0.358$

Gráfico N° 33: Correlación entre apariencia v/s aceptabilidad para la muestra con sabor churrasco más fibra.

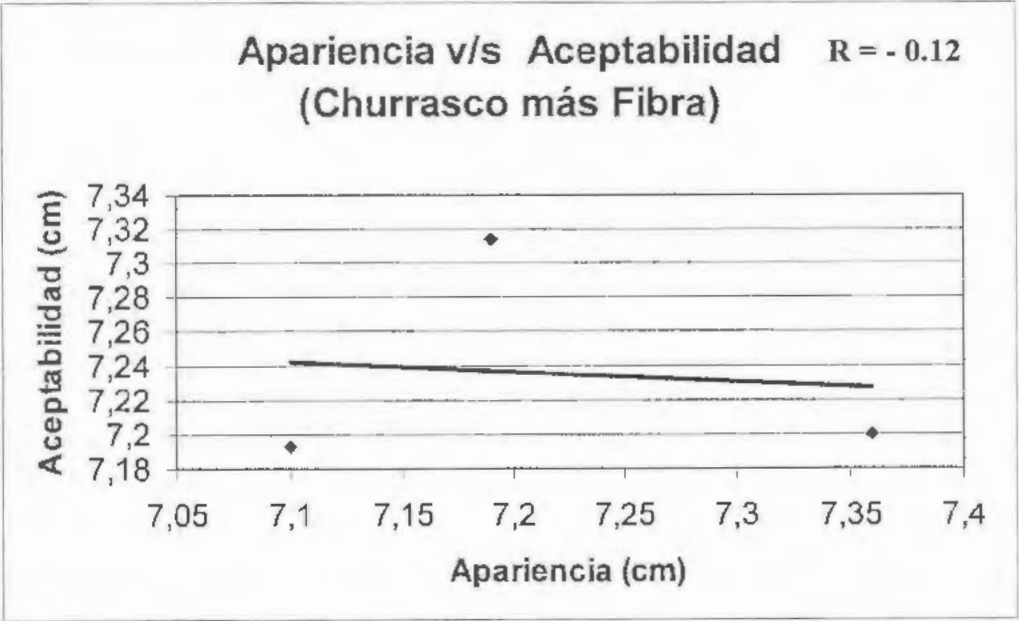


Gráfico N° 34: Correlación entre color v/s aceptabilidad para la muestra con sabor churrasco más fibra.

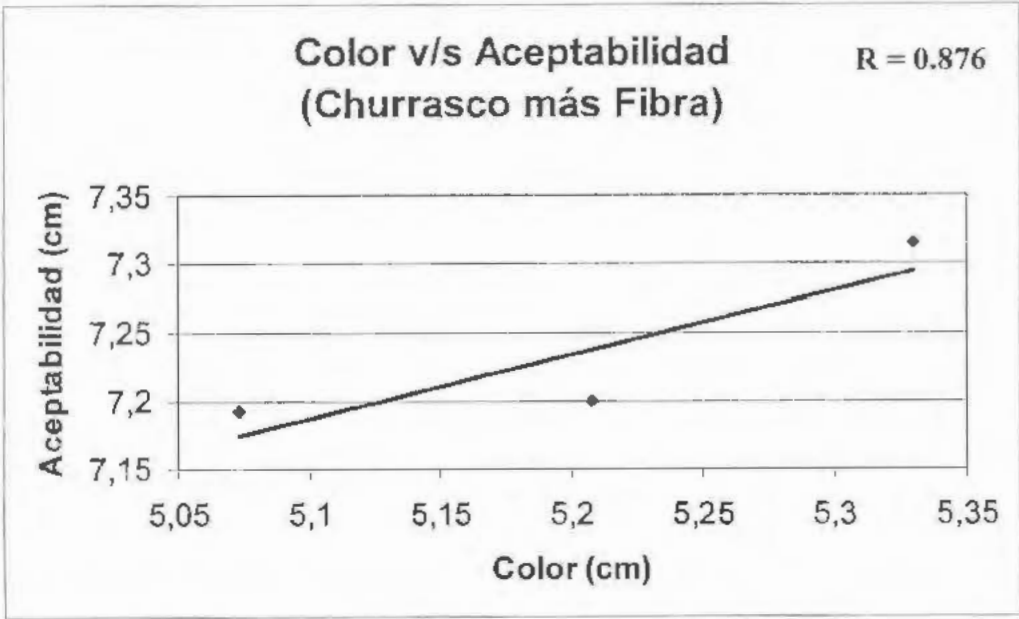


Gráfico N° 35: Correlación entre dureza v/s aceptabilidad para la muestra con sabor churrasco más fibra.

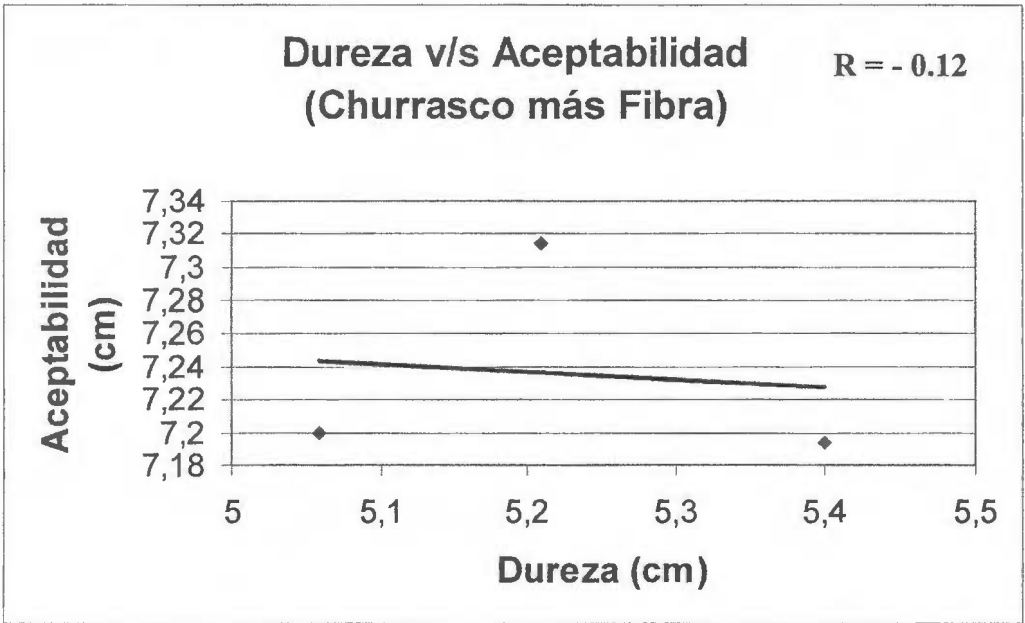


Gráfico N° 36: Correlación entre sabor v/s aceptabilidad para la muestra con sabor churrasco más fibra.

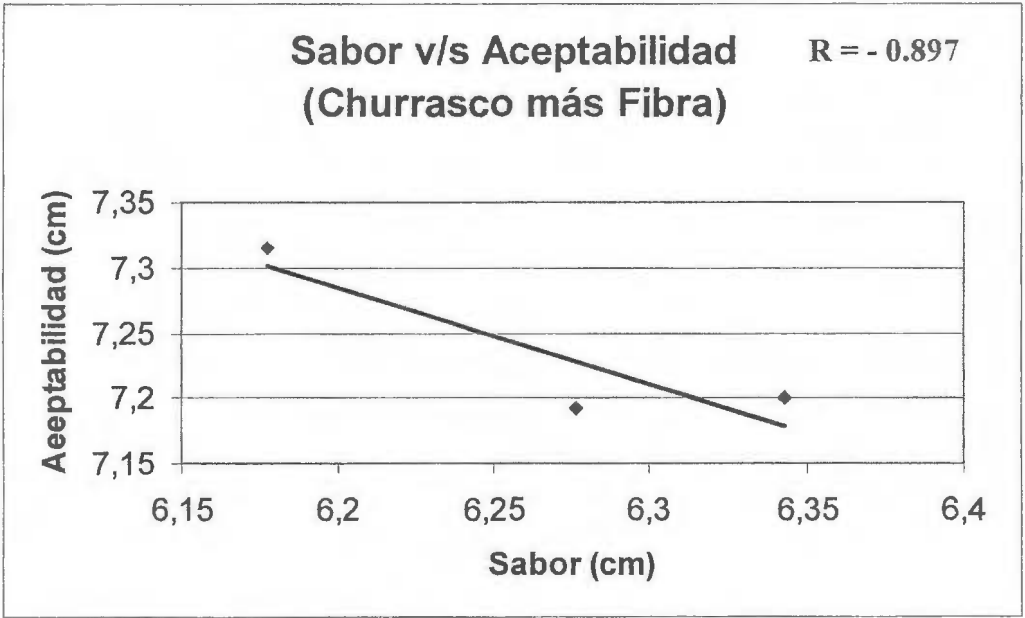


Gráfico N° 37: Correlación entre apariencia v/s aceptabilidad para la muestra con sabor churrasco.

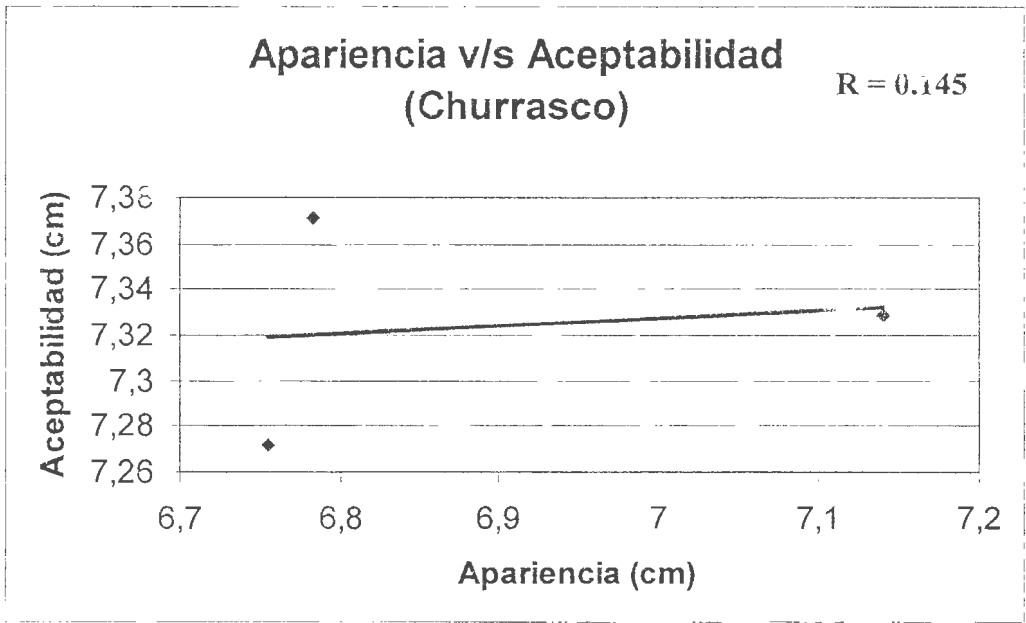


Gráfico N° 38: Correlación entre color v/s aceptabilidad para la muestra con sabor churrasco.

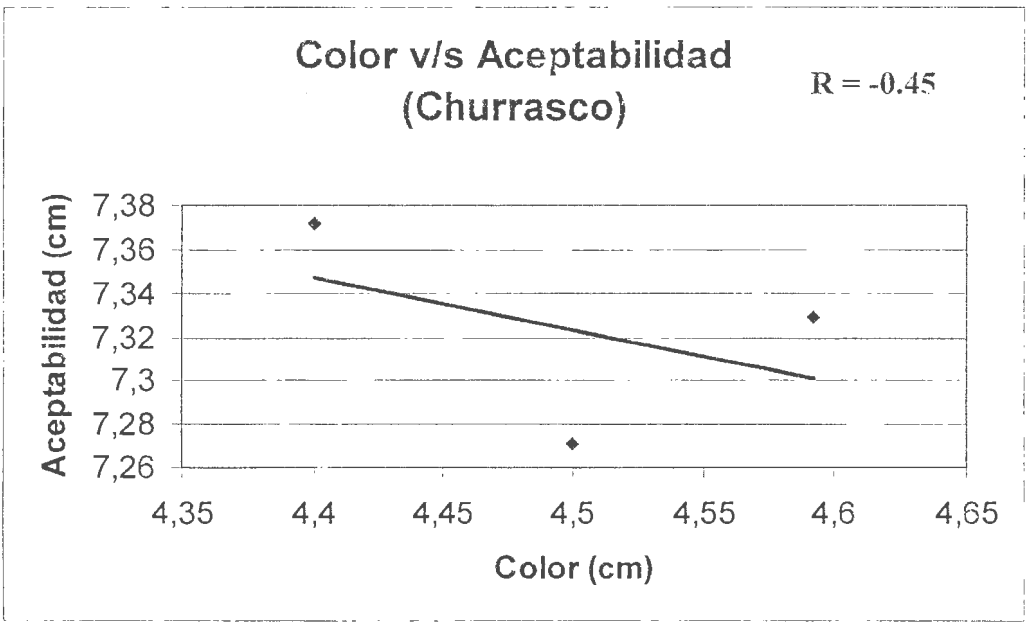


Gráfico N° 39: Correlación entre dureza v/s aceptabilidad para la muestra con sabor churrasco.

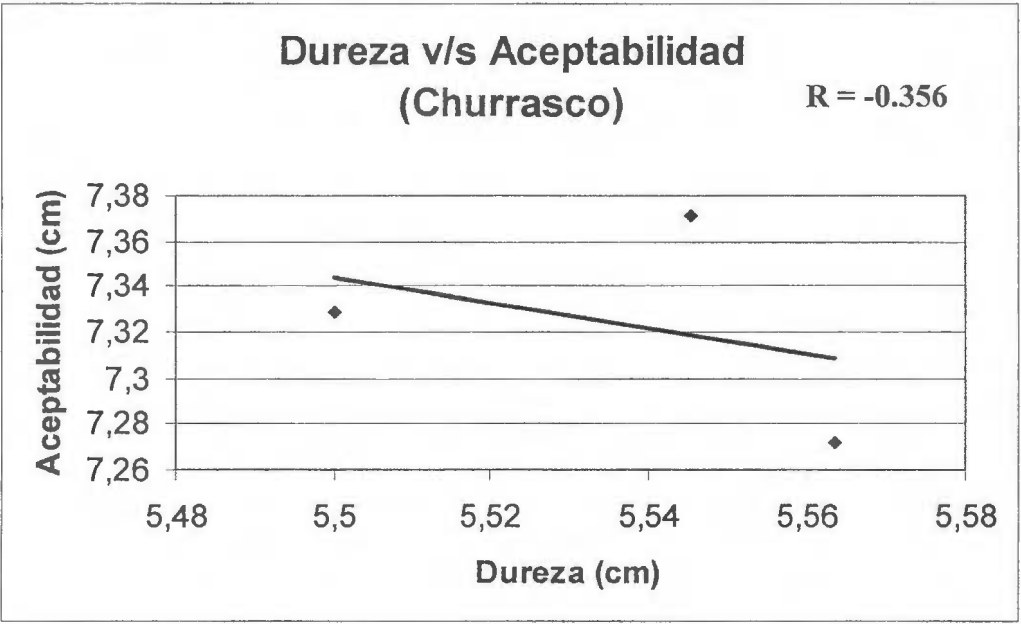


Gráfico N° 40: Correlación entre sabor v/s aceptabilidad para la muestra con sabor churrasco.

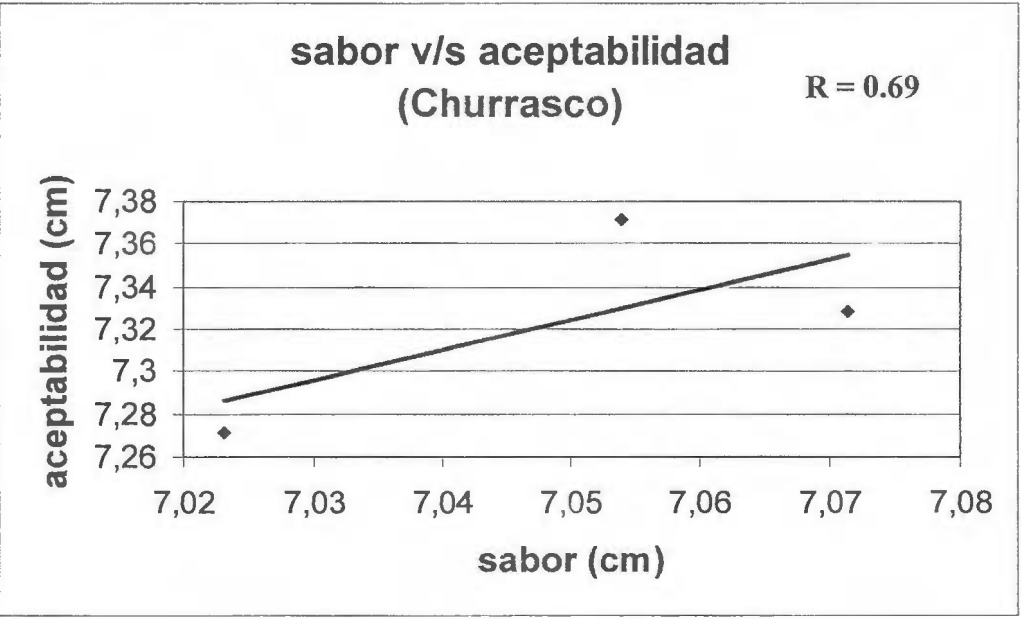


Gráfico N° 41: Correlación entre apariencia v/s aceptabilidad para la muestra con sabor cebolla más fibra.

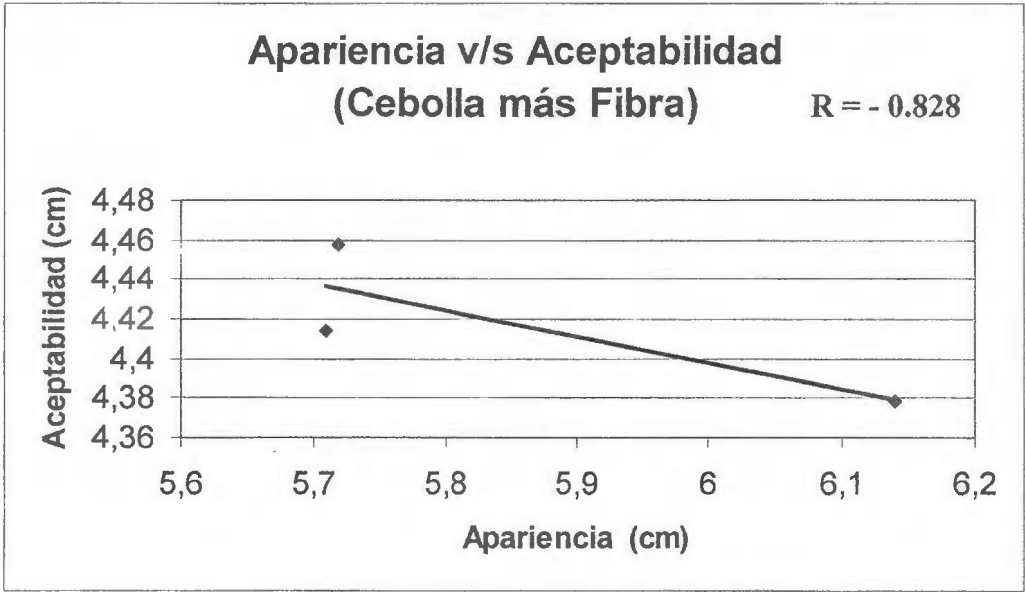


Gráfico N° 42: Correlación entre color v/s aceptabilidad para la muestra con sabor cebolla más fibra.

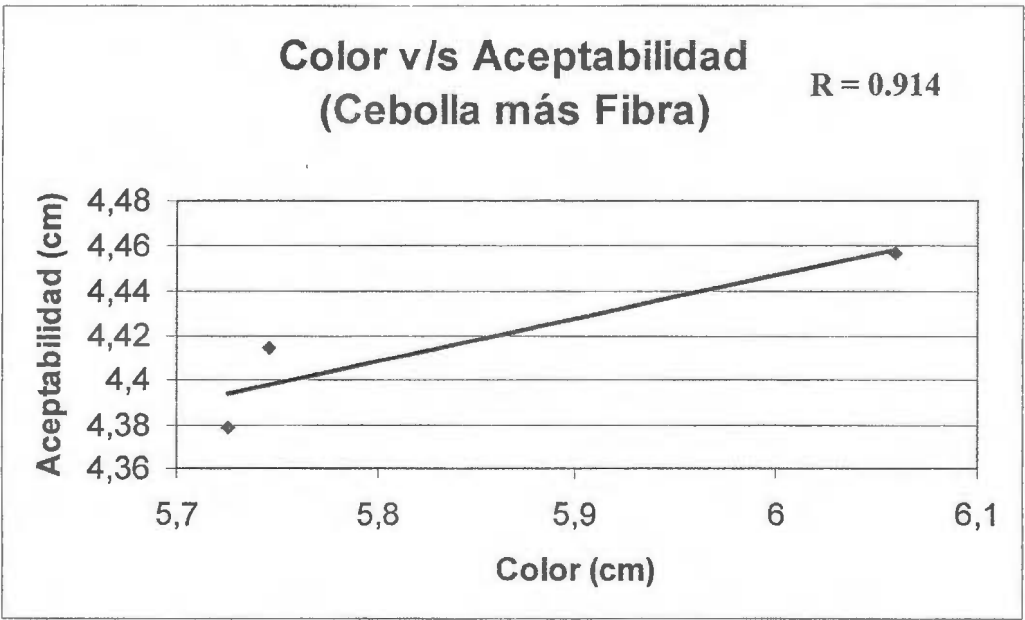


Gráfico N° 43: Correlación entre dureza v/s aceptabilidad para la muestra con sabor cebolla más fibra.

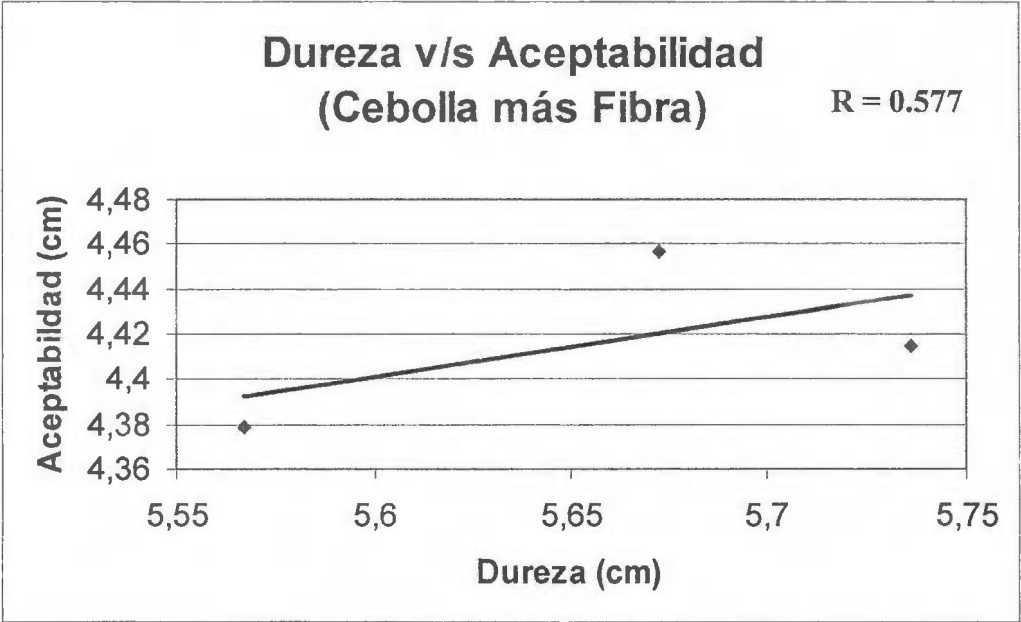


Gráfico N° 44: Correlación entre sabor v/s aceptabilidad para la muestra con sabor cebolla más fibra.

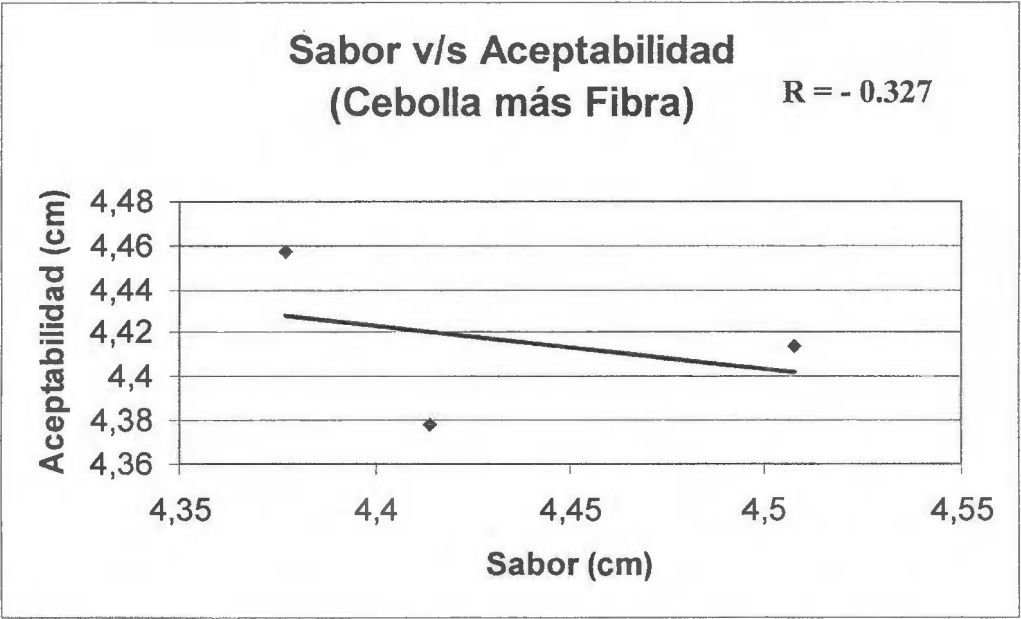


Gráfico N° 45: Correlación entre apariencia v/s aceptabilidad para la muestra con sabor cebolla.

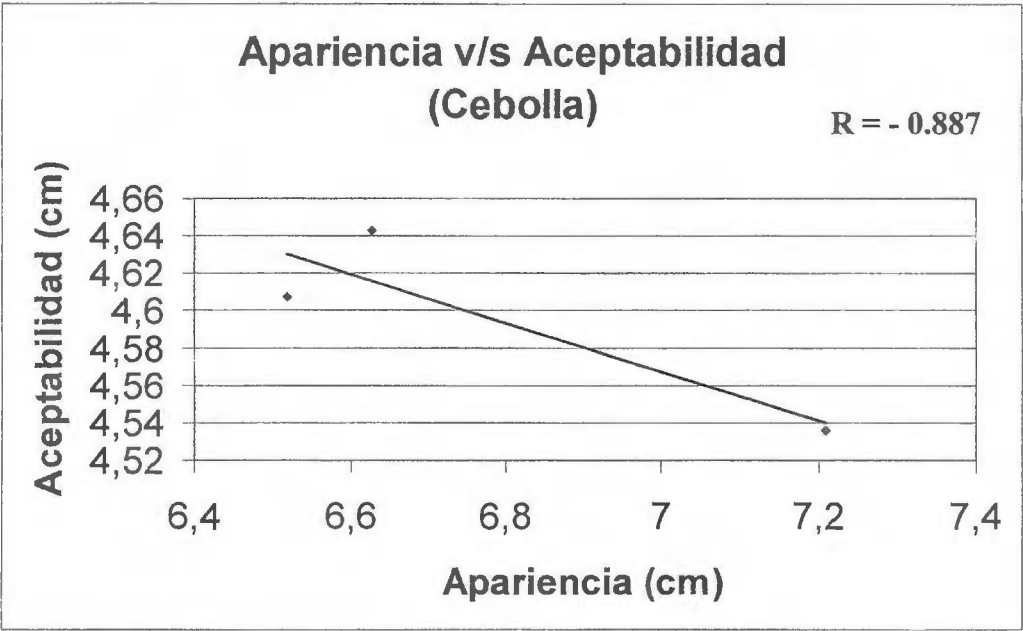


Gráfico N° 46: Correlación entre color v/s aceptabilidad para la muestra con sabor cebolla.

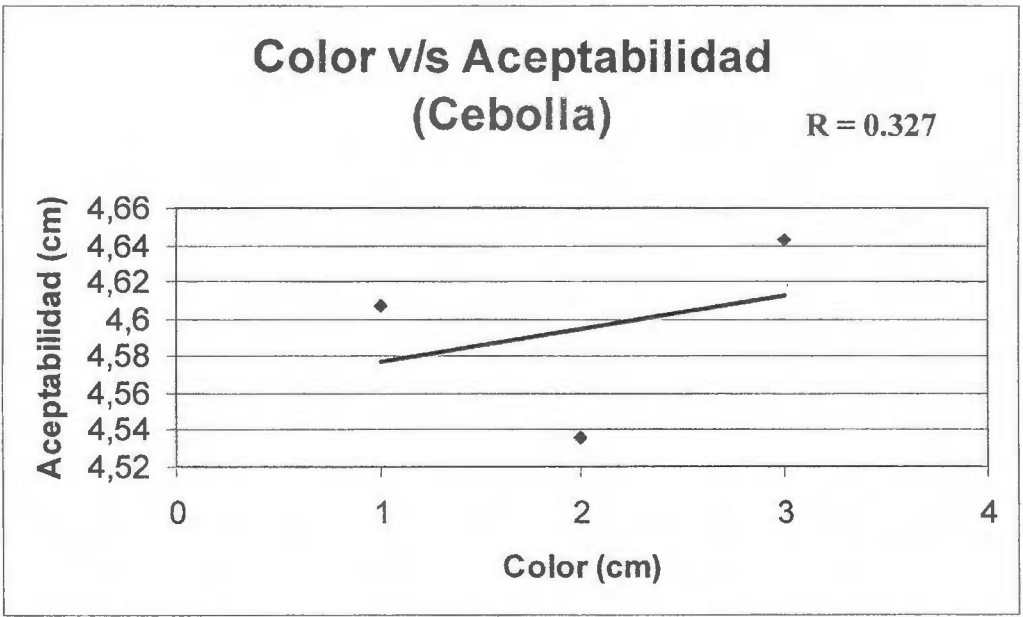


Gráfico N° 47: Correlación entre dureza v/s aceptabilidad para la muestra con sabor cebolla.

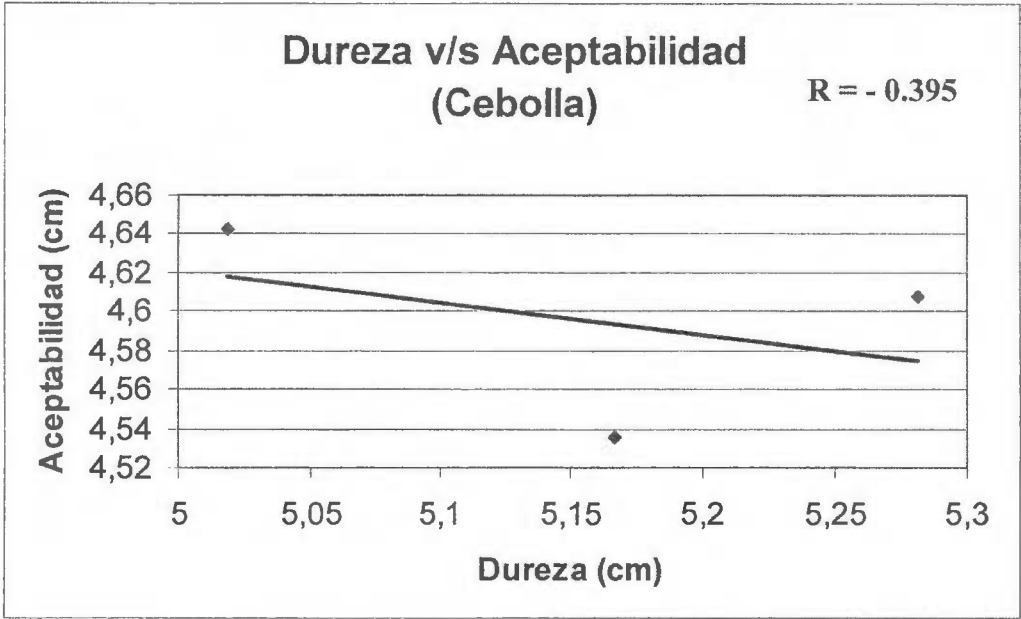
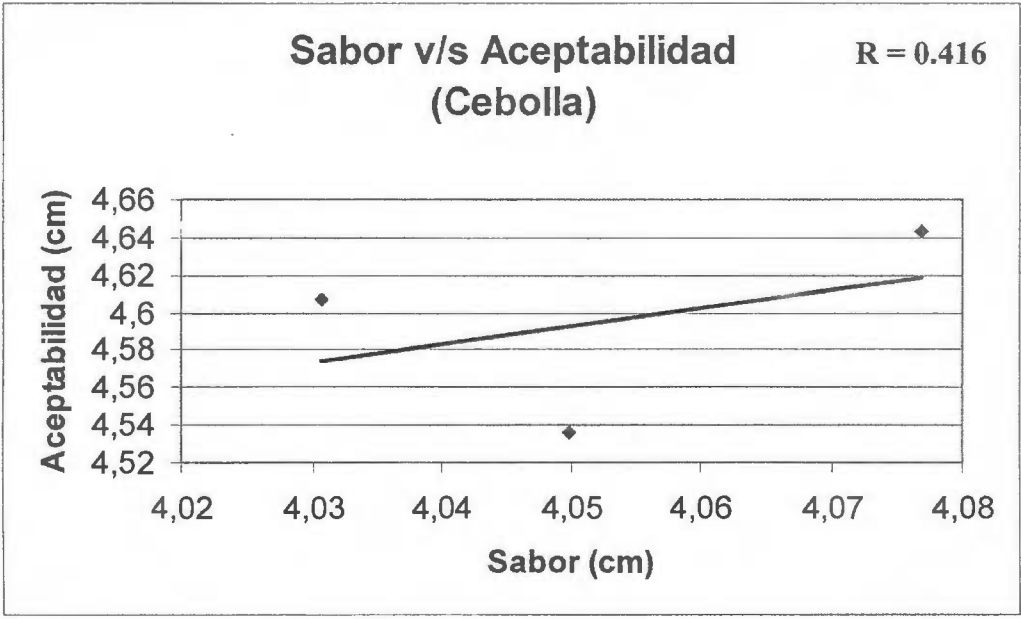


Gráfico N° 48: Correlación entre sabor v/s aceptabilidad para la muestra con sabor cebolla.



ANEXO N° 2

ESTUDIO DE MERCADO

FASES Y PRESUPUESTO DEL ESTUDIO DE MERCADO

Santiago, 28 de noviembre de 2005

Señora:
Laura Almendares Calderón
Decana Facultad Tecnológica
Universidad de Santiago de Chile

De nuestra consideración:

De acuerdo a lo conversado, le adjuntamos un cronograma de actividades, además de costo de estas, correspondiente a la realización del estudio de mercado para el proyecto: ***“Obtención de productos innovativos con un mayor valor agregado, a partir de subproductos de arroz orgánico, en transición a orgánico y convencional, utilizando una nueva metodología de extrusión”.***

Sin otro particular se despide atentamente,

Mauro Grossi Pasche
Ingeniero Civil Industrial

FASES

El estudio de mercado se realizará en dos fases, la primera como una aproximación a la definición de los potenciales clientes y la segunda como una validación o rechazo de los productos por los potenciales clientes que en la primera fase manifestaron una actitud positiva frente al consumo de productos alimenticios en base a arroz extruido.

Fase 1:

Corresponde a la aplicación de un instrumento, para determinar las potenciales respuestas de las personas, ante la posibilidad de acceder a productos alimenticios en base a arroz extruido. Para tal efecto la herramienta a utilizar corresponde a una encuesta realizada persona a persona.

Duración: 4 meses

Costo: \$ 2.880.000

Actividades:

1. Definir las características del instrumento.
Un psicólogo diseña un instrumento que permita medir en las personas la posibilidad de consumir productos en base a arroz extruido, por tanto es importante conocer a través del fabricante las características generales de los potenciales productos.
2. Validar el instrumento a través de una prueba piloto.
La prueba piloto se realiza sobre un número pequeño de personas, y tiene por finalidad verificar que el instrumento a utilizar efectivamente mide lo que se desea medir. En esta etapa es importante introducir las modificaciones, si corresponde, al instrumento.
3. Definir condiciones de aplicación del instrumento.
Por medio de la prueba piloto, se definen las condiciones de aplicación del instrumento, y a quienes aplicárselo.
4. Aplicar el instrumento.
Un grupo de supervisores aplica el instrumento, de acuerdo a las condiciones definidas durante la prueba piloto.
5. Tabular los antecedentes.
Se recopilan los antecedentes de la aplicación del instrumento, se tabulan y se detalla la información en los formatos que se definieron en la etapa de diseño del instrumento.
6. Corregir los sesgos y errores de aplicación.
Se realizan los ajustes estadísticos adecuados para que el instrumento aplicado tenga validez sobre la muestra y se pueda extrapolar a la población.
7. Informe final.
El profesional a cargo del estudio, entrega un informe, que permita visualizar el grupo objetivo al cual enfocar los potenciales productos en base de arroz extruido.

Fase 2:

Se debe llevar adelante, sólo cuando se conocen los resultados de la fase 1, y en un plazo no superior a dos meses después de realizar dicha fase. La fase 2 corresponde a la etapa en que los potenciales clientes (la muestra) tienen acceso a los prototipos de los productos que se desea colocar en el mercado, logrando identificar la satisfacción o rechazo del grupo objetivo ante el consumo del producto.

Duración: 2 meses

Costo: \$ 4.600.000

Actividades:

1. Grupos a entrevistar.
De acuerdo a los resultados obtenidos en la fase 1, se definen de manera aleatoria los grupos que participaran de estos focus group.
2. Definir las condiciones de realización de la entrevista.
Se determina la forma en que se entregaran los prototipos de producto, para ser consumidos por los participantes, recogiendo los antecedentes de sus respuestas al momento de consumirlos. Un profesional dirige la actividad para lograr obtener la información deseada.
3. Tabular los antecedentes.
Se recopilan los antecedentes de la actividad y se expresan en el formato que se diseñó en la etapa inicial.
4. Informe final.
El profesional a cargo del estudio, entrega un informe, que permita obtener antecedentes del potencial consumo de productos en base a arroz extruido.

El costo total del estudio de mercado corresponde a \$ 7.480.000 pagaderos en tres cuotas correspondientes divididas en 30% al inicio; 30% cuando exista un 50% de avance en el estudio y un 40% al momento de la entrega final. Los pagos se realizarán a nombre de Mauro Grossi Pasche. RUT 12.487.821-7, boleta servicios profesionales.

Formato de encuesta



**UNIVERSIDAD DE SANTIAGO DE CHILE
FACULTAD TECNOLÓGICA
DPTO. CIENCIA Y TECNOLOGÍA DE LOS ALIMENTOS**

La Facultad Tecnológica de la USACH, está realizando un estudio, para un proyecto de innovación agraria, generando derivados de arroz, y le pedimos si usted nos puede colaborar contestando el siguiente cuestionario. De antemano agradecemos su colaboración.

1.- Nombre del encuestado :			
	De 18 a 30 años		
	De 31 a 45 años		
	De 46 a 65 años		
2.- Teléfono :			
3.- e-mail :			
4.- Genero:	a.- Masculino		
	b.- Femenino		
5.- Residencia en :	Región		
	Comuna		
6.- Estado Civil :	a.- Casado	1	
	b.- Soltero	2	
	c.- Separado	3	
	d.- Viudo	4	
7.- Nivel Educativo :	a.- Básica	1	
	b.- Media	2	
	c.- Universitaria incompleta	3	
	d.- Universitaria completa	4	

8.- Actividad Actual :	a.- Activo Laboralmente	1
	b.- Cesante	2
	c.- Jubilado	3
	d.- Dueña de Casa	4
	e.- Jubilado trabajando	5
	f.- Estudiante	6

9.- Ingreso Económico Familiar entre :	a.- Entre \$ 0 a \$150.000	1
	b.- Entre \$ 151.000 a \$ 250.000	2
	c.- Entre \$ 251.000 a \$ 400.000	3
	d.- Entre \$ 401.000 a \$ 600.000	4
	e.- Entre \$ 601.000 a \$ 800.000	5
	f.- Sobre \$ 801.000	6

10.- ¿Ud. Cocina? ¿Con la siguiente frecuencia? :	a.- Nunca	1
	b.- Una vez a la semana	2
	c.- Dos veces a la semana	3
	d.- Tres veces a la semana	4
	e.- Mas de tres veces a la semana	5

11.- Las compras de comestibles las decide :	a.- Usted.	1
	b.- Esposo(a)	2
	c.- Padres	3
	d.- Hijos	4
	e.- Otro integrante de la familia.	5

12.- ¿Ud. consume arroz?:	a.- Nunca	1
	b.- Una vez a la semana	2
	c.- Dos veces a la semana	3
	d.- Tres veces a la semana	4
	e.- Mas de tres veces a la semana	5

13.- En cuanto a su apariencia éste es: * Ver imagen N° 1	a.- Nada de atractivo	1
	b.- Poco atractivo	2
	c.- Indiferente	3
	d.- Medianamente atractivo	4
	e.- Altamente atractivo	5

14.- En cuanto a su color éste es:	a.- Nada de atractivo	1
* Ver imagen N° 2	b.- Poco atractivo	2
	c.- Indiferente	3
	d.- Medianamente atractivo	4
	e.- Altamente atractivo	5

15.- El producto a primera vista esta asociado a la:	a.- Estética	1
* Ver imagen N° 3	b.- Salud	2
	c.- Fuerza	3
	d.- Reducción de peso	4
	e.- Acompañante de comidas	5

16.- ¿Le sería atractivo que este producto ya tenga adicionados distintos condimentos (ajo, pimentón, carne u otros)?	a.- Nada de atractivo	1
	b.- Poco atractivo	2
	c.- Indiferente	3
	d.- Medianamente atractivo	4
	e.- Altamente atractivo	5

17.- Si el producto presenta un menor tiempo de cocción, para Uds. es:	a.- Nada de importante	1
	b.- Poco importante	2
	c.- Indiferente	3
	d.- Importante	4
	e.- Muy importante	5

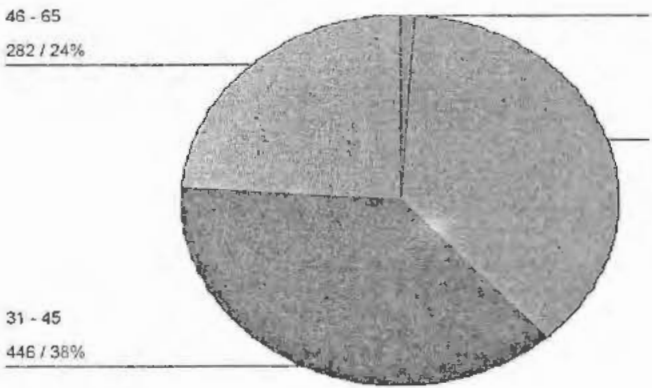
18.- Si el producto presenta un menor tiempo de cocción en horno microondas, para Uds. es:	a.- Nada de importante	1
	b.- Poco importante	2
	c.- Indiferente	3
	d.- Importante	4
	e.- Muy importante	5

19.- El ser bajo en el aporte en calorías es :	a.- Nada de importante	1
	b.- Poco importante	2
	c.- Indiferente	3
	d.- Importante	4
	e.- Muy importante	5

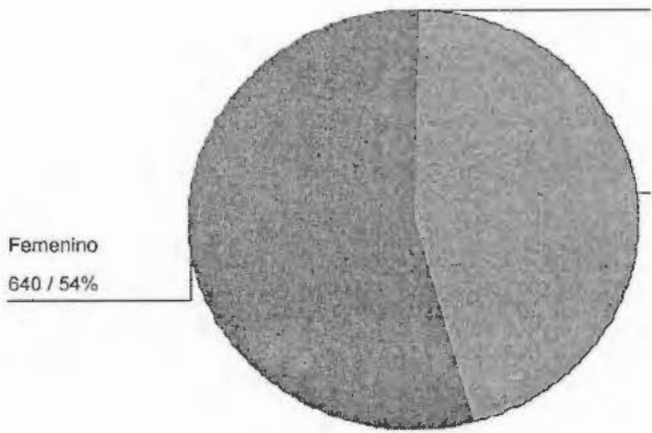
20.- El ser un aporte en fibra es:	a.- Nada de importante	1
	b.- Poco importante	2
	c.- Indiferente	3
	d.- Importante	4
	e.- Muy importante	5
21.- Ud. Considera que el producto es:	a.- Nada de variado en su uso.	1
	b.- Poco variado en su uso.	2
	c.- Medianamente variado en su uso.	3
	d.- Altamente variado en su uso.	4
22.- Ud. esperaría que este producto se vendiera preferentemente en:	Farmacias	1
	a.- Locales de comida naturista	2
	b.- Supermercados	3
	c.- Mercados callejeros	4
	d.- Tiendas de abarrotes	5
	e.- Estaciones de servicios	6
23.- ¿Estaría dispuesto a consumir este producto?:	a.- No	1
	b.- Posiblemente	2
	c.- Seguramente	3
	d.- Si	4
24.- ¿Cuánto estaría dispuesto a pagar por un Kg. de este producto?:	a.- Entre \$ 300 a \$400	1
	b.- Entre \$ 401 a \$ 500	2
	c.- Entre \$ 501 a \$ 600	3
	d.- Entre \$ 601 a \$ 700	4
	e.- Entre \$ 701 a \$ 800	5
	f.- Sobre \$ 801	6

**Caracterización de la muestra de potenciales
consumidores**

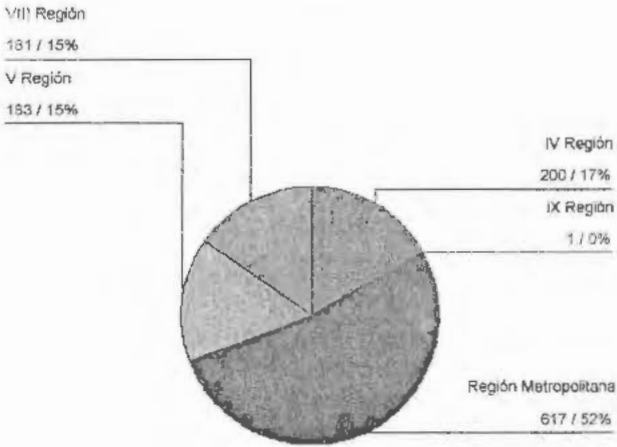
Rango de Edad



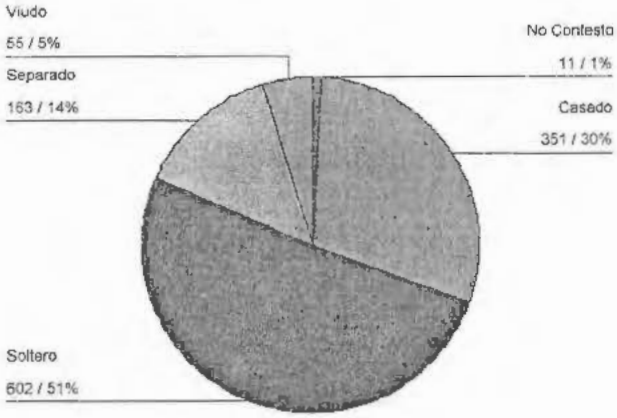
Género



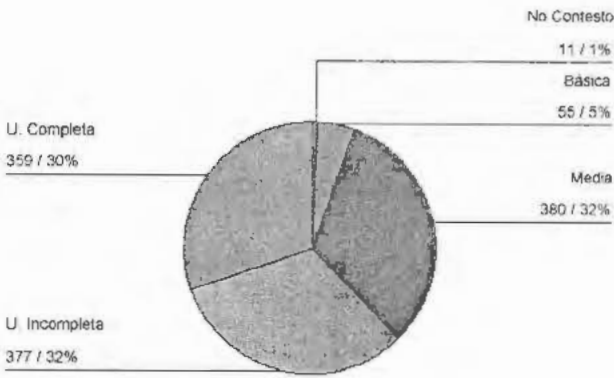
Región



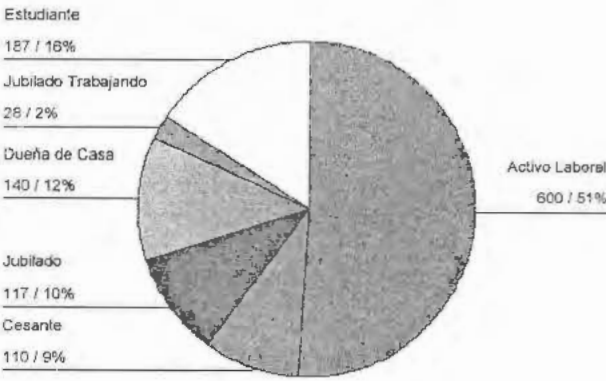
Estado Civil



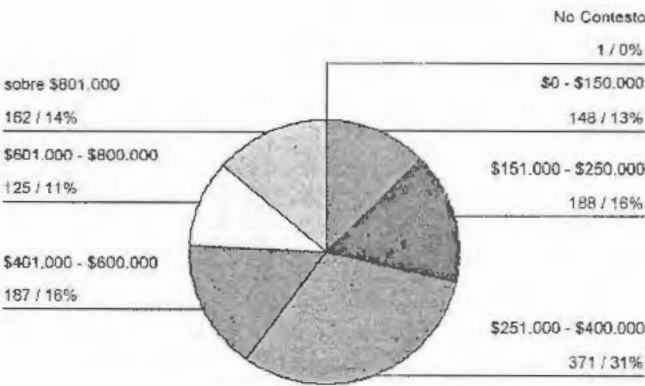
Nivel Educativo



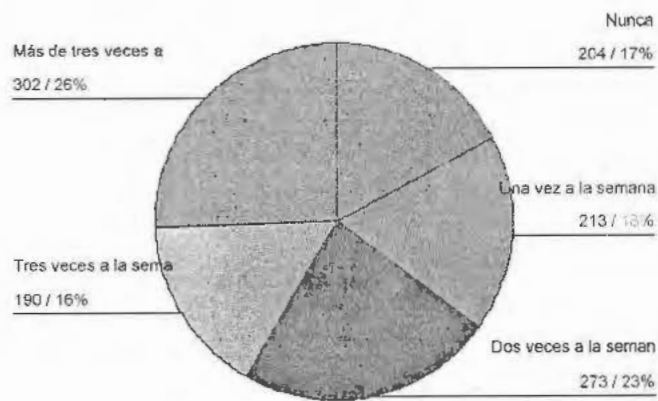
Actividad Actual



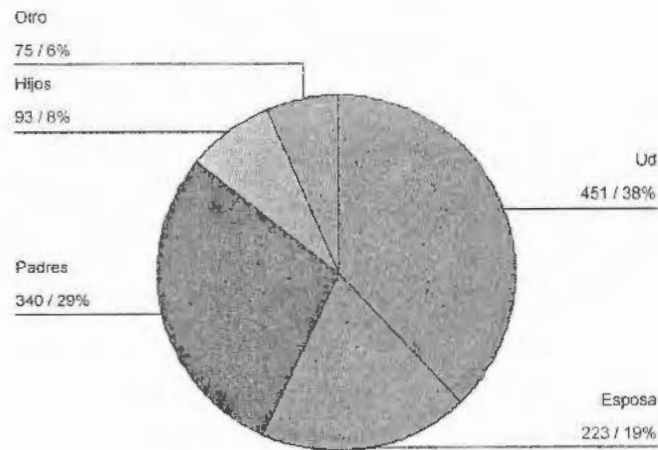
Ingreso Económico Familiar entre:



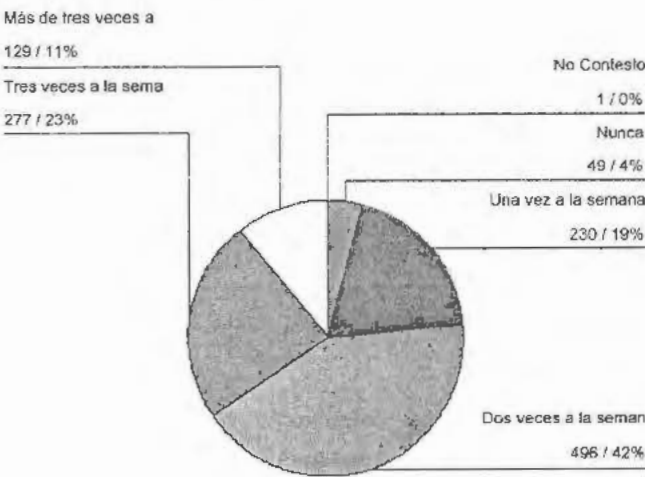
1.- Ud. cocina con la siguiente frecuencia:



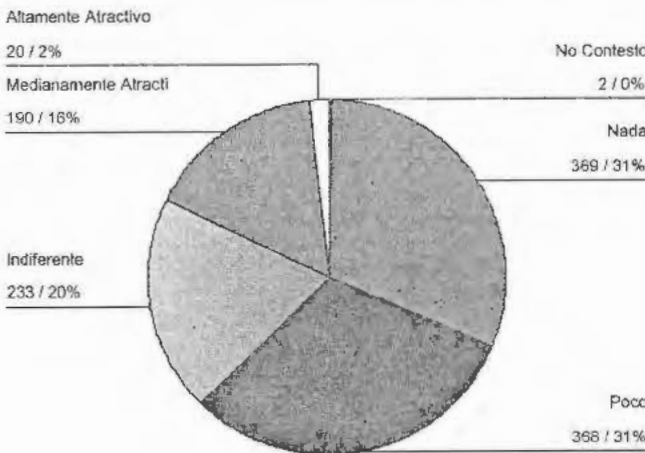
2.- Las compras de comestibles las decide:



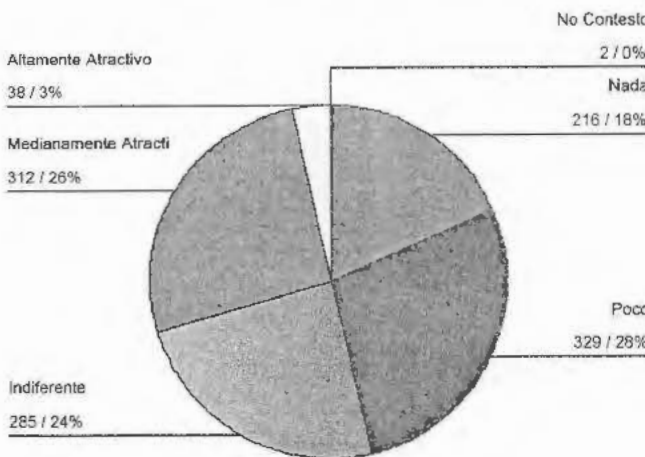
3.- ¿Ud. consume arroz?



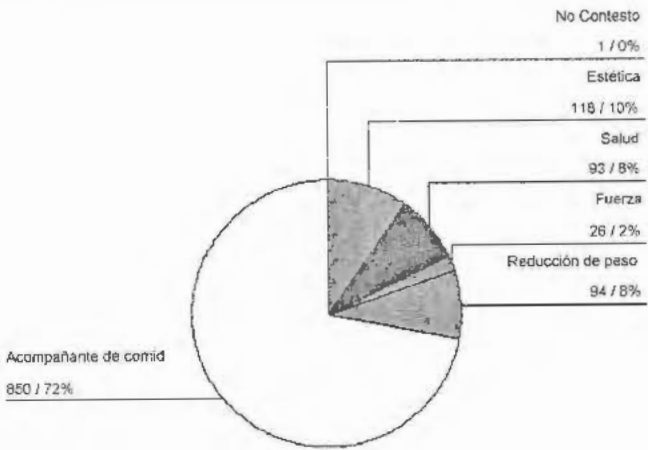
4.- En cuanto a su apariencia este es:



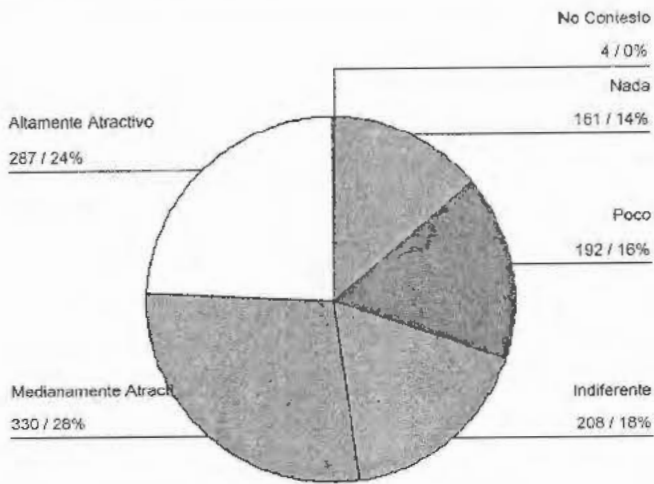
5.- En cuanto a su color este es:



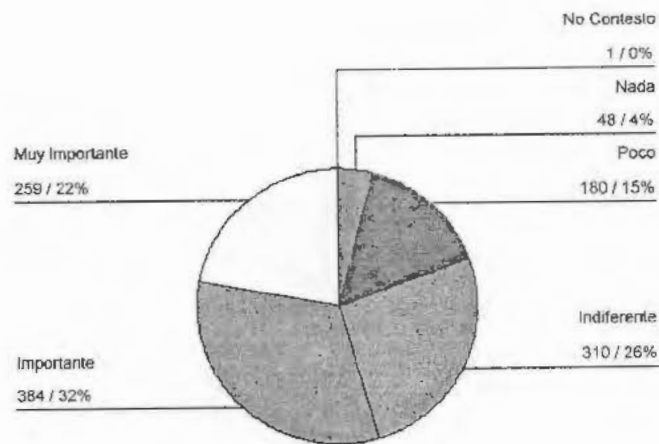
6.- El producto a primera vista esta asociado a:



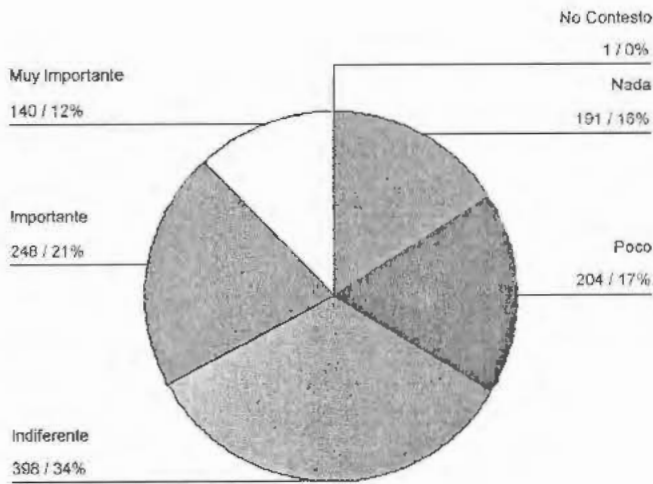
7.- ¿Le sería atractivo que este producto ya tenga adiciados distintos c



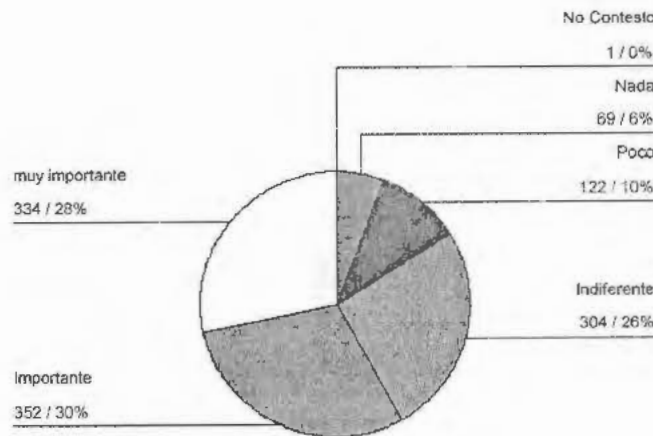
8.- Si el producto presenta menor tiempo de cocción para ud es:



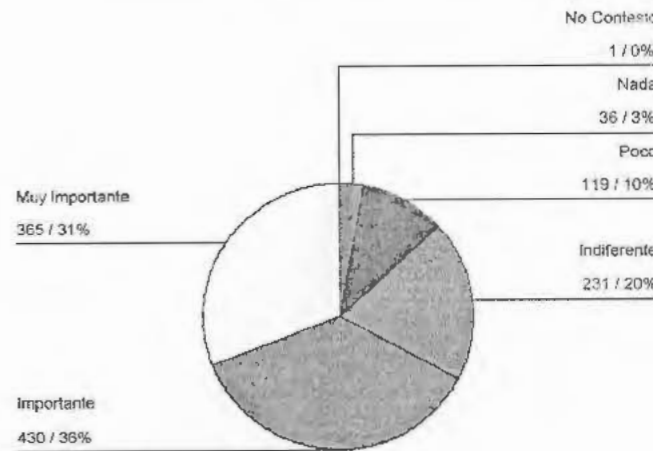
9.- Si el producto presenta menor tiempo de coccion en horno microondas



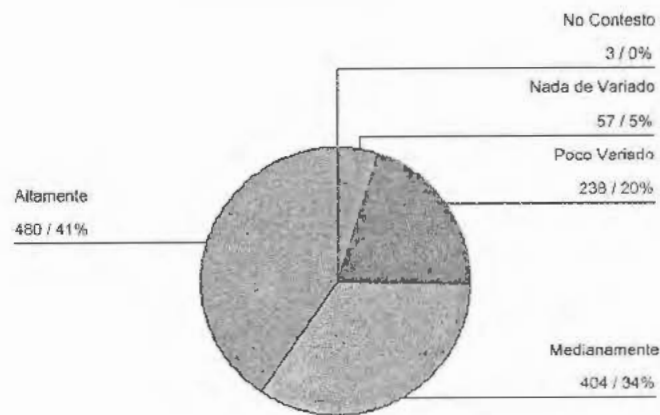
10.- El ser bajo en aporte en calorías es:



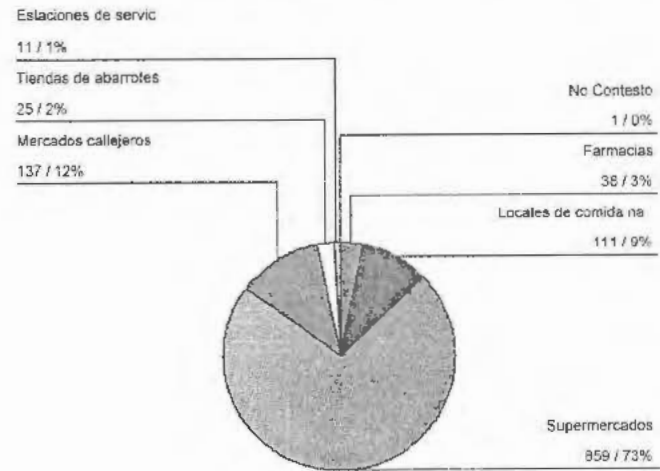
11.- El ser un aporte en fibras es:



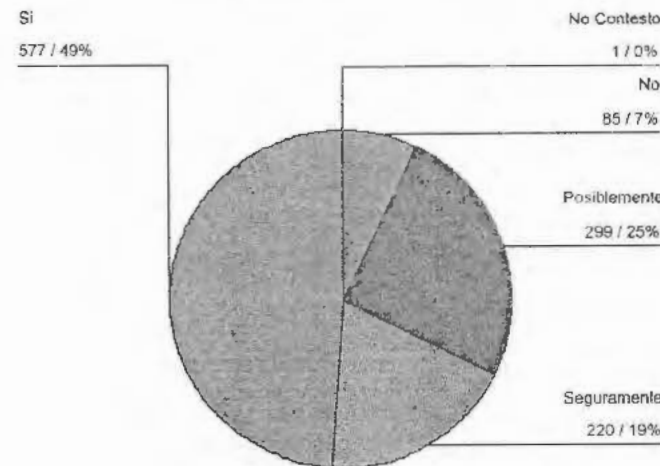
12.- Ud. considera que el producto es:



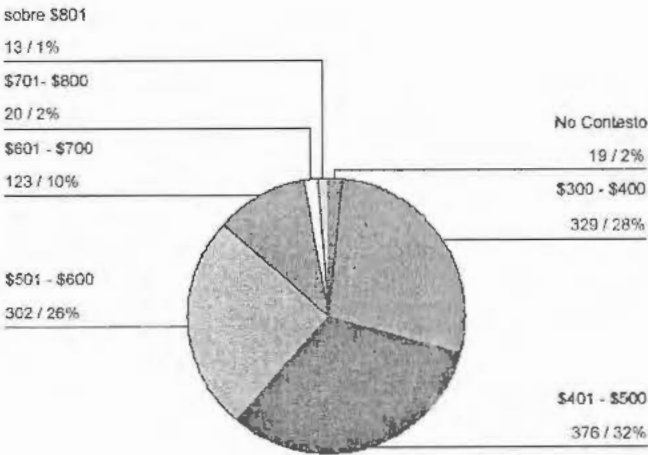
13.-Ud. esperaría que este producto se vendiera:



14.- ¿Estaría dispuesto a consumir este producto?



15.- ¿Cuanto estaría dispuesto a pagar por un kg. de este producto?



Antecedentes de caracterización de los participantes en la muestra utilizada en el estudio de mercado

Rango de Edad

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	No Contesto	13	1,1	1,1	1,1
	18 - 30	441	37,3	37,3	38,4
	31 - 45	446	37,7	37,7	76,1
	46 - 65	282	23,9	23,9	100,0
	Total	1182	100,0	100,0	

Género

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	No Contesto	4	,3	,3	,3
	Masculino	538	45,5	45,5	45,9
	Femenino	640	54,1	54,1	100,0
	Total	1182	100,0	100,0	

Región

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	IV Región	200	16,9	16,9	16,9
	IX Región	1	,1	,1	17,0
	Región Metropolitana	617	52,2	52,2	69,2
	V Región	183	15,5	15,5	84,7
	VIII Región	181	15,3	15,3	100,0
	Total	1182	100,0	100,0	

Residencia

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Cerrillos	5	,4	,4	,4
	Cerro Navia	3	,3	,3	,7
	Chillán	180	15,2	15,2	15,9
	Colina	1	,1	,1	16,0
	Con Con	5	,4	,4	16,4
	Conchalí	2	,2	,2	16,6
	Conchalí	2	,2	,2	16,8
	Curacaví	20	1,7	1,7	18,4
	El Bosque	2	,2	,2	18,6
	Estación Central	8	,7	,7	19,3
	Huechuraba	3	,3	,3	19,5
	Independencia	3	,3	,3	19,8
	Isla de Maipo	3	,3	,3	20,1
	La Cisterna	4	,3	,3	20,4
	La Florida	35	3,0	3,0	23,4
	La Granja	5	,4	,4	23,8
	La Pintana	3	,3	,3	24,0
	La Reina	58	4,9	4,9	28,9
	La Serena	200	16,9	16,9	45,9
	Las Condes	31	2,6	2,6	48,5
	Limache	4	,3	,3	48,8
	Lo Barnechea	10	,8	,8	49,7
	Lo Espejo	3	,3	,3	49,9
	Lo Prado	8	,7	,7	50,6
	Macul	4	,3	,3	50,9
	Maipú	170	14,4	14,4	65,3
	Nuñoa	96	8,1	8,1	73,4
	Padre Hurtado	2	,2	,2	73,6
	Paine	2	,2	,2	73,8
	Pedro Aguirre Cerda	2	,2	,2	73,9
	Pirque	1	,1	,1	74,0
	Providencia	43	3,6	3,6	77,7
	Puchuncaví	11	,9	,9	78,6
	Pudahuel	8	,7	,7	79,3
	Puente Alto	18	1,5	1,5	80,8
	Quilicura	7	,6	,6	81,4
	Quilpué	16	1,4	1,4	82,7
	Quinta Normal	4	,3	,3	83,1
	Quintero	4	,3	,3	83,4
	Recoleta	9	,8	,8	84,2
	Renca	8	,7	,7	84,9
	San Antonio	7	,6	,6	85,4
	San Bernardo	2	,2	,2	85,6
	San Felipe	1	,1	,1	85,7
	San Joaquín	10	,8	,8	86,5
	San Miguel	2	,2	,2	86,7
	San Ramón	2	,2	,2	86,9
	Santiago Centro	33	2,8	2,8	89,7
	Talcahuano	1	,1	,1	89,8
	Temuco	1	,1	,1	89,8
	Valparaíso	10	,8	,8	90,7
	Ventana	1	,1	,1	90,8
	Villa Alemana	7	,6	,6	91,4
	Viña del Mar	97	8,2	8,2	99,6
	Vitacura	5	,4	,4	100,0
	Total	1182	100,0	100,0	

Estado Civil

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	No Contesto	11	,9	,9	,9
	Casado	351	29,7	29,7	30,6
	Soltero	602	50,9	50,9	81,6
	Separado	163	13,8	13,8	95,3
	Viudo	55	4,7	4,7	100,0
	Total	1182	100,0	100,0	

Nivel Educacional

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	No Contesto	11	,9	,9	,9
	Básica	55	4,7	4,7	5,6
	Media	380	32,1	32,1	37,7
	U. Incompleta	377	31,9	31,9	69,6
	U. Completa	359	30,4	30,4	100,0
	Total	1182	100,0	100,0	

Ingreso Económico Familiar entre:

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	No Contesto	1	,1	,1	,1
	\$0 - \$150.000	148	12,5	12,5	12,6
	\$151.000 - \$250.000	188	15,9	15,9	28,5
	\$251.000 - \$400.000	371	31,4	31,4	59,9
	\$401.000 - \$600.000	187	15,8	15,8	75,7
	\$601.000 - \$800.000	125	10,6	10,6	86,3
	sobre \$801.000	162	13,7	13,7	100,0
	Total	1182	100,0	100,0	

Actividad Actual

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Activo Laboral	600	50,8	50,8	50,8
	Cesante	110	9,3	9,3	60,1
	Jubilado	117	9,9	9,9	70,0
	Dueña de Casa	140	11,8	11,8	81,8
	Jubilado Trabajando	28	2,4	2,4	84,2
	Estudiante	187	15,8	15,8	100,0
	Total	1182	100,0	100,0	

1.- Ud. cocina con la siguiente frecuencia:

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Nunca	204	17,3	17,3	17,3
	Una vez a la semana	213	18,0	18,0	35,3
	Dos veces a la semana	273	23,1	23,1	58,4
	Tres veces a la semana	190	16,1	16,1	74,5
	Más de tres veces a la semana	302	25,5	25,5	100,0
	Total	1182	100,0	100,0	

2.- Las compras de comestibles las decide:

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Ud	451	38,2	38,2	38,2
	Esposa	223	18,9	18,9	57,0
	Padres	340	28,8	28,8	85,8
	Hijos	93	7,9	7,9	93,7
	Otro	75	6,3	6,3	100,0
	Total	1182	100,0	100,0	

3.- ¿Ud. consume arroz?

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	No Contesto	1	,1	,1	,1
	Nunca	49	4,1	4,1	4,2
	Una vez a la semana	230	19,5	19,5	23,7
	Dos veces a la semana	496	42,0	42,0	65,7
	Tres veces a la semana	277	23,4	23,4	89,1
	Más de tres veces a la semana	129	10,9	10,9	100,0
	Total	1182	100,0	100,0	

4.- En cuanto a su apariencia este es:

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	No Contesto	2	,2	,2	,2
	Nada	369	31,2	31,2	31,4
	Poco	368	31,1	31,1	62,5
	Indiferente	233	19,7	19,7	82,2
	Medianamente Atractivo	190	16,1	16,1	98,3
	Altamente Atractivo	20	1,7	1,7	100,0
	Total	1182	100,0	100,0	

5.- En cuanto a su color este es:

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	No Contesto	2	,2	,2	,2
	Nada	216	18,3	18,3	18,4
	Poco	329	27,8	27,8	46,3
	Indiferente	285	24,1	24,1	70,4
	Medianamente Atractivo	312	26,4	26,4	96,8
	Altamente Atractivo	38	3,2	3,2	100,0
	Total	1182	100,0	100,0	

6.- El producto a primera vista esta asociado a:

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	No Contesto	1	,1	,1	,1
	Estética	118	10,0	10,0	10,1
	Salud	93	7,9	7,9	17,9
	Fuerza	26	2,2	2,2	20,1
	Reducción de peso	94	8,0	8,0	28,1
	Acompañante de comidas	850	71,9	71,9	100,0
	Total	1182	100,0	100,0	

7.- ¿Le seria atractivo que este producto ya tenga adiciados distintos condimentos?

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	No Contesto	4	,3	,3	,3
	Nada	161	13,6	13,6	14,0
	Poco	192	16,2	16,2	30,2
	Indiferente	208	17,6	17,6	47,8
	Medianamente Atractivo	330	27,9	27,9	75,7
	Altamente Atractivo	287	24,3	24,3	100,0
	Total	1182	100,0	100,0	

8.- Si el producto presenta menor tiempo de cocción para ud es:

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	No Contesto	1	,1	,1	,1
	Nada	48	4,1	4,1	4,1
	Poco	180	15,2	15,2	19,4
	Indiferente	310	26,2	26,2	45,6
	Importante	384	32,5	32,5	78,1
	Muy Importante	259	21,9	21,9	100,0
	Total	1182	100,0	100,0	

9.- Si el producto presenta menor tiempo de coccion en horno microondas para ud. es:

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	No Contesto	1	,1	,1	,1
	Nada	191	16,2	16,2	16,2
	Poco	204	17,3	17,3	33,5
	Indiferente	398	33,7	33,7	67,2
	Importante	248	21,0	21,0	88,2
	Muy Importante	140	11,8	11,8	100,0
	Total	1182	100,0	100,0	

10.- El ser bajo en aporte en calorías es:

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	No Contesto	1	,1	,1	,1
	Nada	69	5,8	5,8	5,9
	Poco	122	10,3	10,3	16,2
	Indiferente	304	25,7	25,7	42,0
	Importante	352	29,8	29,8	71,7
	muy importante	334	28,3	28,3	100,0
	Total	1182	100,0	100,0	

11.- El ser un aporte en fibras es:

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	No Contesto	1	,1	,1	,1
	Nada	36	3,0	3,0	3,1
	Poco	119	10,1	10,1	13,2
	Indiferente	231	19,5	19,5	32,7
	Importante	430	36,4	36,4	69,1
	Muy Importante	365	30,9	30,9	100,0
	Total	1182	100,0	100,0	

12.- Ud. considera que el producto es:

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	No Contesto	3	,3	,3	,3
	Nada de Variado	57	4,8	4,8	5,1
	Poco Variado	238	20,1	20,1	25,2
	Medianamente	404	34,2	34,2	59,4
	Altamente	480	40,6	40,6	100,0
	Total	1182	100,0	100,0	

13.-Ud. esperaría que este producto se vendiera:

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	No Contesto	1	,1	,1	,1
	Farmacias	38	3,2	3,2	3,3
	Locales de comida naturista	111	9,4	9,4	12,7
	Supermercados	859	72,7	72,7	85,4
	Mercados callejeros	137	11,6	11,6	97,0
	Tiendas de abarrotes	25	2,1	2,1	99,1
	Estaciones de servicios	11	,9	,9	100,0
	Total	1182	100,0	100,0	

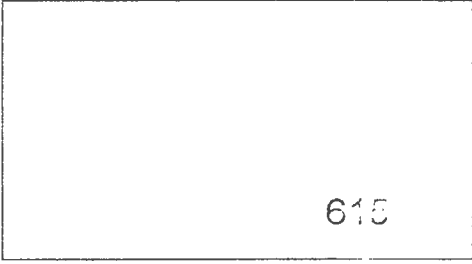
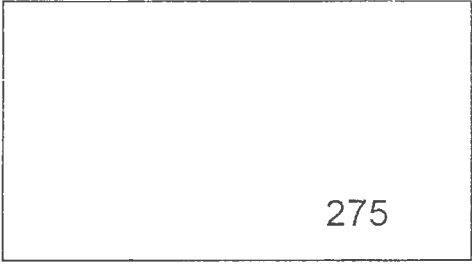
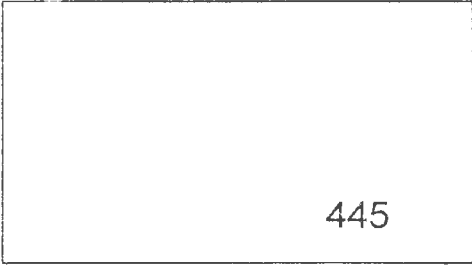
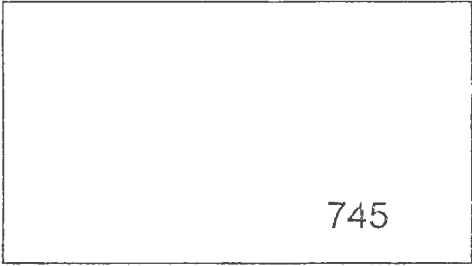
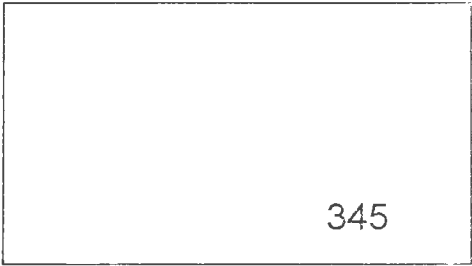
14.- ¿Estaría dispuesto a consumir este producto?

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	No Contesto	1	,1	,1	,1
	No	85	7,2	7,2	7,3
	Posiblemente	299	25,3	25,3	32,6
	Seguramente	220	18,6	18,6	51,2
	Si	577	48,8	48,8	100,0
	Total	1182	100,0	100,0	

15.- ¿Cuanto estaría dispuesto a pagar por un kg. de este producto?

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	No Contesto	19	1,6	1,6	1,6
	\$300 - \$400	329	27,8	27,8	29,4
	\$401 - \$500	376	31,8	31,8	61,3
	\$501 - \$600	302	25,5	25,5	86,8
	\$601 - \$700	123	10,4	10,4	97,2
	\$701- \$800	20	1,7	1,7	98,9
	sobre \$801	13	1,1	1,1	100,0
	Total	1182	100,0	100,0	

ANEXO DISPOSICIÓN DE LAS MUESTRAS



CUESTIONARIO



UNIVERSIDAD DE SANTIAGO DE CHILE
FACULTAD TECNOLÓGICA
DPTO. CIENCIA Y TECNOLOGÍA DE LOS ALIMENTOS

La Facultad Tecnológica de la USACH, esta realizando un estudio, para un proyecto de innovación agraria, gener derivados de arroz, y le pedimos si usted nos puede colaborar contestando el siguiente cuestionario.
De antemano agradecemos su colaboración.

DATOS DEL PARTICIPANTE

1.- Nombre Participante:		
2.- Rango de Edad	De 18 a 30 años	
	De 31 a 45 años	
	De 46 a 65 años	
3.- Género:	a.- Masculino	
	b.- Femenino	
4.- Residencia en :	Región	
	Comuna	
5.- Estado Civil :	a.- Casado	1
	b.- Soltero	2
	c.- Separado	3
	d.- Viudo	4
6.- Nivel Educacional :	a.- Básica	1
	b.- Media	2
	c.- Técnico	3
	d.- Universitaria incompleta	4
	e.- Universitaria completa	5
7.- Actividad Actual :	a.- Activo Laboralmente	1
	b.- Cesante	2
	c.- Jubilado	3
	d.- Dueña de Casa	4

e.- Jubilado trabajando	5
f.- Estudiante	6

8.- Ingreso Económico Familiar entre :	a.- Entre \$ 0 a \$150.000	1
	b.- Entre \$ 151.000 a \$ 250.000	2
	c.- Entre \$ 251.000 a \$ 400.000	3
	d.- Entre \$ 401.000 a \$ 600.000	4
	e.- Entre \$ 601.00 a \$ 800.000	5
	f.- Sobre \$ 801.000	6

9.- Ud. Cocina con la siguiente frecuencia :	a.- Nunca	1
	b.- Una vez a la semana	2
	c.- Dos veces a la semana	3
	d.- Tres veces a la semana	4
	e.- Mas de tres veces a la semana	5

10.- Las compras de comestibles las decide :	a.- Usted.	1
	b.- Esposo(a)	2
	c.- Padres	3
	d.- Hijos	4
	e.- Otro integrante de la familia.	5

11- Ud. consume arroz :	a.- Nunca	1
	b.- Una vez a la semana	2
	c.- Dos veces a la semana	3
	d.- Tres veces a la semana	4
	e.- Mas de tres veces a la semana	5

TABLA DE PUNTAJES

APARIENCIA

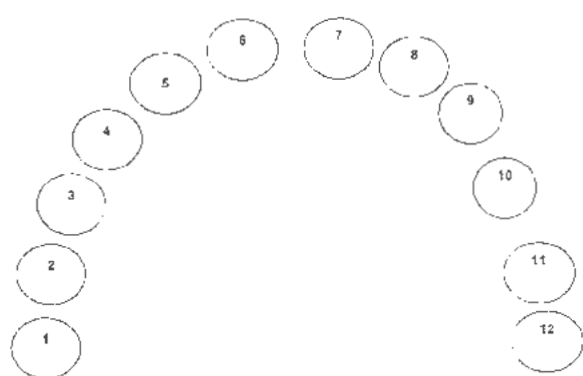
MUESTRA N°	345	465	745	445	275	615
a.- Nada de atractivo	1	1	1	1	1	1
b.- Poco atractivo	2	2	2	2	2	2
c.- Indiferente	3	3	3	3	3	3
d.- Medianamente atractivo	4	4	4	4	4	4
e.- Altamente atractivo	5	5	5	5	5	5

SABOR

MUESTRA N°	345	465	745	445	275	615
a.- Nada de atractivo	1	1	1	1	1	1
b.- Poco atractivo	2	2	2	2	2	2
c.- Indiferente	3	3	3	3	3	3
d.- Medianamente atractivo	4	4	4	4	4	4
e.- Altamente atractivo	5	5	5	5	5	5

TEXTURA AL PALADAR

MUESTRA N°	345	465	745	445	275	615
a.- Nada de agradable	1	1	1	1	1	1
b.- Poco agradable	2	2	2	2	2	2
c.- Indiferente	3	3	3	3	3	3
d.- Medianamente agradable	4	4	4	4	4	4
e.- Altamente agradable	5	5	5	5	5	5



Nombre	
1	
2	
3	
4	
5	
6	
7	
8	
9	
10	
11	
12	

ANTECEDENTES GENERALES DEL PARTICIPANTES EN LOS FOCUS GROUP

1. Ubicación e invitación de los participantes

Al momento de definir a los participantes de los focus groups, se consideraron los resultados de la fase N° 1, llamada estudio exploratorio, en el cual no fue posible definir uno o más nichos bien definidos. Se les solicitó a las mismas personas que realizaron las encuestas en terreno que invitaran a participar del focus a individuos de similares características que los definidos para la encuesta, es decir, personas entre 18 y 65 años.

2. Distribución de los participantes.

Rango edad	Cantidad	Porcentaje
18-30	23	24,0%
31-45	38	39,6%
46-65	35	36,5%
Total	96	100,0%

Genero	Cantidad	Porcentaje
Masculino	43	44,8%
Femenino	53	55,2%
Total	96	100,0%

Estado civil	Cantidad	Porcentaje
a.- Casado	38	39,6%
b.- Soltero	33	34,4%
c.- Separado	24	25,0%
d.- Viudo	1	1,0%
Total	96	100,0%

Nivel educacional	Cantidad	Porcentaje
a.- Básica	1	1,0%
b.- Media	22	22,9%
c.- Técnico	15	15,6%
d.- Universitaria incompleta	25	26,0%
e.- Universitaria completa	33	34,4%
Total	96	100,0%

Actividad	Cantidad	Porcentaje
a.- Activo Laboralmente	51	53,1%
b.- Cesante	2	2,1%
c.- Jubilado	3	3,1%
d.- Dueña de Casa	27	28,1%
e.- Jubilado trabajando	1	1,0%
f.- Estudiante	12	12,5%
Total	96	100,0%

Ingreso familiar	Cantidad	Porcentaje
a.- Entre \$ 0 a \$150.000	4	4,2%
b.- Entre \$ 151.000 a \$ 250.000	22	22,9%
c.- Entre \$ 251.000 a \$ 400.000	39	40,6%
d.- Entre \$ 401.000 a \$ 600.000	15	15,6%
e.- Entre \$ 601.00 a \$ 800.000	7	7,3%
f.- Sobre \$ 801.000	9	9,4%
Total	96	100,0%

Consume arroz	Cantidad	Porcentaje
a.- Nunca	0	0,0%
b.- Una vez a la semana	51	53,1%
c.- Dos veces a la semana	37	38,5%
d.- Tres veces a la semana	6	6,3%
e.- Mas de tres veces a la semana	2	2,1%
Total	96	100,0%

FOTOS DE PARTICIPANTES EN FOCUS GROUP EVALUANDO EL PRODUCTO

