



**ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL**

**Facultad de Ciencias Sociales y Humanísticas**

Tecnologías agrícolas de fertilización dirigidas para la obtención de cultivos de arroz rentables con alto valor alimenticio en zinc

**PROYECTO INTEGRADOR**

Previo la obtención del Título de:

**Economía**

Presentado por:

Arianna Santina Scippa Durán

GUAYAQUIL - ECUADOR

Año: 2020

## DEDICATORIA

El presente proyecto lo dedico a toda mi familia por apoyarme en los buenos y malos momentos, sobre todo a mis hermanos que son un pilar fundamental en mi vida me han apoyado en cada uno de mis pasos, han sido mis mejores amigos, me han escuchado en todo momento y me han motivado a querer ser mejor persona.

Una dedicatoria especial es para mi tío Giovanni, por haberme enseñado a ser la persona que soy ahora, y estuviera muy contento de ver a donde he llegado.

*Arianna Santina*

## **AGRADECIMIENTOS**

Mi más sincero agradecimiento a mi familia por apoyarme en toda la carrera. A mi madre, Jessica Durán por confiar siempre en mí y alentarme a ser mejor persona cada día. A mi amiga Bianca por tomarse la molestia de ayudarme. Y a todos mis amigos, que me han apoyado en los momentos más importantes.

*Arianna Santina*

## DECLARACIÓN EXPRESA

“Los derechos de titularidad y explotación, me corresponde conforme al reglamento de propiedad intelectual de la institución; Arianna Santina Scippa Durán y doy mi consentimiento para que la ESPOl realice la comunicación pública de la obra por cualquier medio con el fin de promover la consulta, difusión y uso público de la producción intelectual”



\_\_\_\_\_

**Arianna Santina Scippa Durán**

# EVALUADORES

---

**Econ. Mariela Pérez Moncayo**  
PROFESOR DE LA MATERIA

---

**Econ. Mariela Pérez Moncayo**  
PROFESOR TUTOR

## RESUMEN

El arroz es un alimento esencial en el mercado ecuatoriano, constituye la base de la canasta familiar, no obstante, se ha detectado cierta deficiencia de zinc en los valores nutricionales, por eso este proyecto busca la fortificación en zinc en el cultivo del arroz.

El presente trabajo muestra un estudio económico de un experimento de campo agrícola. Además, se refleja la evaluación de la viabilidad comercial en la elaboración del producto alimenticio desarrollo post cosecha a base del grano, donde se formuló un snack a base de harina de arroz integral, suero lácteo y pulpa de mango, donde sus componentes nutricionales cumplen teóricamente con los requerimientos mínimo contenidos proteico y humedad establecidos en la norma NTE INEN 2085:2005 apartado 5.1.1. Se planteó como herramientas técnicas de matemáticas financieras y un estudio de mercado, con información obtenida de encuestas, entrevistas y datos históricos. En el tercer, cuarto, y quinto capítulo se presenta los resultados de la investigación de mercado, evaluación financiera del arroz y del snack, respectivamente. En el análisis de mercado la encuesta muestra aceptabilidad comercial del arroz con mejores niveles nutricionales y la oblea de arroz integral. También se realizaron entrevistas a pequeños productores las cuales nos proveen información relevante sobre su situación. Finalmente, se puede concluir que la aplicación de zinc en el cultivo de arroz aumentará su producción en un 8,46%, otorgándole un valor agregado al grano, y mejorando la calidad nutricional, además la utilidad aumenta en un 14,27% con respecto a técnicas tradicionales. Con respecto a la barra de arroz, se proyectó un margen de utilidad del 37% considerándolo viable para su comercialización.

**Palabras Clave:** Fertilización foliar, arroz, zinc, obleas.

## **ABSTRACT**

*Rice is an essential food in the Ecuadorian market, it is the basis of the family basket, and however, a certain deficiency of zinc has been detected in nutritional values, so this project seeks fortification in zinc in rice cultivation. The present work shows an economic study of an agricultural field experiment; also, the evaluation of the commercial viability of the elaboration of the post-harvest development food product based on the grain. It was proposed as technical financial mathematics tools and a market study, with information obtained from surveys, interviews, and historical data. The third, fourth, and fifth chapters present the results of the market research, financial evaluation of rice and snack, respectively. In the market analysis, the survey shows commercial acceptability of rice with better nutritional levels and the brown rice wafer. Interviews were also carried out with small producers which provide us with relevant information about their situation. Finally, it can be concluded that the application of zinc in rice cultivation will increase its production by 8.46%, giving added value to the grain, and improving the nutritional quality, in addition the utility increases by 14.27% with respect to traditional techniques. Regarding the rice bar, a snack was formulated based on brown rice flour, whey, and mango pulp, where its nutritional components theoretically meet the minimum protein content and moisture requirements proved in the NTE INEN 2.085: 2005 standard section 5.1.1 projecting a profit margin of 37% considering it viable for marketing.*

*Keywords: Foliar fertilization, rice, zinc, wafers.*

# ÍNDICE GENERAL

CAPÍTULO 1.....	14
1. INTRODUCCIÓN.....	14
1.1 Descripción del problema .....	15
1.2 Justificación del problema .....	15
1.3 Objetivos .....	15
1.3.1 Objetivo General .....	15
1.3.2 Objetivos Específicos.....	16
1.4 Marco teórico.....	16
1.4.1 Producto .....	16
1.4.2 Producción .....	17
1.4.3 Valor nutricional .....	18
1.4.4. Herramientas para desarrollo metodológico. ....	20
CAPÍTULO 2.....	21
2. METODOLOGÍA.....	21
2.1 Diseño de la investigación.....	21
2.2 Metodología del Estudio Financiero .....	22
2.3 Análisis de Mercado .....	23
- Diseño muestral de encuesta .....	23
- Método de recolección de datos.....	25
CAPÍTULO 3.....	27
3. ANÁLISIS DE MERCADO .....	27
3.1 Estudio de Mercado.....	27
3.2 Análisis del cuestionario .....	27
3.3 Análisis Del Entrevista.....	36
3.3.1 Análisis entrevista productor.....	36
3.3.2 Análisis entrevista industrial.....	37



3.4	Análisis de la oferta del mercado ecuatoriano .....	38
3.4.1	Organizaciones del sistema productivo .....	40
3.4.2	Cadena de comercialización .....	41
3.5	Análisis de la demanda .....	42
CAPÍTULO 4.....		44
4.	ESTUDIO DE FINANCIERO DE ARROZ .....	44
4.1	Herramienta RuralInvest.....	44
4.1.1	Objetivos del Proyecto .....	44
4.1.2	Beneficiarios del Proyecto .....	44
4.1.3	Actividades del Proyecto.....	44
4.1.4	Sustentabilidad .....	45
4.2	Estimación de costos.....	45
4.2.1	Mercado previsto .....	48
4.2.2	Análisis de Sensibilidad .....	49
4.2.3	Razón Costo Beneficio .....	50
CAPÍTULO 5.....		52
5.	ESTUDIO DE FINANCIERO DE SNACK .....	52
5.1	Estimación de costos.....	52
-	Costos de producción final .....	56
CAPÍTULO 6.....		58
6.	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	58
6.1	Conclusiones.....	58
6.2	Recomendaciones.....	59
Bibliografía.....		60
APÉNDICES.....		62
APÉNDICE A.....		62
APÉNDICE B.....		85

## **ABREVIATURAS**

CFN	Corporación Financiera Nacional
CORPCOM	Corporación de Industriales Arroceros del Ecuador
DCBA	Diseño de Bloques Completos Aleatorizados
FAO	Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura
ICARDA	International Center for Agricultural Research in the Dry Areas
INEC	Instituto Nacional Estadística y Censos
MAG	Ministerio de Agricultura y Ganadería
RBC	Razón beneficio costo
RCT	Prueba Controlada Aleatorizada
ROA	Rentabilidad sobre los activos
ROE	Rentabilidad Financiera
TIR	Tasa interna de retorno
VAN	Valor actual neto

## SIMBOLOGÍA

g	Gramo
ha	Hectárea
kg	Kilogramo
m <sup>2</sup>	Metros cuadrados
Mg	Miligramo
t	Toneladas
t/ha	Tonelada por hectárea
Zn	Zinc

## ÍNDICE DE FIGURAS

Gráfico 1.1 Problemas en la producción del arroz.....	19
Gráfico 3.1 Sexo de los consumidores.....	27
Gráfico 3.2 Situación laboral de los consumidores.....	28
Gráfico 3.3 Ingresos mensuales de los consumidores.....	29
Gráfico 3.4 Interés de los consumidores acerca d su nivel nutricional.....	29
Gráfico 3.5 Conocimiento acerca de los beneficios del zinc.....	30
Gráfico 3.6 Interés de compra de arroz con altos niveles de zinc.....	31
Gráfico 3.7 Selección de precio para nuevo producto.....	32
Gráfico 3.8 Disposición del consumidor para comprar el producto.....	32
Gráfico 3.9 Compra del producto en base a la disponibilidad.....	33
Gráfico 3.10 Interés de barras de arroz.....	34
Gráfico 3.11 Satisfacción de su producto actual.....	34
Gráfico 3.12 Opinión de precio que posee el arroz que consumen actualmente.....	35
Gráfico 3.13 Preferencias del encuestado en cuanto a los tipos de arroz.....	35
Gráfico 3.14 Precios del Productor en dólares.....	38
Gráfico 3.15 Precio de bodega coercial en dólares por quintales.....	39
Gráfico 3.16 Venta de cultivo de arroz en millones de dólares.....	42
Gráfico 3.17 Ventas de pilado de arroz en millones de dólares.....	42

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 - Entrevista productor .....	36
Tabla 2 - Entrevista pilador.....	37
Tabla 3 - Costos variables por tratamiento .....	47
Tabla 4 - Dosis de aplicación por tratamiento.....	47
Tabla 5 - Costos grupo control y 5 tratamientos en \$ por cuadra .....	48
Tabla 6 - Análisis de sensibilidad .....	49
Tabla 7 - Comparación de Beneficios.....	51
Tabla 8 - Costo de materia prima y empaque por año .....	52
Tabla 9 - Costos de Mano de Obra Directa .....	53
Tabla 10 - Costos de Mano de Obra Indirecta.....	54
Tabla 11 - Costos anual de depreciación de los equipos .....	55
Tabla 12 - Consumo de equipos administrativos.....	56
Tabla 13 - Consumo de Servicios Básicos .....	56
Tabla 14 - Costos de Producción Anual .....	57
Tabla 15 - Datos del diseño experimental .....	85

# CAPÍTULO 1

## 1. INTRODUCCIÓN

El arroz es un tipo de cereal caracterizado por ser indispensable en el plato de cada uno de los ecuatorianos, a tal punto que es considerado un producto básico de la canasta familiar, debido a su gran aporte calórico, nutricional y accesibilidad de precio en el mercado nacional en comparación con otros cereales. La importancia nutritiva, contribuye considerablemente en la economía y al sector agroindustrial, siendo el cultivo con mayor superficie de los suelos nacionales, colaborando con más de la tercera parte de la extensión en los cultivos con alrededor de 410 mil hectáreas. (Pérez & Rodríguez, 2018)

En el ámbito económico provee a muchas familias un sustento económico concibiendo una entrada para los agricultores debido a su participación en la producción dando como resultado mayores plazas de empleo en zonas rurales, ayudando a disminuir la pobreza y mejorando el nivel de vida de las comunidades. Por otro lado, en el contexto dietético, se ha detectado cierta deficiencia de zinc en los valores nutricionales siendo uno de los 16 elementos esenciales para el óptimo desarrollo de la planta. Entre los componentes de menor presencia se encuentra el zinc considerándose como un oligoelemento deficiente. De tal forma se debe aumentar su presencia en el grano ya que este contiene muchos beneficios para el ser humano y contribuye a una mejora en la salud, entre sus funciones está salvaguardar el sistema inmune evitando el rápido contagio de enfermedades. (Pérez & Rodríguez, 2018)

En esta investigación se plantea mejorar la calidad nutricional del grano de arroz producido en el cantón Daule de la provincia del Guayas con un área de estudio de 3 cuadras de arroz (21.168 m<sup>2</sup>) incorporando un programa de fertilización a base de zinc en donde se realizará un ensayo con 5 tratamientos y 4 repeticiones. La siembra fue realizada por trasplante el 5 de mayo del 2020. Se usará un Diseño de Bloques Completos Aleatorizados (DCBA) para el trabajo. Se plantea contribuir a la mejora de la calidad alimenticia de los ecuatorianos mediante la búsqueda de un paquete tecnológico que aumente el valor del micronutriente y poder proporcionar una técnica más sana para uso de los agricultores, teniendo como alcance una población más saludable y sostenible.

## **1.1 Descripción del problema**

La concentración de zinc en los suelos utilizados para agricultura es considerada insuficiente, ya que el 50% de estos, poseen bajos niveles de zinc. La falta de este micronutriente puede afectar de diferentes maneras al ser humano, produciendo: anemia, disminución del desarrollo intelectual, retraso del crecimiento y está asociada con una enfermedad grave llamada *acrodermatitis enteropática*. Sin embargo, La falta de zinc no solo afecta a los humanos, sino también a las plantas, debido a que sus funciones para sintetizar proteínas se ven afectadas, ocasionando susceptibilidad hacia enfermedades fungosas. Por consiguiente, la implementación de este proyecto busca la fortificación del zinc en los cultivos de arroz. (Restrepo, y otros, 2016).

## **1.2 Justificación del problema**

Pese a la importancia del consumo de arroz en la dieta ecuatoriana, aún existen ciertos problemas que se presentan en el sector agrario, disminuyendo su producción y/o valores nutricionales. Por este motivo, se busca mejorar los procesos agropecuarios para aprovechar al máximo los elementos esenciales que ofrece el grano para mantener una dieta balanceada y asequible para los ecuatorianos.

En los últimos años se han presentado diferentes propuestas para incrementar la presencia de zinc en plantaciones agrícolas de consumo popular con valor rentable, mediante distintas técnicas. Debido a que el precio del arroz tiene una alta volatilidad, es una variable de preocupación para los responsables de políticas económicas de producción, por este motivo, lo que busca el proyecto es mantener costos similares al paquete tecnológico tradicional mediante nuevos procesos de cultivo, para que este sea asequible para los productores, ofreciendo un producto de mejor calidad.

## **1.3 Objetivos**

### **1.3.1 Objetivo General**

Evaluar diferentes dosis de fertilización foliar para el fortalecimiento de los granos de arroz mediante un análisis económico, agrónomo y posterior desarrollo de un producto alimenticio con características nutricionales.

### **1.3.2 Objetivos Específicos**

1. Establecer por medio de la evaluación financiera la factibilidad comercial.
2. Comparar productividad de la tecnología tradicional con la aplicación de diferentes dosis de fertilización foliar de zinc en el cultivo del arroz.
3. Proyectar la rentabilidad sobre la producción de fertilización de arroz con énfasis en los altos valores del zinc y el nuevo alimento producido con valor agregado a partir del arroz con mayor contenido de zinc.

## **1.4 Marco teórico**

### **1.4.1 Producto**

El arroz, grano originario de Asia, corresponde al segundo cereal más producido del mundo, tras el maíz y se cultiva desde la antigüedad. Llega a suelos ecuatorianos en el siglo XIII, su cultivo se fue desarrollando con el pasar de los años, aplicando técnicas como el pilado y tratamiento de este; a pesar de que, originariamente no era un producto de carácter elemental, con el tiempo se fue introduciendo al consumo masivo (Ministerio de Cultura y Patrimonio, 2016). En la actualidad llega a forma parte de un alimento básico en la comida de los ecuatorianos. Además de su gran importancia alimenticia, contribuye considerablemente en la economía del país (Pérez & Rodríguez, 2018).

En el país es considerado como la segunda fuente principal de alimentos después del pan, y está ubicado en el puesto 26 a nivel mundial de producción de arroz por la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura, además Ecuador es considerado como uno de los países más consumidores de arroz dentro la Comunidad Andina, con un consumo per cápita esta alrededor de 53,2 kg por persona (Viteri & Zambrano, 2016).

Según el Ministerio de agricultura, el precio actual del arroz pilado natural grano largo está entre \$0,83 a \$1,07 por kg. Las últimas cifras del ministerio de agricultura son del 2018 donde a nivel nacional se obtuvo un total de 315.976 hectáreas de superficie plantada, y un total de 1,772.929 toneladas de arroz producidas en todo el año. Con un rendimiento de 5,61 t/ha (Ministerio de Agricultura y Ganadería, 2020).



### 1.4.2 Producción

Las principales regiones donde se cultiva arroz en el Ecuador son: Cuenca alta, media y baja del Guayas; Palestina, Santa lucia, Daule y Nobol; Samborondón, Durán, Yaguachi y Juján; Simón Bolívar, Milagro, El triunfo, Naranjal, Manabí, Rocafuerte, El Oro, Arenillas, Santa rosa; Loja y Macara (Mite, 2013). Durante 2019 se sembraron unas 270.000 hectáreas de arroz, y su producción se concentra en la provincia del Guayas con un 71,82% (El productor, 2020). Este cereal es uno de los cultivos con mayor superficie en todo el mundo, ya que es un alimento de consumo básico. Se cultiva en todos los continentes tanto en regiones con suelos pantanosos como llanuras. El principal productor es China, seguido de India; y Brasil en el continente americano (FAOSTAT, 2017).

En Ecuador este cultivo ocupa más de la tercera parte de la superficie cultivada, lo que demuestra su importancia tanto económica como alimenticia para el país. Esto se debe a los suelos aptos que posee para la agricultura y sus condiciones climáticas favorables (Pérez & Rodríguez, 2018). A pesar de poseer buenas condiciones para el cultivo, el rendimiento promedio de producción es bajo en comparación con otros países; tal rendimiento, se debe a la falta de investigación y tecnología aplicada en los cultivos, proporcionando un producto con mayor susceptibilidad a plagas y/o enfermedades, ausencia de semillas certificadas, uso de prácticas culturales inadecuadas, y ausencia de infraestructura de riego (WordPress, 2017).

El rendimiento promedio presentado en el año 2017 fue de 4,35 t/ha, y en el año 2018 5,61 t/ha, en el país existen alrededor de 410 mil hectáreas de cultivos de arroz. Para las costas sudamericanas es un rendimiento considerable, pero en comparación con otros productores asiáticos es bajo. Sudamérica se beneficia por obtener excelentes condiciones agroclimáticas como el suelo, agua, temperatura, luminosidad, pero existe cierta falta de mejoras en las tecnologías agrícolas (Suquilanda, 2003).

Con el andar del tiempo se ha comenzado a detectar problemas que ha promovido preocupación de las autoridades de salud, ya que según un diagnóstico de la Organización Panamericana de la Salud, el uso indiscriminado de agroquímicos como los fertilizantes y plaguicidas en los cultivos está estimulando la contaminación de los recursos naturales que intervienen en su proceso productivo, produciendo daños en la salud de los agricultores, y la de los consumidores finales, por el contacto o consumo

del mismo. Teniendo en cuenta lo siguiente, es posible poder reducir las afectaciones causadas mediante técnicas adecuadas en el cultivo según el tipo de planta, densidad y época de siembra (Suquilanda, 2003).

### 1.4.3 Valor nutricional

Un sistema de producción agrícola rentable debe contener un balance nutricional apropiado, para que el grano pueda desarrollar todo su potencial productivo, debe existir una combinación de varios elementos nutritivos para que cumpla un normal crecimiento y desarrollo de la planta. Principalmente se compone de elementos primarios como: nitrógeno, fósforo y potasio que conforma el 95% de su composición, los cuales provienen del agua y aire y participan en la fotosíntesis; elementos secundarios como: calcio, magnesio y azufre; microelementos como: zinc, cloro, hierro, manganeso, cobre y boro (Pérez & Rodríguez, 2018).

Como referencia del valor nutricional del arroz (García, 2015):

Un análisis proximal:	
Proteína (mg/g)	6.3 – 7.1
Carbohidratos (mg/g)	76.7 – 78.4
Contenido de minerales:	
sodio (mg/100 g)	0.6 – 10
potasio (mg/100 g)	80 – 150
cobre (mg/100 g)	0.2 – 0.3
manganeso (mg/100 g)	0.7 – 2.0
magnesio (mg/100 g)	20 – 60
hierro (mg/100 g)	0.2 – 3.3
zinc (mg/100 g)	0.7 – 2.7

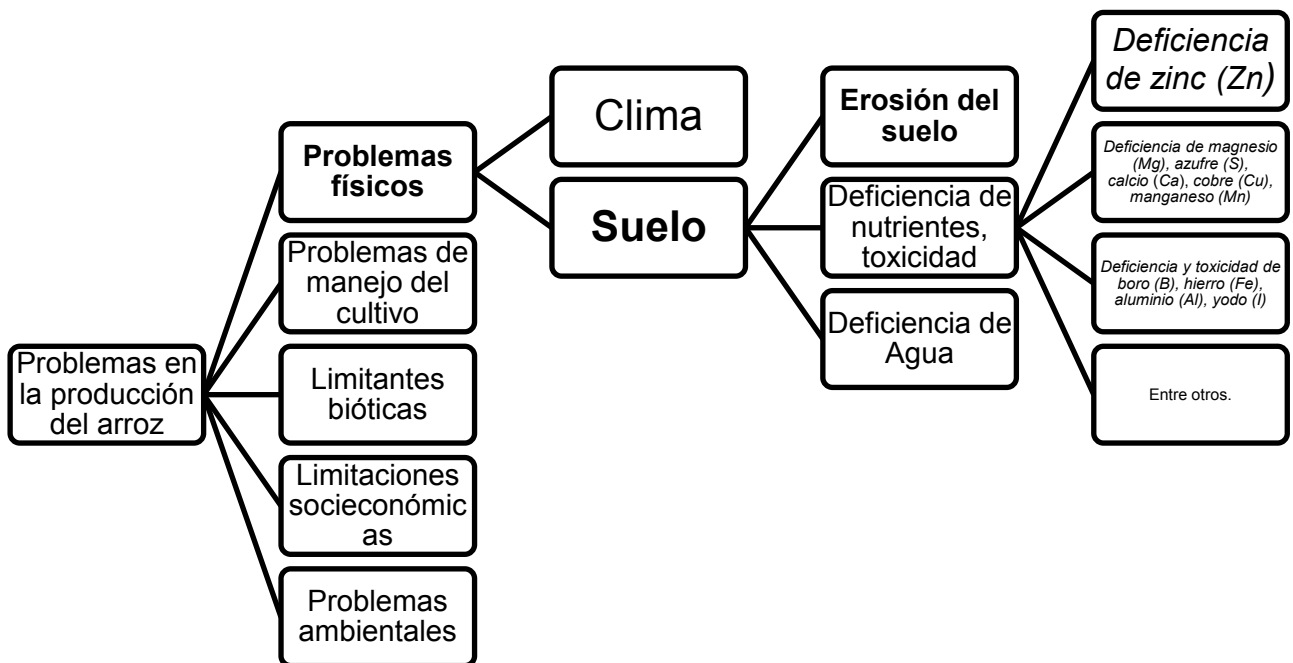
Estos valores son referenciales, pero pueden variar según sus medios de producción, tipos de suelos, climas y tecnologías tratadas en la siembra. Atendiendo los requerimientos de la región, consumidor y/o cultura (Mite, 2013).

#### 1.4.4 Deficiencia del zinc

En el gráfico 1.1 se muestra los problemas que puede presentar una producción generando una deficiencia de zinc, en este caso, es el suelo que afecta el rendimiento de desarrollo de la planta y produce insuficiencia del nutrimento. La ausencia del oligoelemento se puede generar debido a suelos húmedos, alcalinos o cercanos a la neutralidad; un alto pH; una disminución química; baja temperatura; a altas dosis de aplicación de nitrógeno, fósforo y entre otros.

Por otro lado, el déficit del elemento también afecta a los humanos afectando a diferentes funciones como el sistema inmunológico; aumento del riesgo de infección; causa de daños en el intestino delgado; interrupción de crecimiento y desarrollo al individuo, debido a que está inmerso en roles las funciones del ADN, ARN, endocrinas y los procesos metabólicos (Lopez, Castillo, & Diazgranados, 2010).

**Gráfico 1.1 Problemas en la producción del arroz**



FUENTE: FAO. Elaborado por: Autor

#### **1.4.4.Herramientas para desarrollo metodológico.**

– **Herramientas para el análisis de factibilidad mediante evaluación financiera**

Es posible evaluar mediante un esquema global con una metodología establecida para simular la implementación del proyecto y sus reacciones. En este caso es complicado simular con exactitud y predecir los resultados, por lo tanto, se pretende estimar con la mayor precisión posible sobre los beneficios y costos que pueden llegar a producir. Según Sapag (2014) “El estudio financiero: ordena y sistematiza la información de carácter monetario que proporcionaron las etapas anteriores, elabora los cuadros analíticos y datos adicionales para la evaluación del proyecto y estudia los antecedentes para determinar su rentabilidad”.

– **Herramientas para la comparación productividad de procesos**

Mediante la técnica de ensayo de control aleatorio (RCT) se puede medir el impacto de las intervenciones en el sector agrícola con efectividad, el cual permite contrastar los resultados con y sin intervenciones, evaluando una única variable de interés mientras las demás permanecen constantes. Las ventajas de utilizar esta herramienta es que limita los sesgos, como también, proporciona una base para un análisis estadístico (Dhehibi, Werner, & Qaim, Monitoring, Evaluation & Learning Repository, 2018).

– **Herramientas para calcular la rentabilidad del producto**

Se puede analizar mediante diversos métodos, por este motivo, es importante evaluar cuál es el más conveniente según el proyecto. Puede ser analizado mediante: Índices de factibilidad, flujo de caja y/o ratios financieras; además, también se puede recurrir a la herramienta propuesta por la FAO denominada “RurallInvest” que permite evaluar proyectos de inversión rural y agrícola de pequeña escala, utilizando técnicas y recursos accesibles (FAO, 2007).

# CAPÍTULO 2

## 2. METODOLOGÍA

### - Contextualización

La falta de tecnologías agrícolas en el Ecuador acarrea como efecto una deficiencia de nutrientes esenciales en el arroz, como el zinc, tal ausencia afecta tanto al desarrollo de la planta como al organismo humano, la falta del elemento podría provocar alteraciones en el desarrollo físico y cognitivo. Por este motivo, el proyecto plantea sustentar una solución que respalde la técnica agrícola de fertilización foliar para aumentar la producción del cultivo del arroz con mayores valores de zinc, así mismo, la introducción al mercado un alimento nutritivo a base del grano.

### 2.1 Diseño de la investigación

El diseño de investigación realizado según el conocimiento y alcance de los resultados fue descriptivo ya que se tiene conocimiento del problema, no obstante, aún es necesario profundizar el tema para lograr establecer metodologías que conduzcan a la justificación de relaciones causales (Jimenez, 1998). Asimismo, como segundo eje de investigación se usó el tipo explicativo o causal, ya que se evaluó la relación entre los factores inmersos para explicar la relación con el problema, se buscó encontrar los componentes que inciden en el rendimiento y factibilidad del cultivo de arroz.

El estudio es basado en un diseño experimental de entorno agrícola (apéndice B) con análisis económico mediante información obtenida de la producción del arroz con fertilización foliar, las muestras obtenidas proporcionaron resultados cuantificables que permitió someter a procesos estadísticos y financieros para analizar los datos. Los datos de productividad y factibilidad se obtuvieron mediante un diseño experimental realizado por un estudio de ingeniería agrícola con datos primarios acerca los niveles de zinc, tamaños y rendimientos de la técnica utilizada, además, de los niveles nutricionales de un nuevo producto a base de arroz integral.

Para completar el análisis de factibilidad se procedió a realizar una investigación cualitativa y cuantitativa del mercado objetivo, mediante información primaria como

encuestas y entrevistas, e información secundaria como datos históricos del mercado. Las encuestas y entrevistas permitieron profundizar datos que permitió obtener contextos estructurales y situacionales. Los datos históricos fueron sustraídos de diversas fuentes bibliográficas como libros, informes, sitios web y bases de datos proporcionados por la FAO, CFN, INEC, Ministerio de Agricultura, entre otros.

## **2.2 Metodología del Estudio Financiero**

Se aplicó herramientas de matemáticas financieras, las cuales posibilitaron valorar la rentabilidad del proyecto tomando en consideración los efectos de la inflación teniendo como referencia el libro de Sapag “Preparación y Evaluación de Proyectos”.

### **- Razón Costo Beneficio**

Esta herramienta permite comparar los resultados de los distintos tratamientos realizados, valores obtenidos mediante el estudio realizado. Se obtiene información efectiva sobre el coste y beneficio económico, así como también las particulares de la intervención del proyecto. Para obtener la estructura de los costos se utilizó la información del experimento realizad; además, información de la estructura de costos de empresas que operan en este sector, como Yara.

### **- Análisis de sensibilidad**

Esta herramienta permitió evaluar los diferentes escenarios que se puede presentar el proyecto, teniendo en cuenta que pasaría en la óptima situación, en una neutral y en la más pesimista de las situaciones; ya que el mercado puede estar sujeto a factores externos que generan incertidumbres y riesgos. Este análisis se realizó mediante las variables dependientes del proyecto, como ingresos, costos y rentabilidad del proyecto, para analizar las variables de los factores independientes a las cuales no se posee control ni conocimiento.

#### - **Rurallvest**

Además, como complemento del estudio de rentabilidad se utilizó la guía técnica, RurallInvest, que ayuda a la preparación de propuestas rurales y agrícolas efectivas que den sostenibilidad al proyecto. Se manejó esta herramienta, debido a que proporciona un material sencillo que puede ser manejado tanto por productores o personal técnico de campo con escaso conocimiento, para formular y efectuar una propuesta de inversión, verificar su rentabilidad y plantear metas claras y realizables, esta metodología fue obtenida del manual “Preparación de Propuestas de Proyectos de Inversión Efectivas” de la FAO.

### **2.3 Análisis de Mercado**

Se realizó un estudio de mercado para evaluar el proyecto propuesto, el cual, beneficiará la nutrición de muchos ecuatorianos. Se incluyó entrevistas con expertos en el campo y una encuesta para evaluar la aceptabilidad en el mercado competente, debido que son técnicas asequibles y confiables que ayudan con la toma de decisiones comerciales más asertivas, proporcionando información acerca las necesidades y preferencias de los posibles consumidores.

#### - **Diseño muestral de encuesta**

La muestra está conformada por 392 personas que realizaron la encuesta en la ciudad de Guayaquil, Ecuador potenciales a la compra del arroz y/o snacks a base de arroz integral. Se realizó en el mes de julio 2020 hasta agosto del 2020.

**Tipo de muestreo seleccionado:** Muestreo Aleatorio Simple.

**Metodología de recolección de la información:** La encuesta se recolectó mediante la plataforma digital QuestionPro, vía internet a posibles consumidores de arroz en el cantón de Guayaquil.

**Población de estudio:** Los jóvenes y adultos con poder de compra para el consumo en el hogar, de la ciudad de Guayaquil, los cuales pertenecen a distintos niveles

socioeconómicos forman parte del objeto de demanda de este cereal. El arroz al ser un alimento esencial mantiene un marco muestral no muy limitado.

**Marco Muestral:** Según proyecciones de INEC la población de Guayaquil en el año 2020 es de 2,723.665 habitantes. Se plantea evaluar guayaquileños desde 18 a 65 años que pertenezcan a al grupo de posibles compradores de arroz y/o snacks a base de este grano con altos valores de zinc. Se basó proyecciones de INEC que establecen que el 65,4% de la población guayaquileña pertenece a este rango de edad, teniendo como población aproximadamente 1,4 millones de habitantes.

**Alcance:** 392 encuestas

**Instrumento:** El instrumento utilizado concurre a una encuesta conformada por 21 preguntas, la mayoría de opción múltiple y dos de comentarios.

El formato del cuestionario utilizado consta en los Anexos.

**Cálculo de muestra:**

El tamaño de muestra de interés se obtendrá a partir de la fórmula:

$$n = \frac{N \times Z_{\alpha}^2 \times p \times q}{d^2 \times (N-1) + Z_{\alpha}^2 \times p \times q} \quad (2.1)$$

Donde

$N$  = Tamaño de población, 1,473.336

$n$  = Tamaño muestral,

$Z$  = Nivel de confianza, 1.96

$d$  = error, 0.05

$p$  = probabilidad de éxito o esperada, 0.5

$q$  = probabilidad de fracaso, 0.5

$$n = \frac{1473336 \times 1,96^2 \times 0,5 \times 0,5}{0,05^2 \times (1473336-1) + 1,96^2 \times 0,5 \times 0,5} \quad (2.2)$$



$$n = \frac{1536640}{4000,9579}$$

$$n = 384$$

Resultado de muestra:

Se proyectó un resultado de tamaño muestral 384 encuestas a realizar.

#### - **Método de recolección de datos**

##### **Entrevista**

Para proporcionar un análisis más profundo se ejecutó entrevistas a varios expertos en la cadena productiva del arroz para conocer las opiniones de los involucrados, pero sin dejarse llevar por su subjetividad, que permitan analizar las respuestas fundamentadas en la experiencia y conocimiento.

Se plantearon entrevistas semiestructuradas a profesionales industriales y pequeños agricultores. El Ing. Tulio Reyes, director ejecutivo de la Corporación de Industriales Arroceros del Ecuador (Corpcom), institución que representa que los intereses del sector pilador ecuatoriano, la entrevista fue ejecutada de manera presencial en las oficinas de Corpom. Se realizaron preguntas como:

- ¿Quién compra actualmente tus productos o servicios?
- ¿Qué audiencia crees que esté interesada en comprar este producto en el futuro?
- ¿Cuáles son las principales razones por las que algunas personas no compran este producto?
- ¿Dónde comprarían este producto o servicios los consumidores?
- ¿Quién sería el principal competidor?
- ¿Qué opinan los consumidores sobre las diferentes características de del producto o servicio?

- ¿Qué mejoras le podrías hacer producto o servicios para que destaquen de los demás?

Además, se entrevistó al productor de arroz Francisco Barzola y a su hijo, mediante vía telefónica consultando varios temas implicados como:

- ¿Cuántos años lleva en el mercado?
- ¿Dónde realiza los cultivos?
- ¿Condiciones de suelos optimas, tiene seguro?
- ¿Cómo se desarrolla el trabajo del campo a lo largo del día?
- ¿La rentabilidad de la producción t/ha es buena o mala?
- ¿Qué satisfacciones proporciona cultiva el arroz?
- ¿Realiza otros cultivos?
- La siembra y recogida que usted realiza, ¿es mecánica o manual?
- ¿Qué técnicas utiliza y desde cuándo?
- ¿Qué tipo de sustancias químicas utiliza para mejorar el rendimiento del cultivo?  
¿Son sustancias ecológicas o no ecológicas?
- Utiliza fertilización edáfica o foliar, porque no y porque si cada uno, costo de fertilización foliar, edáfica
- ¿Se necesita algún título para ser profesional en la agricultura?
- ¿El salario o la ganancia compensa el duro trabajo en la tierra, es rentable?
- ¿Quién ya quien vende la cosecha? ¿Interviene una cooperativa? ¿Puntos de venta?
- ¿Tenías conocimiento de la fertilización foliar o sus beneficios, porque la usarías o porque no?

## **Encuesta**

La encuesta es descriptiva según su finalidad científica porque tiene como objetivo alcanzar una realidad concreta determinada por la muestra poblacional. El tipo de preguntas son estructuradas o cerradas conformando un conjunto de posibles respuestas que el encuestado puede seleccionar. Como medio de difusión se utilizó vía por internet con un total de 21 preguntas.

# CAPÍTULO 3

## 3. ANÁLISIS DE MERCADO

### 3.1 Estudio de Mercado

Producción del grano de arroz con una mejora de calidad alimenticia mediante el análisis de los efectos de diferentes dosis de fertilización foliar de zinc y creación de un nuevo producto nutritivo a base de este.

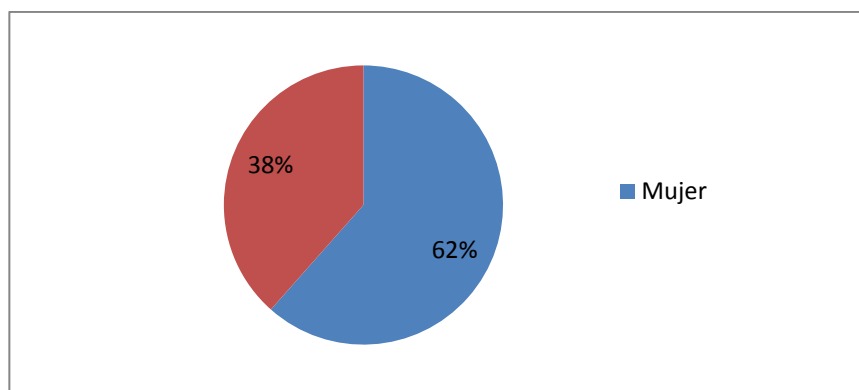
Para estos datos se realizaron 390 encuestas y tres entrevistas a expertos para evaluar la factibilidad del nuevo producto y su derivado snack en el mercado, demostrando el equilibrio entre su demanda y oferta.

### 3.2 Análisis del cuestionario

#### Componente 1: Perfil del consumidor

Se analizó la factibilidad de la demanda del consumo del arroz con mayor valor de zinc mediante una encuesta en la cual se puede obtener de forma directa el perfil del consumidor. También permite conocer una tendencia, deseo, gusto, preferencia, etc., de los usuarios. Adicionalmente, sirve para conocer el ambiente del mercado en el que se presentará el nuevo producto. En cuanto a la sociodemográfica, el 85,33% de los encuestados tenían una edad entre 18 y 34 años, donde los hombres presentan el 61,54% y las mujeres 38,46% de la población muestral (Ver figura 3.1).

**Gráfico 3. 1 Sexo de los consumidores**



Elaborado por: Autor

Las muestras con respecto a la situación laboral actual de los encuestados, la figura 3.2, refleja que el 59,07% se encuentran trabajando, mientras que el 28,72% son estudiantes. Por otro lado, el 11,49% se encuentran desempleados. Es importante acotar que generalmente los usuarios encargados de comprar arroz para sus viviendas son las personas que generan ingresos en sus casas.

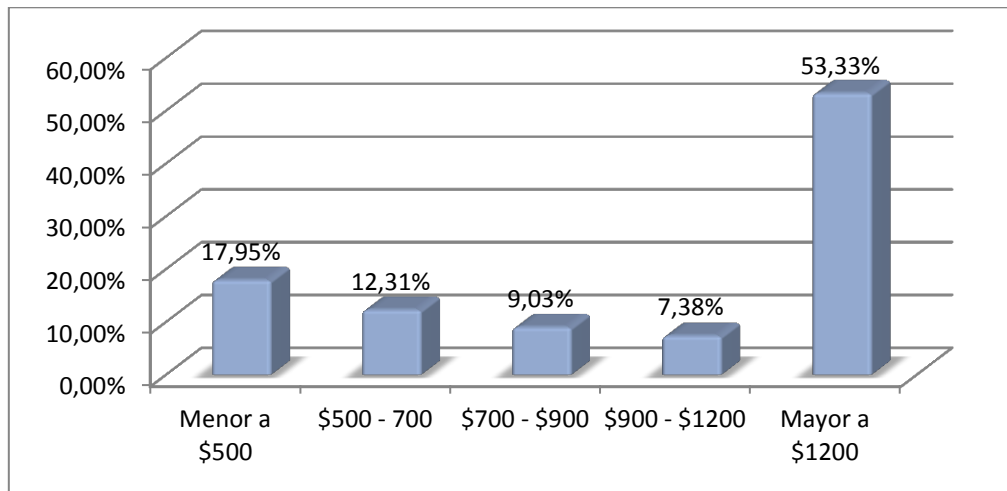
**Gráfico 3.2 Situación laboral de los consumidores**



Elaborado por: Autor

Los ingresos que se generan en una casa son importantes para determinar el nivel socioeconómico de los consumidores, y así lograr obtener un valor aproximado de lo que estarían dispuestos a pagar por un determinado producto. En la Figura 3.3 se observa que el ingreso mensual del 53,33% de los encuestados es mayor a \$1.200, mientras que el 16,41% tiene un rango de \$700 a 1.200. Finalmente, el 30,26% cuenta con ganancias netas inferiores a los \$700, lo que da como resultado un nivel socioeconómico medio para la población muestral.

**Gráfico 3.3 Ingresos mensuales de los consumidores**



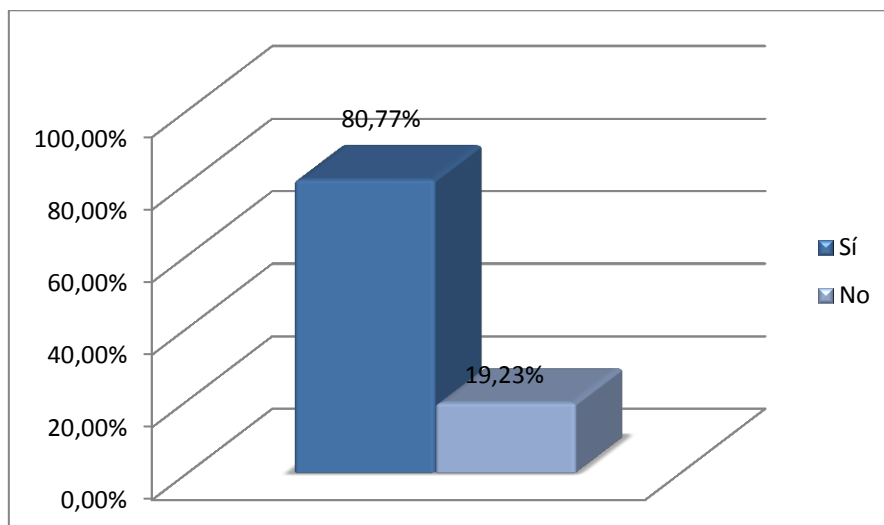
Elaborado por: Autor

## **Componente 2: Conocimiento nutricional**

Para poder implementar un producto, como el arroz, con mejoras nutricionales en el mercado, es fundamental conocer si las personas se encuentran preocupadas por su alimentación y si cuentan con un conocimiento nutricional apto, en cuanto a los beneficios que proporciona el zinc. En la Figura 3.4 se puede apreciar que el 80,77% de los usuarios se preocupa por su nivel nutricional al momento de alimentarse, mientras que el 19,33% no se preocupa.

En cuanto a la relación arroz-zinc, es necesario saber si las personas se encuentran informadas acerca de las mejoras que proporciona dicho oligoelemento e. En la Figura 3.5 se presenta que el 53,33% dice no encontrarse informado los beneficios del zinc, y apenas un 22,16% afirma conocer acerca de ellos. Este dato ayudará para el enfoque de la campaña publicitaria que se utilizará al momento de introducir el producto, ya que se puede determinar que la gente carece de conocimiento acerca de tipo de arroz a implementar.

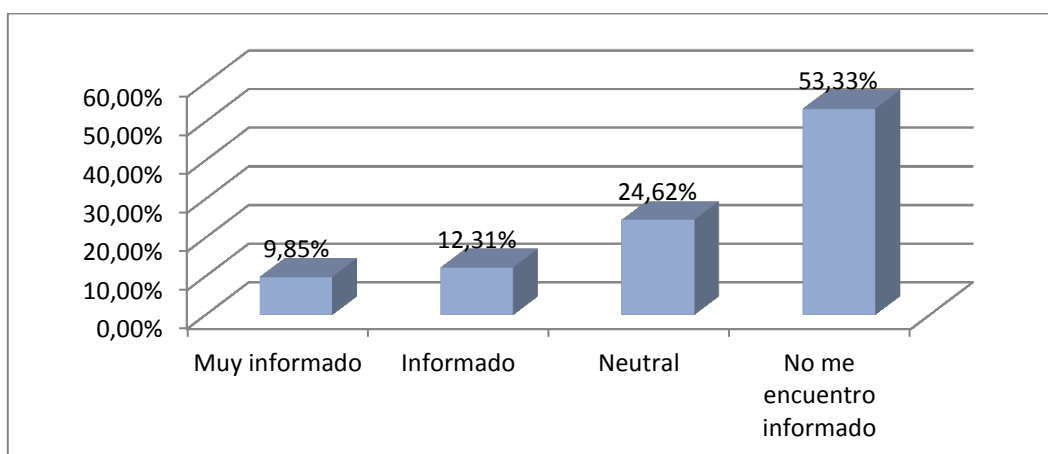
**Gráfico 3.4 Interés de los consumidores acerca de su nivel nutricional**



Elaborado por: Autor

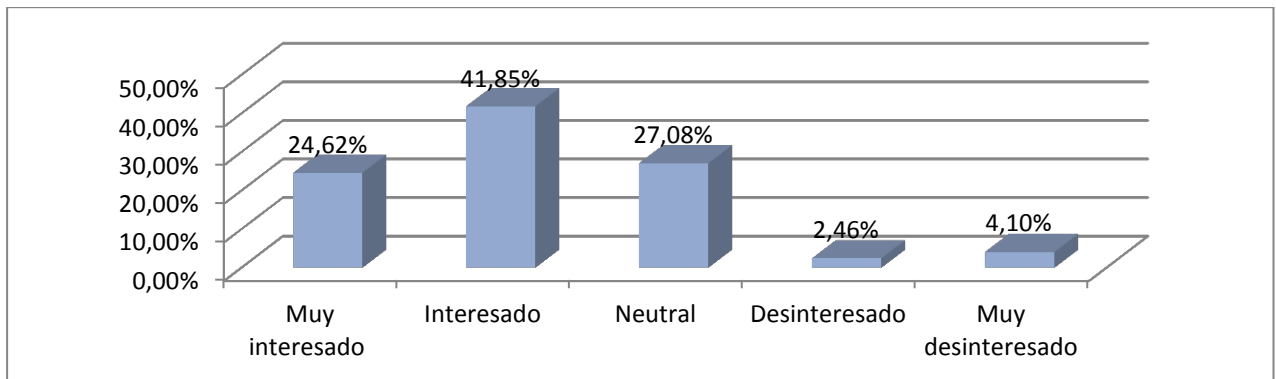
Dando a conocer los beneficios que proporciona el zinc a aquellos que no tenían conocimiento de su función, se obtiene que el 93,55% se encontraron interesados en comprar un arroz con dicho implemento. Con los resultados analizados se puede inferir que a pesar de que el cliente no conozca sus beneficios y/o relación con el arroz, si estuviera dispuesto a comprar un producto con mayor nivel nutricional en el mercado (Ver figura 3.5).

**Gráfico 3.5 Conocimiento acerca de los beneficios del zinc**



Elaborado por: Autor

**Gráfico 3.6 Interés de compra de arroz con altos niveles de zinc**



Elaborado por: Autor

### **Componente 3: Características de arroz**

A partir de la inferencia de que la gran mayoría de los consumidores estén interesados en consumir un arroz con dichas características, se evaluó cuáles serían componentes más importantes al momento de introducirlo en el mercado, donde se obtuvo como repuesta que las características (de más importantes a menos):

- 1) Calidad
- 2) Valor Nutricional
- 3) Precio
- 4) Accesibilidad
- 5) Procedencia

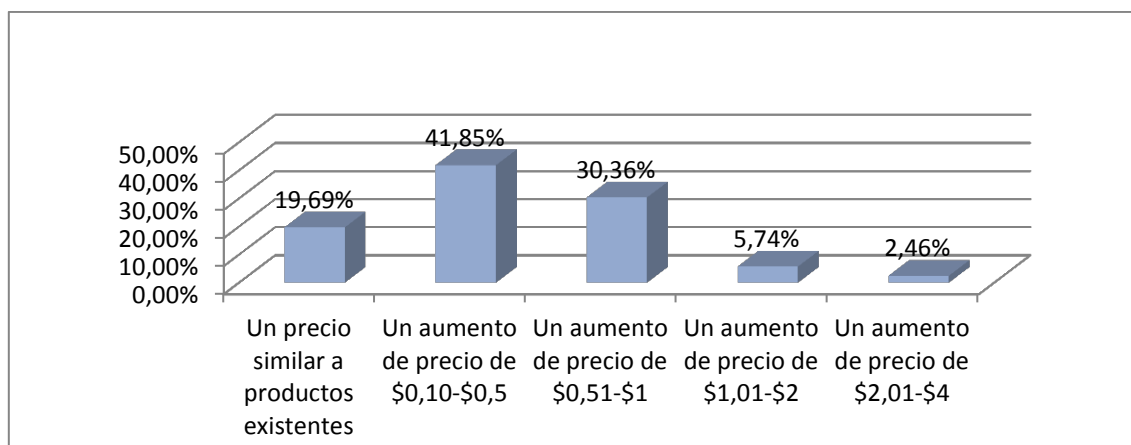
Dichos resultados permiten apreciar que los consumidores le dan prioridad a la calidad de producto que adquieren por encima de su precio. Del otro lado, no cuentan con un considerable conocimiento de los beneficios que se generan o se adquieren consumiéndolos.

Se consideró también, los elementos esenciales al comprar el alimento, donde se logró concluir que el consumidor buscará calidad sobre cantidad del producto por encima del precio o imagen que mantenga este, obteniendo el siguiente orden de importancia en cuanto a sus particularidades: calidad, rico en vitaminas y minerales, altos valores de zinc, integral, imagen de la empresa, empaque, marca, nombres y expresiones gráficas.

#### Componente 4: Aceptabilidad

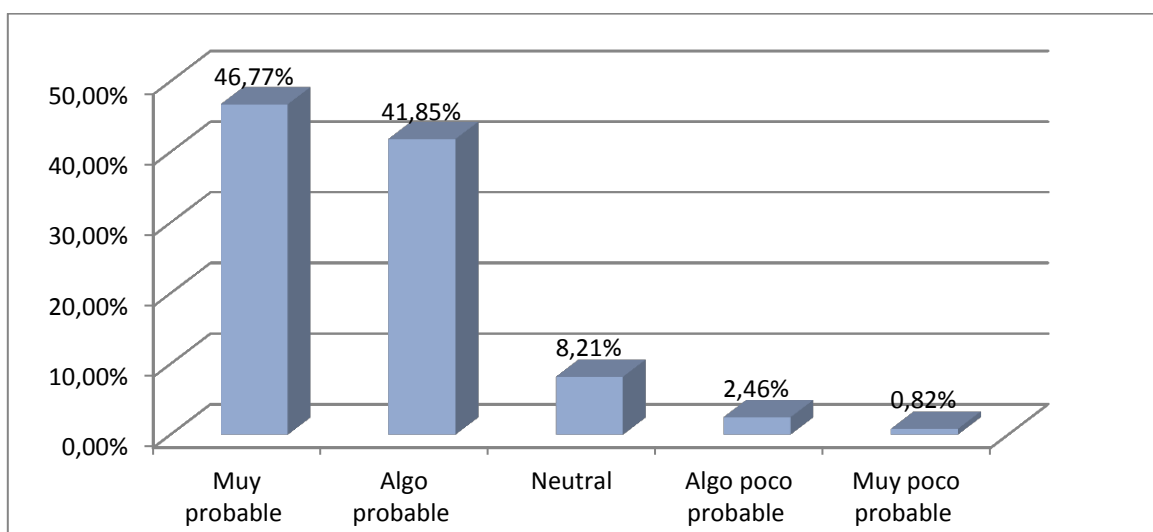
El precio es un factor importante para los consumidores, en la Figura 3.11 se observa que el 72,21% aceptaría pagar un aumento entre \$0,10 y \$1 por kg, por obtener una mejor calidad de arroz. Por lo que se puede determinar que un incremento en el valor es relativamente aceptable para los diversos grupos socioeconómicos.

**Gráfico 3.7 - Selección de precio para nuevo producto**



Elaborado por: Autor

**Gráfico 3.8 Disposición del consumidor para comprar el producto**



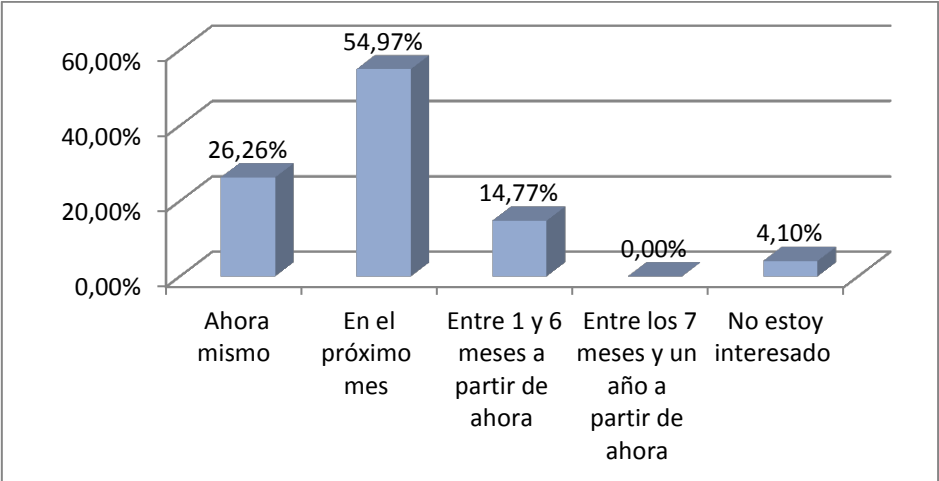
Elaborado por: Autor



En la Figura 3.8 se refleja que el 88,62% de los encuestados estarían dispuestos a realizar la compra del producto por el monto mencionado anteriormente, siempre y cuando proporcione una buena calidad y nivel nutricional a sus consumidores. Por otro lado, apenas un 4,10% de los usuarios respondió que no estaría interesado en adquirir en ningún momento este producto.

En caso de que el producto se encuentre disponible hoy en día, el 26.26% de la población muestral afirmó que estarían interesados en adquirir el producto ahora mismo y el 54,97% el próximo mes, dato que permite determinar la necesidad del usuario en obtener una mejor calidad de arroz para su consumo inmediatamente (Ver figura 3.9).

**Gráfico 3.9 Compra del producto en base a la disponibilidad**

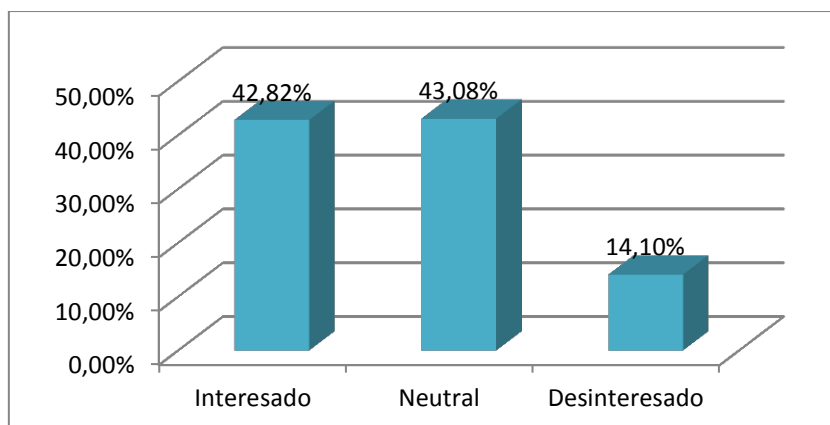


Elaborado por: Autor

**Componente 5: Barras de arroz integral**

Con respecto a las formas de presentación del producto, se plantearon barras de arroz integral hechas a base de altos valores en zinc en donde el 85,90% estaría interesado en consumirlas y apenas un 14,10% se muestra desinteresado. Mostrando que la barra de arroz tendría una gran aceptabilidad en la introducción al mercado (Ver figura 3.10).

**Gráfico 3.10 Interés de barras de arroz**

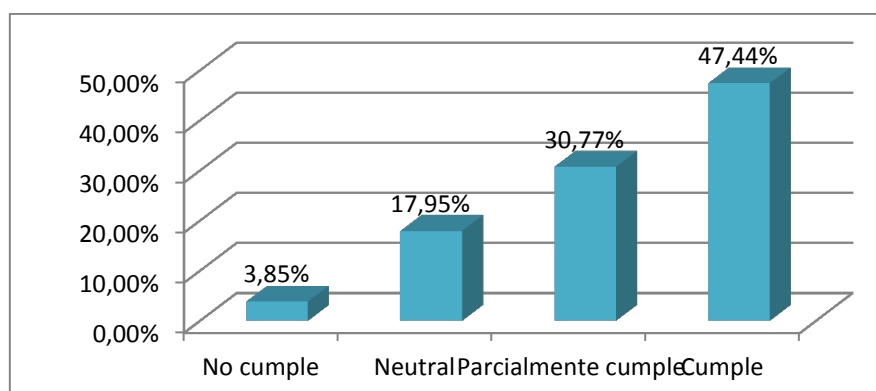


Elaborado por: Autor

### Componente 6: Consumo actual

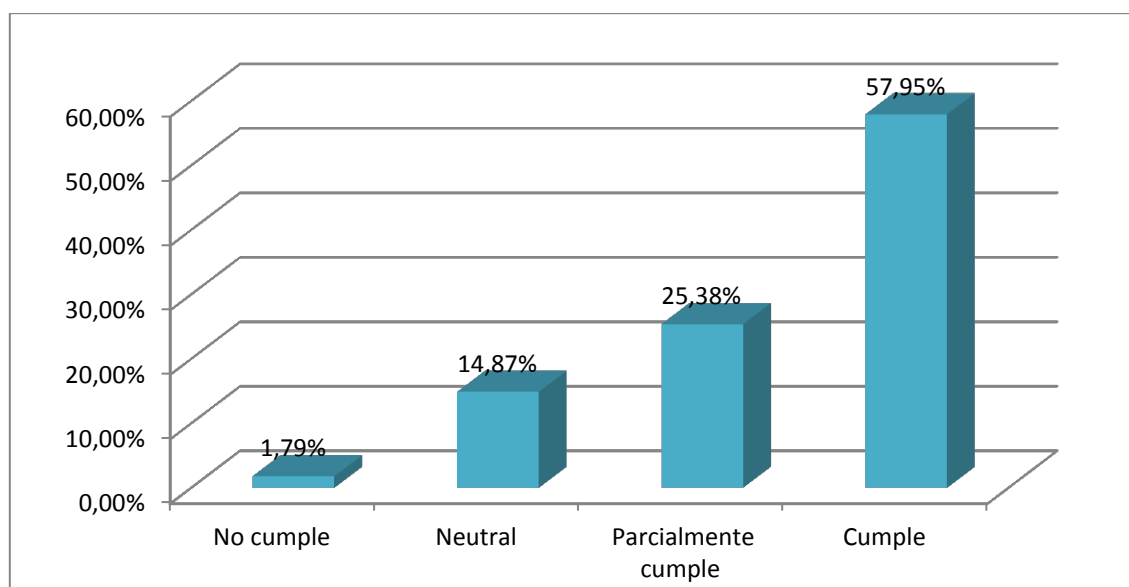
En cuanto al tipo de arroz que los encuestados consumen actualmente, la figura 3.11 indica que el 78,21% se encuentra satisfecho con el producto en cuanto a sus necesidades. Además, el 57,95% de los encuestados afirma que realizan la compra del producto a un precio razonable (Ver figura 3.12). Dichos resultados son relevantes ya que se debe tener en consideración que el producto a implementar debe superar la calidad de los que se encuentra hoy en día introducidos en el mercado y también deber ser accesibles para todo tipo de personas.

**Gráfico 3.11 Satisfacción de su producto actual**



Elaborado por: Autor

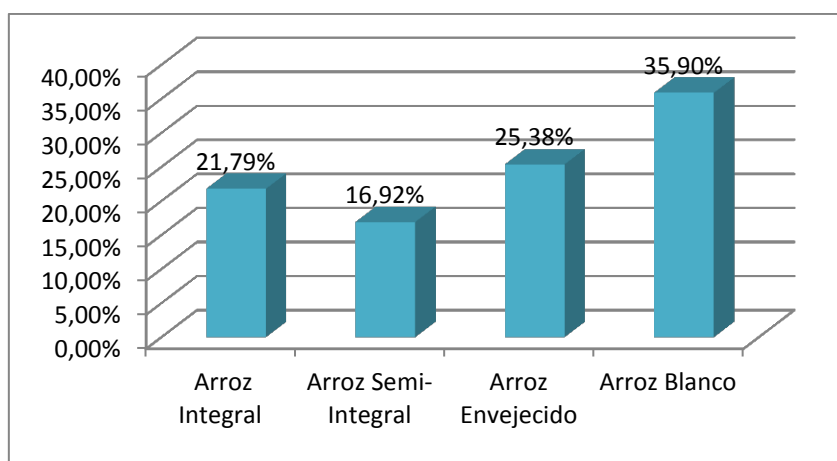
**Gráfico 3.12 Opinión de precio que posee el arroz que consumen actualmente**



Elaborado por: Autor

Según las preferencias valoradas por el encuestado con relación al tipo de arroz como alternativas al tipo de producto propuesto se tuvo como respuesta, como muestra figura 3.13:

**Gráfico 3.13 Preferencias del encuestado en cuanto a los tipos de arroz**



Elaborado por: Autor

Finalmente, acerca del lugar de adquisición del producto se obtuvo que el 48.72% de los usuarios prefieren adquirirlo en la tienda. Otro grupo escogió obtenerlo en el supermercado con un 39,74%. Del otro lado, se le dio prioridad al pedido a domicilio

con un 11,54%. Además, el método de pago preferido para la población muestral es el efectivo.

### 3.3 Análisis Del Entrevista

Se entrevistan a experto profesionales en el área que permitió ampliar la visión respecto al mercado arrocero.

#### 3.3.1 Análisis entrevista productor

**Tabla 1 - Entrevista productor**

<b>Componente 1: Perfil del entrevistado</b>	Productores, con 20 años de experiencia en el cultivo de arroz.
	La mayoría de los productores no cuenta con seguro agrícola ni seguro médico.
	Cantón Daule.
	El suelo se encuentra en condiciones regulares, en los cuales hace falta mucho trabajo para estar en condiciones óptimas de laburo.
	La siembra se realiza de forma manual y la cosecha se hace por medio de máquinas.
	El 90% de las tareas se realizan durante las primeras horas del día, pocas actividades son efectuadas durante la tarde o la noche como son las labores de riego mecanización y cosecha.
	No se usa químicos para el control de plagas.
<b>Componente 2: Ámbito técnico</b>	Las sustancias que utilizan son minerales que promueven el metabolismo y mecanismos de defensa natural de las plantas.
	Fertilizantes usados como la urea, muriato de potasio, sulfato de calcio, carbonato de calcio, sulfato de amonio, sulfato de zinc, sulfato de magnesio, DAP, Sulfato de potasio.
	Como insumos foliares se ha utilizado: fosfito de potasio, gomix (microelementos), bacillus thuringiensis, trichodermas, bacillus subtilis.
	Se emplea fertilización edáfica para cubrir la necesidad de los cultivos, ya que, estos son de ciclo corto y la agricultura convencional inactiva la biología del suelo.
	Se necesita implementar una agricultura amigable al medioambiente complementando la parte agrícola con la parte pecuaria y un proceso que genera mayor productividad en el sector.
<b>Componente 3: Ámbito Económico</b>	Se obtiene una rentabilidad de 6.85 tonelada por hectárea y una utilidad bruta por tonelada 22.07%, por lo que si se considera rentable.

Por falta de recursos económicos, no se ha podido realizar la siembra mecanizada ni usar insumos agrícolas para la nivelación de las piscinas.

Existen otros actores que se benefician más que los productores por la labor que inicia en el campo obteniendo mejores ganancias, a pesar de que estos últimos realizan la labor más dura.

Productores opinan que para aumentar la nutrición del cultivo se debe realizar en su etapa vegetal e incorporarlo en la etapa de procesamiento en la piladora.

**Componente 4:  
Nutrición**

Se considera que un arroz con mayor valor de zinc sería muy beneficioso para la salud de los consumidores, y desde un punto de vista comercial le proporcionaría un valor agregado que lo destacaría frente a otros.

Conoce beneficios y perjuicios del consumo de estos microelementos.

Elaborado por: Autor

**3.3.2 Análisis entrevista industrial**

**Tabla 2 - Entrevista pilador**

<b>Componente 1: Perfil del entrevistado</b>	Se entrevistó al Ing. Tulio Reyes director ejecutivo de CORPOM.
	Esta asociación de piladores que buscan fortalecer tecnológicamente la industria atrayendo la inversión.
<b>Componente 2: Ámbito técnico</b>	Se presentó atraído acerca la técnica agrícola propuesta para aumentar los niveles de zinc en el arroz el cual ayuda mejorar la calidad del arroz
	En Ecuador no se conoce mucho acerca de la fertilización foliar y sus beneficios.
	Pronaca tuvo un propósito similar el de aumentar los niveles nutritivos del arroz para darle un valor agregado, a través de la fortificación, un proceso que es post cosecha e Industrial, pero resultó muy costoso.
	Se llegó finalmente a la conclusión que este problema de deficiencia de nutrientes se puede mejorar mediante la biotecnología en la producción.

<b>Componente 3: Ámbito Económico</b>	El proceso fortificación representaba costos muy altos y no es muy rentable.
	Al cambiar la técnica de fertilización no produce costos muy diferentes al tradicional, y permite al arroz madurar más rápido, es decir, dar mayor productividad
<b>Componente 4: Nutrición</b>	Reyes comentó acerca de su interés en mejorar los niveles de nutrición del consumidor, no solo ecuatorianos y sino toda Latinoamérica
	Los piladores si estuvieran interesados en comprar este arroz con mayores niveles del zinc al productor para luego distribuirlo

Elaborado por: Autor

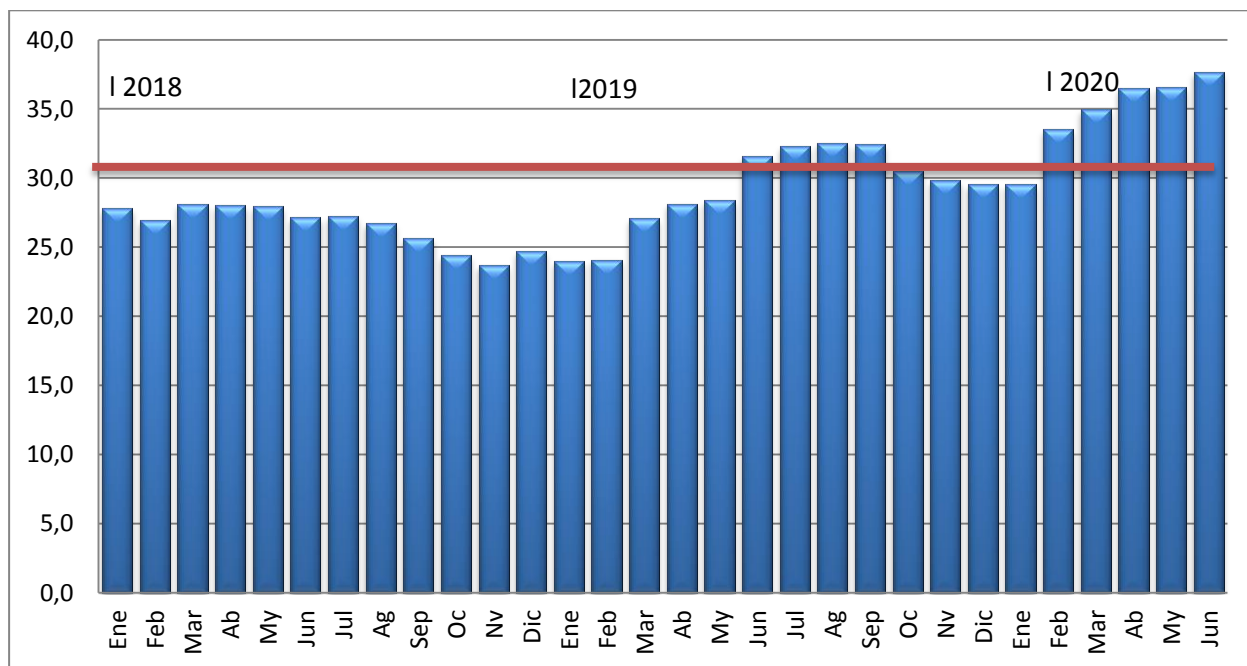
#### - **Análisis del Mercado con información secundaria**

#### **3.4 Análisis de la oferta del mercado ecuatoriano**

El grano se comercializa a un precio rentable para los productores, pero no lo suficiente para cubrir un aumento en los costos de los insumos, por este motivo, existe descontento por parte de los agricultores, pues al existir cualquier variabilidad en los costos de producción, les perjudica. Las autoridades han tratado de fijar precios para beneficiar a los agricultores, que cubra los costos del productor, el cual estaría por los \$35,50, debido, que un precio menor le proporciona una pérdida para al agricultor (Quijije, Carvajal, Garcia, & Cedeño, 2019). Como lo muestra la figura 3.14 se establece una línea roja el precio óptimo para el productor, el valor con cáscara estandarizado con 20% de humedad y 5% de impurezas, que ha oscilado entre mínimo \$23,71 y máximo de \$ 37,67 entre el año 2018 y junio de 2020 por saca de 200lb, teniendo un precio promedio de \$0,33 por kg (Ministerio de Agricultura y Ganadería, 2020).

Con respecto a los precios de las agroindustrias según datos históricos presentados en MAG – SIPA, las piladoras han comprado en un promedio de \$30 la sacas de 200lbs, es decir aprox. \$15 el quintal, desde el 2017 hasta 2020, 0,35\$/kg, y el promedio de ventas \$30 el quintal con un precio promedio de 0,67\$/kg.

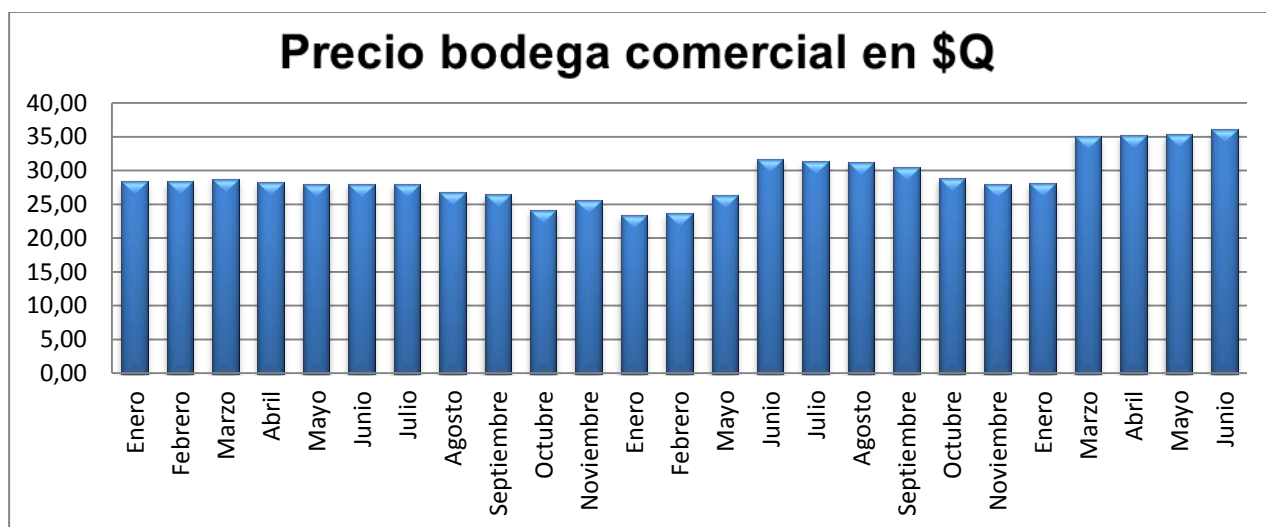
**Gráfico 3.14 Precios del Productor en dólares**



Elaborado por: Autor

En la figura 3.15 se tiene el precio comercial del arroz en quintales, ha oscilado entre un mínimo \$23,38 y máximo de \$ 36,14 entre el año 2018 y junio de 2020 teniendo un precio promedio de 0,75\$/kg.

**Gráfico 3.15 Precio de bodega comercial en dólares por quintales**



Elaborado por: Autor

Según datos del Ministerio de Agricultura y Ganadería del Ecuador en el 2019, Ecuador obtuvo un rendimiento promedio de producción de arroz nacional por hectárea expresado en toneladas por hectárea de 5,63 t/ha en el primer ciclo, y en el segundo ciclo fue de 6,09t/ha, el cual, se le atribuye la mayor participación al Guayas de la producción nacional.

Según el Banco Central del Ecuador, en el año 2018 un aumento del precio interno provocó que ingrese de arroz contrabando desde el Perú perjudicando a los comercializadores con precios menores, lo que generó, una disminución la venta del arroz nacional, luego en 2019, produjo una caída drástica del precio del grano, provocando que los productores no alcancen a cubrir sus costos, y retirar a muchos productores del mercado por la falta de sostenibilidad.

### **3.4.1 Organizaciones del sistema productivo**

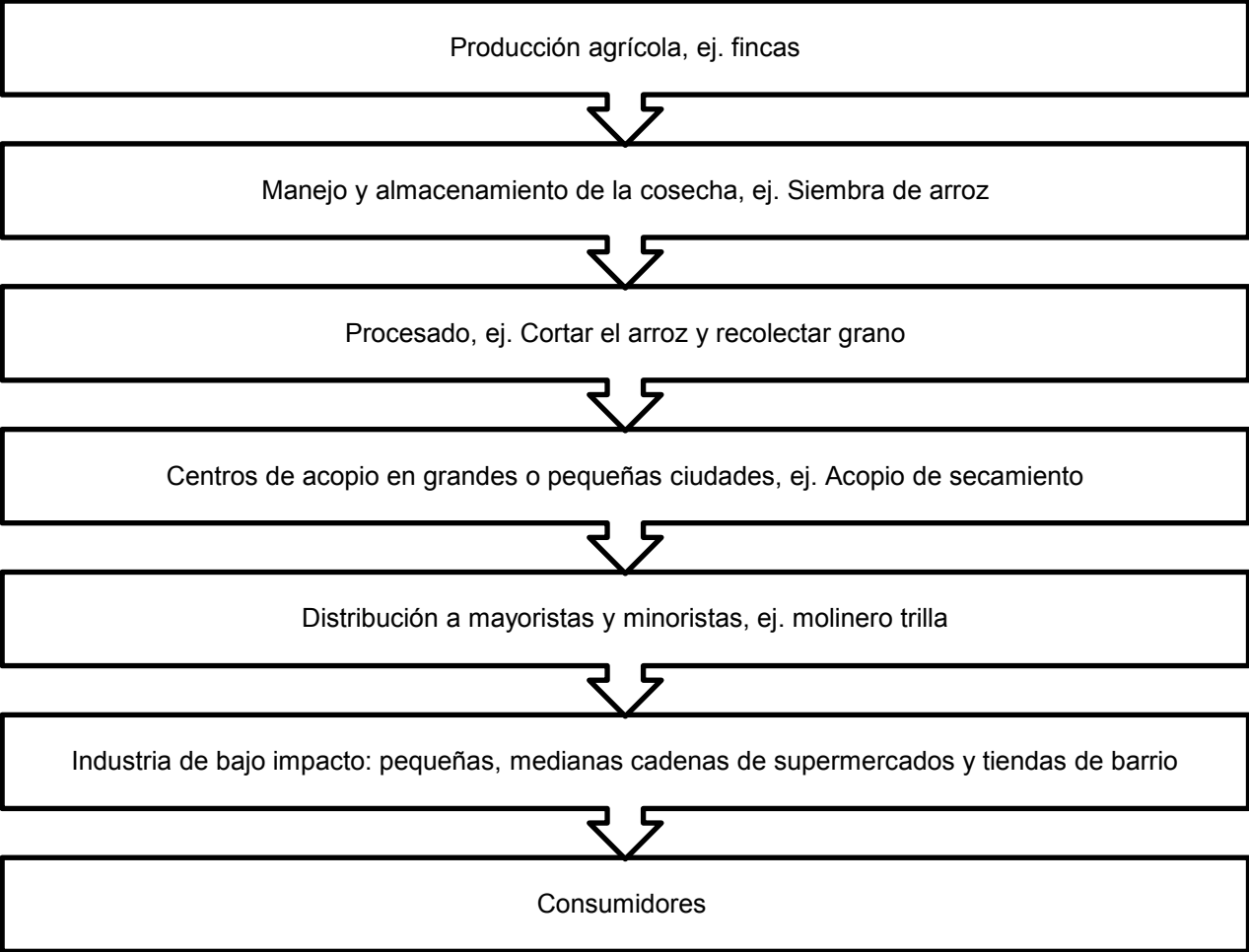
Las principales instituciones industriales arroceras a nivel nacional son:

- Corporación de Industriales Arroceros del Ecuador (CORPCOM) la cual es un gremio formado por industriales arroceros quienes apuntan a fortalecer tecnológicamente la industria atrayendo la inversión extranjera a través de proyectos sustentables, los cuales que garanticen calidad en el procesado del arroz.
- Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAGAP): es el encargado de mejorar y fortalecer las condiciones de vida de los agricultores y comunidades rurales mediante estrategias manejado por el gobierno; Ministerio de Productividad, la entidad del Estado encargada de formular y ejecutar políticas públicas, para la transformación del patrón de especialización industrial.
- Agrocalidad: que es la agencia encargada del control y regulación para la protección y el mejoramiento de la sanidad animal, sanidad vegetal e inocuidad alimentaria.
- Instituto Nacional Autónomo de Investigaciones Agropecuarias (INIAP: es la entidad oficial del Ecuador que realiza actividades de investigaciones agropecuarias.



**3.4.2 Cadena de comercialización**

Según la CFN el proceso de cadena de comercialización es el siguiente:

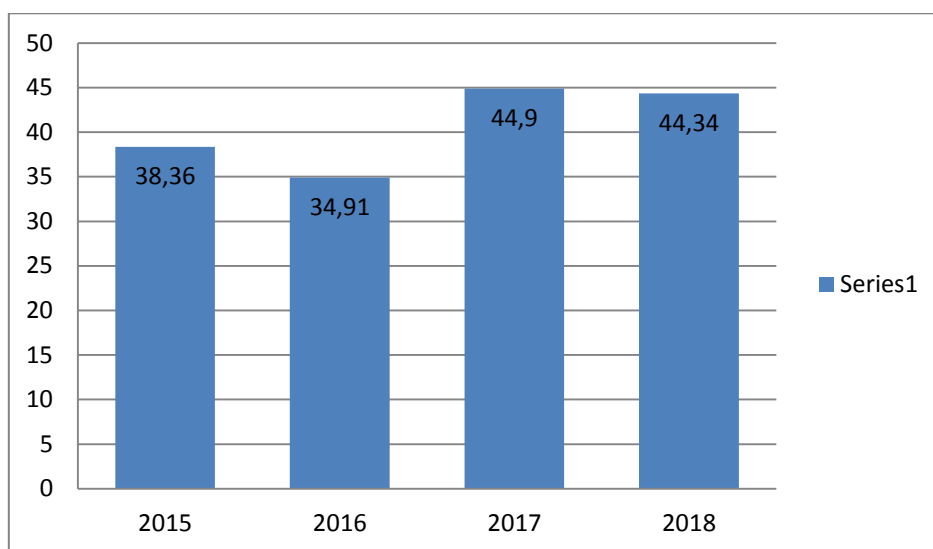


Elaborado por: Autor

### 3.5 Análisis de la demanda

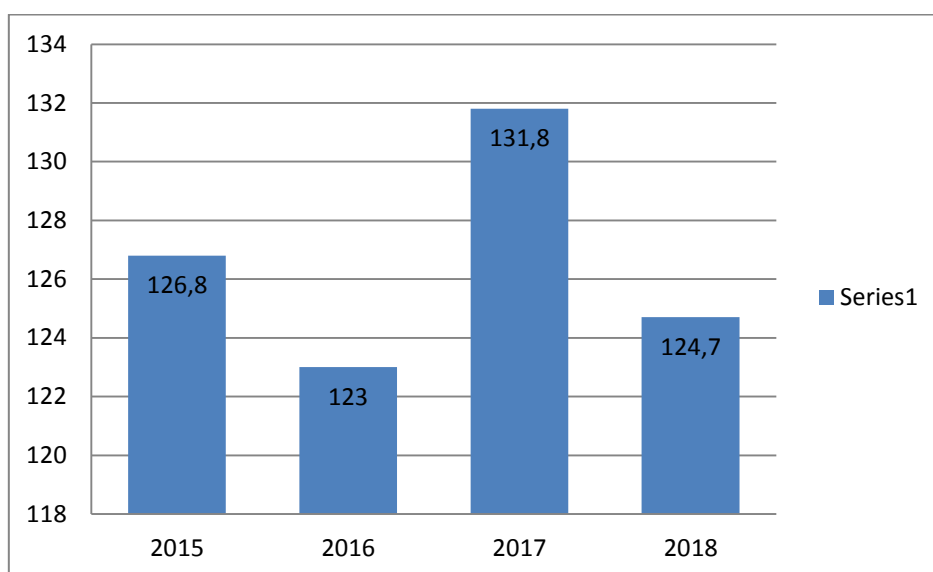
Según (INEC, 2017) el consumo de este grano representa el 30% de los alimentos que consume los ecuatorianos en su dieta habitual, teniendo un consumo per cápita 117lb al año. Como se observa en la figura 3.16 y 3.17 las ventas domésticas en el Ecuador son cuantiosas, a pesar, para el año 2018 las ventas han disminuido en 1% en respecto al 2017, y la venta del pilado un 5%.

**Gráfico 3.16 Venta de cultivo de arroz en millones de dólares**



Elaborado por: Autor

**Gráfico 3.17 Ventas de pilado de arroz en millones de dólares**



Elaborado por: Autor

- **Análisis FODA**

<b>FORTALEZAS</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>•- Disponibilidad de recursos para realizar el cultivo .</li><li>- Calidad y valor nutricional del arroz.</li><li>- Mejora productividad</li><li>- Técnicas adecuadas de fertilización</li><li>- Conocimiento del tema</li></ul>
<b>OPORTUNIDADES</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>•- Proyecto auspiciado por empresa Yara</li><li>- Profesionales responsable de cada departamento inmerso</li><li>- Dar valor agregado al arroz</li><li>- Presentar al mercado un nuevo producto integral para los más jóvenes.</li></ul>
<b>DEBILIDADES</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>•- Falta de conocimiento del agricultor</li><li>- Nuevos en el mercado</li><li>- Mayores costos de producción</li><li>- Falta de estructura pública que motive a los productos a mejorar sus técnicas</li></ul>
<b>AMENAZAS</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>•- Inestabilidad económica del país</li><li>- Proveedores buscan reducir costos</li><li>- Arroz de contrabando de Perú y Colombia</li><li>- Grandes competencias</li></ul>

Elaborado por: Autor

# CAPÍTULO 4

## 4. ESTUDIO DE FINANCIERO DE ARROZ

### 4.1 Herramienta RuralInvest

Se utilizó esta herramienta debido que permite evaluar un perfil completo en la implementación del proyecto sin necesidades de una poderosa inversión; una vez comprobada la efectividad del proyecto, se recomienda implementar una capacitación a los agricultores ecuatorianos para darles a conocer los beneficios de esta práctica, el aumento de productividad que proporciona; no solo para ellos, sino también para mejorar la ingesta de calidad nutritiva de los consumidores.



### PERFIL DEL PROYECTO SOBRE PRODUCCIÓN Y COMERCIALIZACIÓN DE ARROZ CON MAYORES VALORES DE ZINC

#### 4.1.1 Objetivos del Proyecto

Para incrementar el valor nutricional del arroz con mayores niveles de zinc se plantea el uso de la fertilización foliar como alternativa de tecnología agrícolas tradicionales, aumentando no solo la calidad y la productividad sino también la rentabilidad.

#### 4.1.2 Beneficiarios del Proyecto

Beneficiarios directos: agricultores de la provincia del Guayas, aquellos que forman una mayor participación en la producción nacional.

Beneficiarios indirectos: todos los ecuatorianos que consumen arroz, piladoras, industrias.

#### 4.1.3 Actividades del Proyecto

## **Inversión**

- Se necesita empresas auspiciantes que invierta en el estudio de una efectividad en las técnicas agrícolas, como en este caso, la empresa de fertilizantes Yara.
- Capacitación e los participantes del proyecto de producción y gestión.
- Compra de insumos y equipamiento para el cultivo.
- Alquiler del espacio utilizado para el tratamiento.

## **Operación**

- Recolección de datos de cada tratamiento mensualmente.
- Manteniendo de la producción, los suelos y plantas.
- Extracción y almacenaje del arroz cultivado.
- Venta a granel a industrias (transporte).

### **4.1.4 Sustentabilidad**

#### **Ambiental**

Se espera que el proyecto no cause daños al medio ambiente. Sin embargo, puede estar sujeto a daños ambientales, ya que las fertilizaciones pueden tener efectos sobre el medio ambiente. Aunque el fertilizante Zintrac, tiene materia prima pura que protege los cultivos.

#### **Organizacional**

- Técnicos usuarios con conocimiento que permitan evaluar la productividad y factibilidad comercial del cultivo.
- Agricultores rurales a quienes se les enseña la técnica de fertilización foliar, a diferencia de la edáfica que es la usual de su uso actual.

### **4.2 Estimación de costos**

Los datos cuantitativos se proporcionaron mediante el estudio de campo realizado por la carrera de Ingeniera Agrícola, en un área de estudio, ubicada en el cantón Daule, donde se cultivó arroz paddy, mediante 5 diferentes tratamientos con 4 repeticiones, utilizado para evaluar la rentabilidad y factibilidad del proyecto.

#### **Costos variables**

Costos dependientes del volumen de producción del cultivo para la fertilización malezal, relacionándose directamente con la productividad final, teniendo los costos de preparación de terreno, costos de siembra, y costos de mantenimiento del cultivo como muestra la tabla 4.1.

**Alquiler de fangueadora:** el equipo fangueador es un instrumento utilizado para la preparación del suelo y nivelación del campo para la siembra de arroz, puede ser movida de manera mecánica o por la fuerza animal. Este equipo tiene un costo según las horas implementadas.

**Semillas:** el grano que origina el fruto de la planta se lo evalúa según su peso en kg.

**Establecimiento de semillero:** lugar de inicio de la vida productiva y reproductiva de una planta mantiene su costo por jornada.

**Trasplante:** se evalúa en unidades de tareas.

**Fertilización edáfica:** es aquella realizada mediante aplicaciones al suelo y se calcula según la cantidad de sacos aplicados.

**Fertilización Zintrac:** jornales se evalúa en gramos, para la nueva técnica aplicada.

**Aplicación de pesticidas y deshierbe:** son calculados según las jornadas.

**Tabla 3 - Costos variables por tratamiento**

<b>Rubro</b>	<b>Unidad</b>
<b><u>Implementación del cultivo</u></b>	
Alquiler de fanguadora	Horas
Semillas	Kg
Establecimiento de semillero	Jornal
Trasplante	Tareas
<b><u>Mantenimiento del cultivo</u></b>	
Fertilización edáfica (1 aplicación)	Sacos
Fertilización edáfica (2 aplicación)	Sacos
Fertilización Zintrac	gr
Aplicación edáfica	Sacos
Herbicida	Kg
Pesticida	kg
Aplicación de pesticida	Jornal
Deshierbe	Jornal

Elaborado por: Autor

Para la técnica agrícola utilizada varía los costos del tratamiento según la cantidad de Zintrac utilizada, se realizó cinco tratamientos con diferentes dosis como se muestra en la tabla 4.2.

En la tabla 4.3 muestra que costos fijos de los 6 tratamientos se mantiene, en los costos variables el único que cambia es el costo utilizado para la fertilización Zintrac. Esta comparación entre los diferentes tratamientos permite evaluar según en cuanto varía los costos según la dosis suministrada.

**Tabla 4 - Dosis de aplicación por tratamiento**

<b>Tratamiento</b>	<b>Dosis por cuadra (gr)</b>
1	0
2	246
3	493
4	987
5	1234
6	1481

Elaborado por: Autor

**Tabla 5 - Control grupal de costos y tratamientos por cuadra (Unidad = \$)**

	<b>CONTROL</b>	<b>TRAT 1</b>	<b>TRAT 2</b>	<b>TRAT 3</b>	<b>TRAT 4</b>	<b>TRAT 5</b>
<b>Rubro</b>	<b>Costo por cuadra</b>	<b>Costo por cuadra</b>	<b>Costo por cuadra</b>	<b>Costo por cuadra</b>	<b>Costo por cuadra</b>	<b>Costo por cuadra</b>
<b>COSTOS VARIABLES</b>						
<b><u>Implementación del cultivo</u></b>						
Alquiler de fangueadora	\$100	\$100	\$100	\$100	\$100	\$100
Semillas	55	55	55	55	55	55
Establecimiento de semillero	5	5	5	5	5	5
Trasplante	160	160	160	160	160	160
<b><u>Mantenimiento del cultivo</u></b>						
Fertilización edáfica (1 aplicación)	75,51	75,51	75,51	75,51	75,51	75,51
Fertilización edáfica (2 aplicación)	11,5	11,5	11,5	11,5	11,5	11,5
Fertilización Zintrac	0	6,325644	12,677002	25,379718	31,731076	38,082434
Aplicación edáfica	10	10	10	10	10	10
Herbicida	78	78	78	78	78	78
Pesticida	20	20	20	20	20	20
Aplicación de pesticida	60	60	60	60	60	60
Deshierbe	120	120	120	120	120	120
<b>COSTOS FIJOS</b>						
<b><u>Cosecha</u></b>						
Alquiler de cosechadora	166,25	166,25	166,25	166,25	166,25	166,25
Alquiler de cambión	47,5	47,5	47,5	47,5	47,5	47,5
<b>TOTAL POR CUADRA</b>	<b>\$ 908,76</b>	<b>915,08</b>	<b>921,43</b>	<b>934,13</b>	<b>940,49</b>	<b>946,84</b>
<b>TOTAL POR HECTÁREA</b>	<b>\$ 1.288,66</b>	<b>\$ 1.297,63</b>	<b>\$1.306,63</b>	<b>\$1.324,65</b>	<b>\$1.333,65</b>	<b>\$1.342,66</b>

Elaborado por: Autor

#### **4.2.1 Mercado previsto**

Se tienen varias opciones de comercialización:

- 1.- Arroz paddy o en cascara para industrias
- 2.- Arroz paddy para consumidores locales
- 3.- Venta de arroz paddy para ingeniero de alimentos para la elaboración de otros alimentos a base del cereal.



### 4.3 Análisis de Sensibilidad

Según el Ministerio de Agricultura "El precio de la saca de 200 libras de arroz en cáscara con 20% de humedad y 5% de impurezas, en cambio, es de \$ 35,50." A partir de lo entrevistado a productores, se realizó un análisis de sensibilidad para evaluar la situación del proyecto en diversos escenarios. Así mismo, el precio del arroz es muy volátil por lo que también se consideró distintas variaciones del precio, con una disminución del 1% (\$35) en un escenario pesimista, con el precio de equilibrio en uno neutro, y en uno optimista un aumento de 2% y 4% al valor establecido por el MAG, para cada tratamiento estudiado.

En una producción tradicional se obtienen ingresos entre \$1.420 y \$1.775 por hectárea, obteniendo entre 40 y 50 sacas de arroz respectivamente por hectárea. Además, según datos proporcionados por agricultores un costo aproximado por hectárea es de \$1288,66. Teniendo un beneficio entre \$131,34 y \$486,34 por hectárea producida, es decir, vendiendo entre un rango de 36 a 45 quintales de arroz se puede obtener un margen de utilidad de 30% a 2%.

En la tabla 4.4 se muestra las distintas variaciones de margen de utilidad obtenido según el tratamiento, precio y cantidad arroz producido.

**Tabla 6 - Análisis de sensibilidad**

\$	Q	Ingresos	MARGEN CONTRL	MARGEN T1	MARGEN T2	MARGEN T3	MARGEN T4	MARGEN T5
-4%	50	\$ <b>1.704,00</b>	24%	24%	23%	22%	22%	21%
	45	\$ <b>1.533,60</b>	16%	15%	15%	14%	13%	12%
	40	\$ <b>1.363,20</b>	5%	5%	4%	3%	2%	2%
-2%	50	\$ <b>1.739,50</b>	26%	25%	25%	24%	23%	23%
	45	\$ <b>1.565,55</b>	18%	17%	17%	15%	15%	14%
	40	\$ <b>1.391,60</b>	7%	7%	6%	5%	4%	4%
0%	50	\$ <b>1.775,00</b>	27%	27%	26%	25%	25%	24%

	45	\$ <b>1.597,50</b>	19%	19%	18%	17%	17%	16%
	40	\$ <b>1.420,00</b>	9%	9%	8%	7%	6%	5%
Más 2%								
	50	\$ <b>1.810,50</b>	29%	28%	28%	27%	26%	26%
	45	\$ <b>1.629,45</b>	21%	20%	20%	19%	18%	18%
	40	\$ <b>1.448,40</b>	11%	10%	10%	9%	8%	7%
Más 4%								
	50	\$ <b>1.850,00</b>	30%	30%	29%	28%	28%	27%
	45	\$ <b>1.665,00</b>	23%	22%	22%	20%	20%	19%
	40	\$ <b>1.480,00</b>	13%	12%	12%	10%	10%	9%

Elaborado por: Autor

#### 4.4 Razón Costo Beneficio

En la tabla 4.5, se puede observar que se obtiene mayores beneficios al implementar una gestión de cultivos por medio de la técnica de fertilización foliar.

En la comparación de la producción de arroz sin utilización del zinc, se tiene que la cantidad de sacas obtenida por cuadras subió a 51,52 sacas, a diferencia del cultivo con uso de zinc que produce alrededor de 47,5 sacas.

Teniendo un aumento de 4,02 sacas. Es de notar también que los costos del tratamiento varían según el nivel de zinc utilizado en la cosecha, y la producción con zinc tiene un costo mayor a la que no se le aplico, no obstante, este oligoelemento le genera un valor agregado al grupo tratado y se logra una mejor producción y rentabilidad al beneficio final.

Utilizando la aplicación edáfica, pierde muchos de sus nutrientes en el proceso de la cosecha, por este motivo, no resulta muy efectivo a pesar de poseer un costo menor, puesto que su efecto se ve mitigado al no aplicar técnicas adecuadas del manejo de fertilizantes. A diferencia, la aplicación foliar permite aplicar directamente el fertilizante sobre la planta, y mejora los resultados finales de la producción.

**Tabla 7 - Comparación de Beneficios**

	<b>CONTROL</b>	<b>TRATAMIENTO</b>
<b>Ingreso</b>	\$ 1.686,25	\$ 1.828,96
<b>Cantidad</b>	47,5	51,52
<b>Precio establecido</b>	\$ 35,50	\$ 35,50
<b>Costo por hectárea</b>	\$ 908,76	\$ 940,49
<b>Beneficio</b>	\$ 777,49	\$ 888,47
<b>UTILIDAD</b>	46,11%	48,58%

*Elaborado por: Autor*

# CAPÍTULO 5

## 5. ESTUDIO DE FINANCIERO DE SNACK

Se propone la propuesta de formulación de un snack a base de harina de arroz integral, suero lácteo y pulpa de mango, donde sus componentes nutricionales cumplen con los requerimientos mínimos con respecto al contenido proteico.

Este estudio al ser un estudio ya industrial, post cosecha, se evaluó un estudio financiero de manera empresarial tomando en consideración cada una de las operaciones dentro del proceso de elaboración de obleas.

### 5.1 Estimación de costos

#### - Costo de Materia Prima y Empaque

Para la elaboración de las obleas se plantea los costos de adquisición de materia prima por kg, de cada uno de los ingredientes estimando la producción de 1 tonelada diaria por 240 días de trabajo y el empaque anual se estimó en 8.000 kg como se presenta en la tabla 5.1.

Tabla 8 - Costo de materia prima y empaque por año

Ingredientes	Precio (\$)	Unidad	Cantidad Requerida Anual de MP	Total (\$)
Harina de arroz	3,26	Kg	99.288 (Kg)	323.678,88
Suerolácteo	0,50	L	90.792 (Kg)	45.396
Pulpa de Mango	5,00	Kg	45.384 (Kg)	226.920
Goma Guar	22,00	Kg	4.536 (Kg)	99.792
Empaque	1,75	Kg	8.000 (Kg)	14.000
Total				709.786,88

Elaborado por: Autor

#### - Costos de mano de obra directa

En la tabla 5.2 se detalla el costo de mano de obra directa según las operaciones inmersas en la elaboración del producto, considerando la cantidad del personal

requerido para su elaboración, tomando en consideración todos los costos que se obtuviera en un año.

**Tabla 9 - Costos de Mano de Obra Directa**

Área	Persona l Requeri do	Remun eración Mensua l	Remunerac ión Anual	Décimo Tercero	Décimo Cuarto	Aporte Patronal	Fondos de Reserva	IECE Y SECA P	Total Anual
Recepción de arroz paddy, Pre-Limpieza y Remojo	1	400,00	4.800,00	400,00	400,00	535,2	33,32	48,00	6.216,52
Vaporización, Pre-secado y secado	1	400,00	4.800,00	400,00	400,00	535,2	33,32	48,00	6.216,52
Descascarilla do, Clasificación, Molienda y Tamizado	1	400,00	4.800,00	400,00	400,00	535,2	33,32	48,00	6.216,52
Almacenamie nto y Recepción Materia Prima	1	400,00	4.800,00	400,00	400,00	535,2	33,32	48,00	6.216,52
Mezclado, Horneado y Enfriado	1	400,00	4.800,00	400,00	400,00	535,2	33,32	48,00	6.216,52
Envasado y Detección de metales	4	1.600,00	19.200,00	1.600,00	1.600,00	2.140,80	133,28	192,00	24.866,08
Almacenamie nto PT y Despacho	1	400,00	4.800,00	400,00	400,00	535,2	33,32	48,00	6.216,52
<b>Total</b>	<b>10</b>	<b>4.000,00</b>	<b>48.000,00</b>	<b>4.000,00</b>	<b>4.000,00</b>	<b>5.352,00</b>	<b>333,2</b>	<b>480,00</b>	<b>\$62.165,20</b>

Elaborado por: Autor

Se obtiene como resultado un costo total anual de mano de obra directa de \$ 62.165,20 considerando todos los derechos por ley de los trabajadores y las aportaciones correspondientes.

- **Costos indirectos**

En la tabla 5.3 se detalla los costos al año de mano de obra indirecta trabajando una jornada laboral de 40 horas. Se obtiene un costo anual de \$ 59.056,94, considerando los derechos por ley de los trabajadores.

**Tabla 10 - Costos de Mano de Obra Indirecta**

Área	Personal Requerido	Remuneración Mensual (\$)	Remuneración Anual (\$)	Décimo Tercero (\$)	Décimo Cuarto (\$)	Aporte Patronal (\$)	Fondos de Reserva (\$)	IEC Y SECAP (\$)	Total Anual (\$)
Gerente General	1	1.400,00	16.800	1.400,00	1.400,00	1.873,20	116,62	168	21.757,82
Jefe de Producción	1	800	9.600	800	800	1.070,40	66,64	96	12.433,04
Jefe de calidad	1	800	9.600	800	800	1.070,40	66,64	96	12.433,04
Personal de Mantenimiento	1	400	4.800	400	400	535,2	33,32	48	6.216,52
Secretaria de ventas	1	400	4.800	400	400	535,2	33,32	48	6.216,52
<b>Total</b>	<b>5</b>	<b>3.800,00</b>	<b>45.600</b>	<b>3.800</b>	<b>3.800</b>	<b>5.084,40</b>	<b>316,5</b>	<b>456</b>	<b>\$59.056,94</b>

Elaborado por: Autor

También se considera el costo de adquisición de equipos, como un costo indirecto, junto su respectiva depreciación según las normas del SRI, donde: los inmuebles se deprecian anualmente un 5%; instalaciones, maquinarias, equipos y muebles un 10%; los vehículos un 20%; y equipos de cómputo un 33%. Estos valores, se establecen para poder evaluar correctamente el valor de un activo durante su vida útil.

De esta manera en la tabla 5.4 se muestra la depreciación de los equipos adquiridos para la producción de las obleas, junto a su depreciación. El costo indirecto de depreciación anual de los equipos es de \$ 9.189,00 mientras que el costo de adquisición de los equipos es de \$ 94.730,00.

**Tabla 11 - Costo anual de depreciación de los equipos**

Equipos	Cantidad	Precio (\$)	Total (\$)	Tiempo de Vida útil	Depreciación de activos fijos (%)	Valor Residual	Depreciación Anual (\$)
Screw Conveyors	1	900,00	900,00	10	10	90,00	81,00
Cedazo vibratorio o rotatorio a corriente de aire	1	1.850,00	1.850,00	10	10	185,00	166,50
Tanque remojo	2	840,00	1.680,00	10	10	168,00	151,20
Autoclave	1	10.000,00	10.000,00	10	10	1.000,00	900,00
Secador en lecho fluidizado	1	7.000,00	7.000,00	10	10	700,00	630,00
Secador Intermitente	1	10.000,00	10.000,00	10	10	1.000,00	900,00
Descascarilladora	1	1.500,00	1.500,00	10	10	150,00	135,00
Molino de discos	1	16.200,00	16.200,00	10	10	1.620,00	1.458,00
rotary vibratory tamiz	1	2.500,00	2.500,00	10	10	250,00	225,00
Mezclador	1	5.000,00	5.000,00	10	10	500,00	450,00
Obleario	2	4.000,00	8.000,00	10	10	800,00	720,00
Máquina envasadora	2	8.900,00	17.800,00	10	10	1.780,00	1.602,00
Detector de Metales	2	2.750,00	5.500,00	10	10	275,00	247,50
Computadoras	8	550,00	4.400,00	3	33	1.452,00	1.306,80
Aire acondicionado	4	600,00	2.400,00	10	10	240,00	216,00
<b>Total</b>	<b>29</b>	<b>72.590,00</b>	<b>\$94.730,00</b>			<b>10.210,00</b>	<b>\$9.189,00</b>

Elaborado por: Autor

Además, se utilizó para determinar el consumo de luz una estimación de un tiempo de operación diaria en minutos por cada uno de los equipos en los 240 días representativos a 1 año de trabajo, obteniendo como consumo total al año de 141.558,40 kW. Así mismo, como muestra la figura 5.5 para el consumo de energía correspondiente a las áreas administrativas obtuvo un total de 14.131,20 kW.

**Tabla 12 - Consumo de equipos administrativos**

<b>Equipos</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Potencia (kW)</b>	<b>Tiempo de operación jornada laboral (min)</b>	<b>Consumo de kW al año (240 días)</b>
Computadoras	8	0.25	480	3.840
Aires acondicionados	4	1.1	480	8.448
Luces	80	0.012	480	1.843,20
<b>Total (kW al año)</b>				<b>14.131,20</b>

Elaborado por: Autor

Por último, se realizó en la tabla 5.6 el costo generado por los servicios básicos: energía eléctrica, teléfono y agua. El consumo de teléfono se estimó a 60 minutos diarios por 240 días laborales, mientras que el consumo de agua se planteó en 80 litros diarios por cada trabajador, como son 15 trabajadores se obtiene un consumo de 1.200 litros diarios. Obteniendo un costo total anual de los servicios básicos de \$ 19.480,24.

**Tabla 13 - Consumo de Servicios Básicos**

<b>Servicios</b>	<b>Consumo Anual</b>	<b>Unidad</b>	<b>Precio Unitario (\$)</b>	<b>Total (\$)</b>
Energía eléctrica directa	141.558,40	kW	0.0946	13.391,42
Energía eléctrica indirecta	14.131,20	kW	0.0946	1.336,81
Teléfono	14.400	Min	0.01	144
Agua	288.000	L	0.016	4.608
<b>Total</b>				<b>19.480,24</b>

Elaborado por: Autor

#### **- Costos de producción final**

En la tabla 5,7 se especifica los costos finales estimados de producción, directos como indirectos, con un valor de \$ 859.678.26. Obteniendo una cantidad total anual de producto de 240.000 Kg, aproximadamente una tonelada diaria. No obstante, la presentación de planificada de cada paquete de producto es de 60 gramos por lo que se tiene una producción anual de 4.000.000 de unidades.

Para obtener el costo directo por kg se divide el costo total para la cantidad producida, obteniendo un costo aproximado de \$ 3.28. Por kg se adquiere aproximadamente 16 unidades y el costo por kg de materias primas es de \$ 2.90. Además, se estima un margen de ganancia del 37%, dando un precio de venta al público de 1 kg de producto o el costo de 16 unidades de 60 gramos de \$4.50.



Finalmente, el punto de equilibrio de ventas de kilogramos de producto es de aproximadamente 174.520 Kg, por lo que se debe producir y vender al menos 2.908.679 unidades de 60 gramos para no tener pérdidas debido al costo directo.

**Tabla 14 - Costos de Producción Anual**

<b>COSTO DIRECTO</b>	
Materia prima y empaque	\$ 709.786,88
Mano de obra directa inmersa en el proceso	\$ 62.165,20
Horas máquina	\$ 13.391,42
Total de costo directo	\$ 785.343,50
<b>COSTO INDIRECTO</b>	
Mano de obra indirecta inmersa en el proceso	\$ 59.056,94
Servicios básicos	\$ 6.088,81
Depreciaciones de los Equipos	\$ 9.189,00
Total, de Costos Anuales	\$ 859.678.26
Cantidad de Producto (Kg)	240.000
Costo directo por Kg de Producto	\$ 3.28
Ganancia Propuesta (%)	37%
Precio de Venta Público (kg)	\$ 4.50

Elaborado por: Autor

# CAPÍTULO 6

## 6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

### 6.1 Conclusiones

- Existe un gran interés por la calidad de alimentos que consume el cliente, no obstante, no tiene cierto desconocimiento acerca de la información nutricional del alimento, y sus microelementos, como lo es el zinc.
- Se obtuvo como resultados de la encuesta, el 93,55% mostró un interés en adquirir el arroz con fortificación en zinc al presentar el nuevo producto propuesto, siempre y cuando proporcione una buena calidad y nivel nutricional a sus consumidores. Con respecto a las formas de presentación del producto, se plantearon barras de arroz integral hechas a base de altos valores en zinc en donde el 85,90% estaría interesado en consumirlas.
- Se permitió conocer la jerarquía de los principales atributos que debe obtener el producto al introducirlo en el mercado, dichos resultados permiten apreciar que los consumidores le dan prioridad a la calidad de producto que adquieren por encima de su precio. Además, 72,21% aceptaría pagar un aumento entre \$0,10 y \$1 por kg, por obtener una mejor calidad de arroz.
- El margen de utilidad con el tratamiento es de 48,58%, a diferencia del tratamiento de control que proyecta un mayor de utilidad menor de 46,11%, teniendo una ganancia 2,47% mayor utilizando una fertilización foliar con zinc.
- La cantidad producida de arroz aumento un 8,46% con el tratamiento. Así mismo, los costos por cuadra de producción también aumentan 3%. Sin embargo, a pesar del tratamiento posee mayores costos, la utilidad aumenta en un 14,27% con respecto al tratamiento de control, utilizando el mismo precio establecido del mercado de \$35,50.
- Se analizó la factibilidad de desarrollar un snack a base de harina de arroz integral, suero lácteo y pulpa de mango, donde sus componentes nutricionales cumplen teóricamente con los requerimientos mínimos de contenidos proteicos y humedad establecidos en la norma NTE INEN 2085:2005 apartado 5.1.1. El costo de elaboración en base al porcentaje de participación de cada ingrediente obtenido genera un valor de \$0.00291. Determinando un costo total directo de

producción de \$3.28 y con un margen de utilidad del 37% se obtiene un precio de venta al público de \$4,50 el kilogramo del producto considerándolo viable para su comercialización, ya que el paquete de obleas de 60 gramos tiene un costo de \$0.30. En caso de que no sean vendidas en la magnitud que se espera para un determinado periodo, es posible amortizar las pérdidas guardándolas para años posteriores.

- Como resultado de las entrevistas se concluyó que: el productor, utiliza de técnicas tradicionales agrícolas de fertilización, pero dispuestos a implementar nuevas técnicas si se les capacita acerca de su conocimiento. Y en la industria, si existe un interés en la compra de arroz con mayores valores de zinc en la producción, en lugar fortificación post cosecha.

## **6.2 Recomendaciones**

- Realizar la fortificación del grano en la fase de producción, ya que genera costos menores que realizar una fortificación de zinc en post cosecha.
- Tener en cuenta los factores agroclimáticos pueden variar la rentabilidad proyectada o productividad del cultivo, los valores son relativos a cada condición geográfica.
- Realizar un análisis de comparación de productividad mediante prueba de ensayo aleatoria para obtener resultados más robustos
- Una vez comprobada la efectividad del proyecto, se aconseja implementar una capacitación de agricultores ecuatorianos para darles a conocer los beneficios de esta práctica, el aumento de productividad que proporciona, no solo para ellos, sino para mejorar la ingesta de calidad nutritiva de los consumidores.
- Realizar la proyección de demanda del producto a escala nacional con el fin de pronosticar las ventas, tanto del arroz, como del aperitivo.

## BIBLIOGRAFÍA

- BANCO CENTRAL DEL ECUADOR. (2019). *Reporte de coyuntura sector agropecuario*. Sector agropecuario
- BMS Micro-Nutrients NV. (s.f.). *BMS Academia*. Obtenido de <https://chelal.com/es/coltivos/arroz>
- Chaudhary, R., Nanda, J., & Tran, D. (2003). *Guía para identificar las limitaciones de campo en la producción de arroz*. ORGANIZACIÓN DE LAS NACIONES UNIDAS PARA LA AGRICULTURA Y LA ALIMENTACIÓN, COMISIÓN INTERNACIONAL DEL ARROZ. Roma: FAO .
- Chen, J. (5 de 10 de 2018). *Premier Horticulture Ltd.* (E. Bloodnick, Editor) Recuperado el 02 de 08 de 2020, de PRO-MIX: <https://www.pthorticulture.com/es/centro-de-formacion/la-funcion-del-zinc-en-el-cultivo-de-plantas/>
- Corporación Financiera Nacional. (2018). *Ficha Sectorial: Arroz*. CFN, GDGE – SUBG. DE ANÁLISIS E INFORMACIÓN.
- UTMACH (2017). *Cultivos tropicales de importancia económica en Ecuador (arroz, yuca, caña de azúcar y maíz)*. UNIVERSIDAD TÉCNICA DE MACHALA. Machala
- Dhehibi, B., Werner, J., & Qaim, M. (2018). *Monitoring, Evaluation & Learning Repository*. Obtenido de Designing and Conducting Randomized Controlled Trials (RCTs) for Impact: [file:///C:/Users/Semillero/Downloads/CtPSPeM0BDFdylwOI3yJrVI98GFyS%20\(Designing\\_and\\_Conducting\\_Randomized\\_Controlled\\_Tri...\).pdf](file:///C:/Users/Semillero/Downloads/CtPSPeM0BDFdylwOI3yJrVI98GFyS%20(Designing_and_Conducting_Randomized_Controlled_Tri...).pdf)
- El productor (enero de 2020). Como avanzan las siembras de ciclo corto en esta temporada. *El productor*.
- FAO. (Octubre de 2007). *RURAL INVEST*. Obtenido de FORMULACIÓN Y ANÁLISIS DETALLADO DE PROYECTOS: Formulación y Análisis detallado de proyectos, Dirección del centro de inversiones organizació de las naciones unidas para la agricultura y alimentación, Roma <http://www.fao.org/3/a-a1421s.pdf>
- García, A. (2015). *Determinación de las diferencias entre los alimentos orgánicos y transgénicos: una mirada desde su composición nutricional y sus políticas de calidad*. Obtenido de [http://repository.lasallista.edu.co/dspace/bitstream/10567/1574/1/diferencias\\_alimentos\\_transgenicos\\_organicos.pdf](http://repository.lasallista.edu.co/dspace/bitstream/10567/1574/1/diferencias_alimentos_transgenicos_organicos.pdf)
- INEC. (2012). *Encuesta Nacional de Ingresos y Gastos de los hogares urbanos y rurales 2011-2012*. Ecuador en cifras.
- Jimenez, R. (1998). *Metodología de la Investigación. Elementos básicos para la investigación clínica*. La Habana: Ciencias Médicas.
- Lopez, D., Castillo, C., & Diazgranados, D. (06 de 2010). EL ZINC EN LA SALUD HUMANA - II. *Revista chilena de nutrición, Rev Chil Nutr Vol. 37, N°2*(ISSN 0717-7518), 240-247.

- Ministerio de Agricultura y Ganadería. (junio de 2020). *Ministerio de Agricultura y Ganadería*. (G. d. Ecuador, Editor) Recuperado el junio de 2020, de <http://sipa.agricultura.gob.ec/index.php/precios-mayoristas>
- Mite, F. (Noviembre de 2013). *INIAP-IPNI*. Obtenido de [http://nla.ipni.net/ipniweb/region/nla.nsf/0/6126435998A6C16705257C27004FE669/\\$FILE/4.%20Arroz.pdf](http://nla.ipni.net/ipniweb/region/nla.nsf/0/6126435998A6C16705257C27004FE669/$FILE/4.%20Arroz.pdf)
- Pérez, H., & Rodríguez, I. (2018). *Cultivos tropicales de importancia económica en Ecuador (arroz, yuca, caña de azúcar y maíz)*. UNIVERSIDAD TÉCNICA DE MACHALA, 2018, Gestión de proyectos editoriales universitarios. Machala - Ecuador: UTMACH.
- Quijije, B., Carvajal, S., Garcia, K., & Cedeño, W. B. (04 de 03 de 2019). Costo, volumen y utilidad del cultivo de arroz, cantón Samborondón (Ecuador). *40*, 16.
- Restrepo, C., Coronell, M., Arrollo, J., Martínez, G., Sánchez, L., Sarmiento-Rubia, & Luz. (2016). *La deficiencia de zinc: un problema global que afecta la salud y el desarrollo cognitivo*. Archivos Latinoamericanos de Nutrición.
- Sapag, N., Sapag, R., & Sapag, J. (2014). *PREPARACIÓN Y EVALUACIÓN DE PROYECTOS*. Mexico: McGRAW-HILL.
- Suquilanda, M. (2003). *MANEJO INTEGRADO DE PLAGAS EN EL CULTIVO DE ARROZ*. Obtenido de <http://roa.ult.edu.cu/bitstream/123456789/2307/1/MIPARROZ.pdf>
- Toribio, M. (ABRIL de 2015). *PROFERTIL*. (D. d. Profertil, Ed.) Recuperado el junio de 2020, de <https://www.profertilnutrientes.com.ar/archivos/boletin-21---la-importancia-del-zinc-en-nuestros-cultivos---2015>
- Viteri, G., & Zambrano, C. (2016). *Comercialización de arroz en Ecuador: Análisis de la evolución de precios en el eslabón*. Cienc Tecn UTEQ .

# APÉNDICES

## APÉNDICE A

### MODELO DE ENCUESTA

Enlace: <https://www.questionpro.com/t/AQ0ghZiJCh>

Arroz con Énfasis en los Altos Valores de Zinc



#### INTRODUCCION:

El objetivo de esta encuesta: es conocer la viabilidad de la introducción al mercado un producto consumido por todos los ecuatorianos, como lo es el arroz, pero aumentando sus niveles nutritivos a base de zinc para mejorar la salud y el bienestar de todos los ecuatorianos. (INEC, 2012)

#### Preguntas:

##### Edad

- Menor a 18
- 18 años a 24 años
- 25 años a 34 años
- 35 años a 44 años
- 45 años a 54 años
- Más de 54

## Sexo

-- Seleccionar --

## ¿Cuál es tu situación laboral actual?

- Empleo de medio tiempo
- Empleo de tiempo completo
- Desempleado
- Trabajador por cuenta propia
- Estudiante
- Retirado

## Indica el rango de ingresos mensual que tiene su familia:

- Menor a \$500
- \$500 - 700
- \$700 - \$900
- \$900 - \$1200
- Mayor a \$1200

## ¿Se preocupa frecuentemente por su nivel nutricional?

- Sí
- No

## ¿Qué tan informado se encuentra usted con los beneficios que genera el zinc en dosis necesarias?

- Muy informado
- Informado

- Neutral
- No me encuentro informado

**¿Qué tan informado se encuentra usted acerca de la relación entre el zinc y el cultivo de arroz?**

- Muy informado
- Informado
- Neutral
- No me encuentro informado

**En caso de conocer acerca de sus beneficios: ¿Qué tan interesado estaría usted en la compra de arroz con un mayor valor de zinc? (Nota: si no conoce los beneficios del zinc, son los siguientes: -Ayuda al buen funcionamiento del sistema inmunológico, sistema nervioso y del esqueleto. Además, de ser un potente antioxidante natural.**

- Muy interesado
- Interesado
- Neutral
- Desinteresado
- Muy desinteresado

**En caso de que se implemente un nuevo arroz con mayor valor de zinc: ¿Qué tan importante son las siguientes características para del producto para usted?**

	Menos importante	Poco importante	Neutral	Importante	Lo más importante
Precio	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Calidad	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Accesibilidad	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>



	Menos importante	Poco importante	Neutral	Importante	Lo más importante
Procedencia	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Valor nutricional	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

**En caso de que se implemente un nuevo arroz con mayor valor de zinc: ¿Cuáles de los siguientes atributos serían esenciales para usted al momento de su compra?**

	Mucho menos interesados	Algo menos interesados	Neutral	Algo más interesado	Mucho más interesado
Integral	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Rico en vitaminas y minerales	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Altos Valores de Zinc	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Imagen de la empresa	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Empaque	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Calidad	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Marca, nombres y expresiones gráficas	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

**En caso de que el producto cuente con cada uno de los atributos previamente mencionados: ¿Qué precio estaría dispuesto usted a pagar por este nuevo producto?**

- Un precio similar a productos existentes
- Un aumento de precio de \$0,10-\$0,5
- Un aumento de precio de \$0,51-\$1
- Un aumento de precio de \$1,01-\$2

- Un aumento de precio de \$2,01-\$4

**¿Qué probabilidades hay de comprar este producto si tiene todos los atributos descritos anteriormente?**

- Muy probable
- Algo probable
- Neutral
- Algo poco probable
- Muy poco probable

**En caso de que el producto se encuentre disponible hoy en día: ¿Qué tiempo esperaría usted para comprar?**

- Ahora mismo
- En el próximo mes
- Entre 1 y 6 meses a partir de ahora
- Entre los 7 meses y un año a partir de ahora
- No estoy interesado

**¿Existen atributos adicionales que le gustaría que se incorporen a este producto?**



**Adicionalmente, ¿estaría usted interesado en consumir barras de arroz integral hechas a base de este arroz con contenido de altos valores en zinc?**

- Interesado
- Neutral
- Desinteresado

**Con respecto al tipo de arroz que consume actualmente. Indique si el producto cumple/ no cumple con las siguientes afirmaciones**

	No cumple	Neutral	Parcialmente cumple
Suficiente para mis necesidades	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Cumple con mis expectativas	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
A un precio razonable	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

**¿Qué se consume actualmente como una alternativa a nuestro producto propuesto?**

- Arroz Integral
- Arroz Semi- Integral
- Arroz Envejecido
- Arroz Blanco

**¿Qué método de compra que prefiera para este tipo de producto?**

- Por pedido a domicilio
- En el supermercado
- En la tienda

**¿Qué método de pago prefiere para este tipo de producto?**

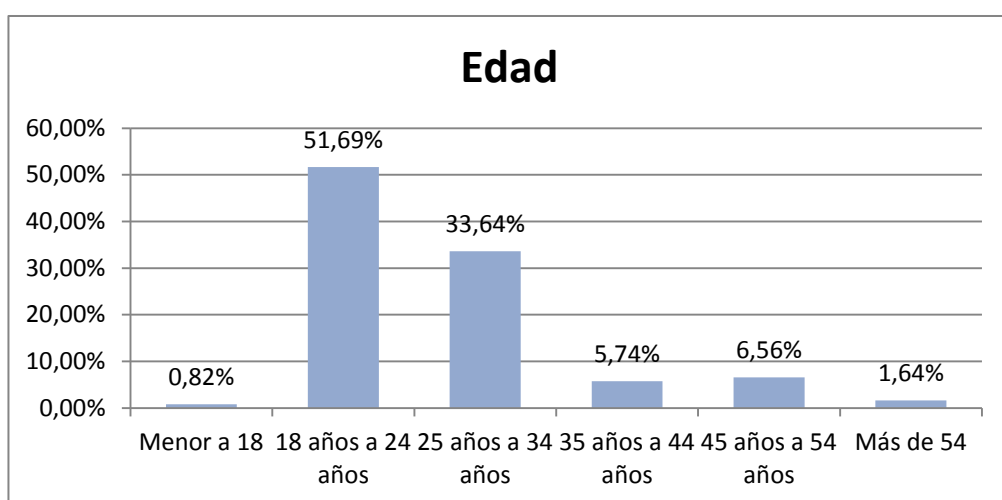
- Efectivo
- Tarjeta de crédito
- Tarjeta de débito
- Plan de pago

**Sírvanse proporcionar cualquier comentario adicional sobre nuestro producto propuesto.**

**Resultados de encuesta**

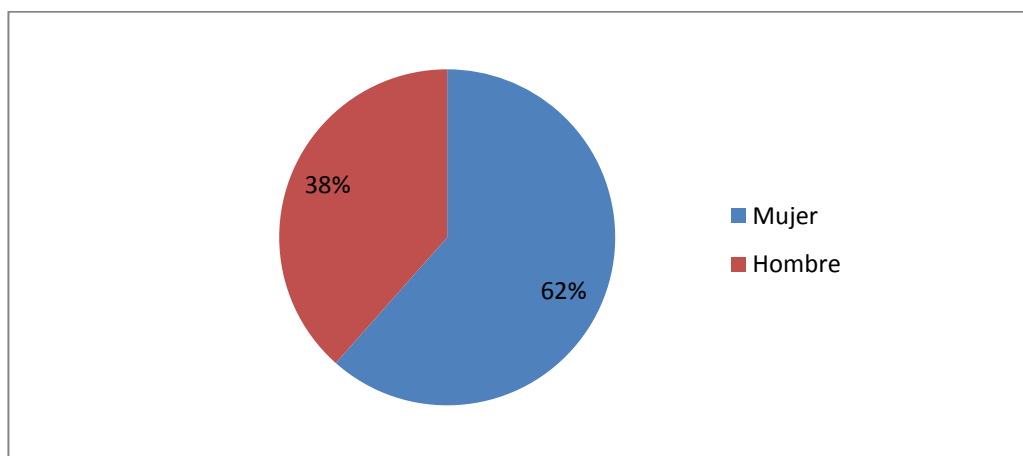
### Edad

Menor a 18	0,82%
18 años a 24 años	51,69%
25 años a 34 años	33,64%
35 años a 44 años	5,74%
45 años a 54 años	6,56%
Más de 54	1,64%



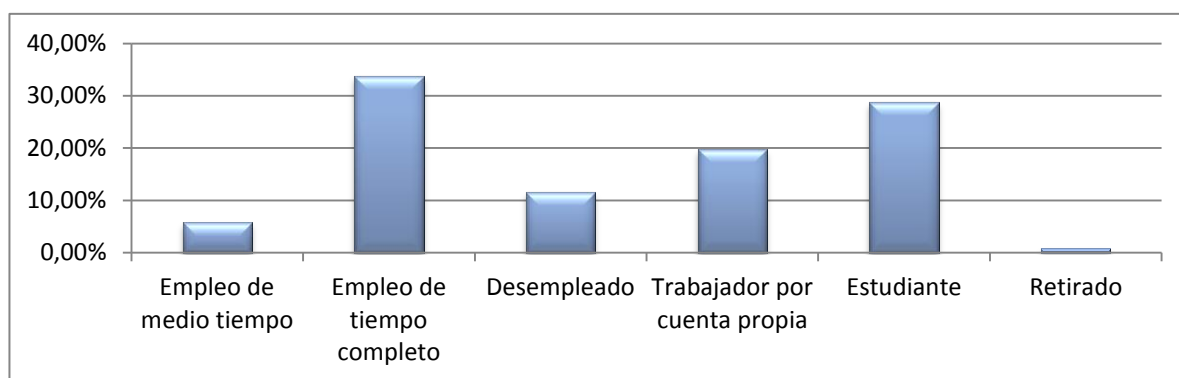
### Sexo

Mujer	61,54%
Hombre	38,46%



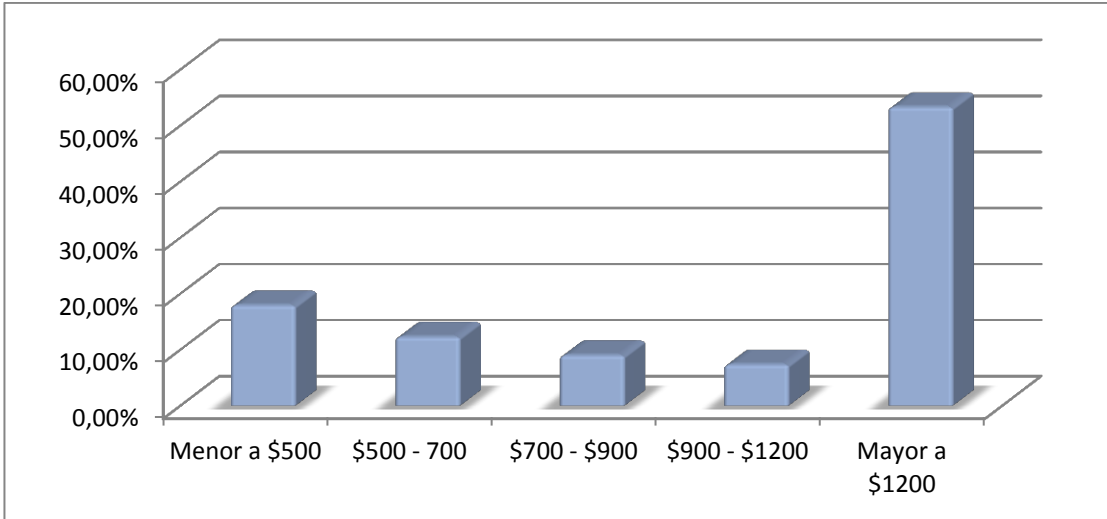
**¿Cuál es tu situación laboral actual?**

Empleo de medio tiempo	5,74%
Empleo de tiempo completo	33,64%
Desempleado	11,49%
Trabajador por cuenta propia	19,69%
Estudiante	28,72%
Retirado	0,82%



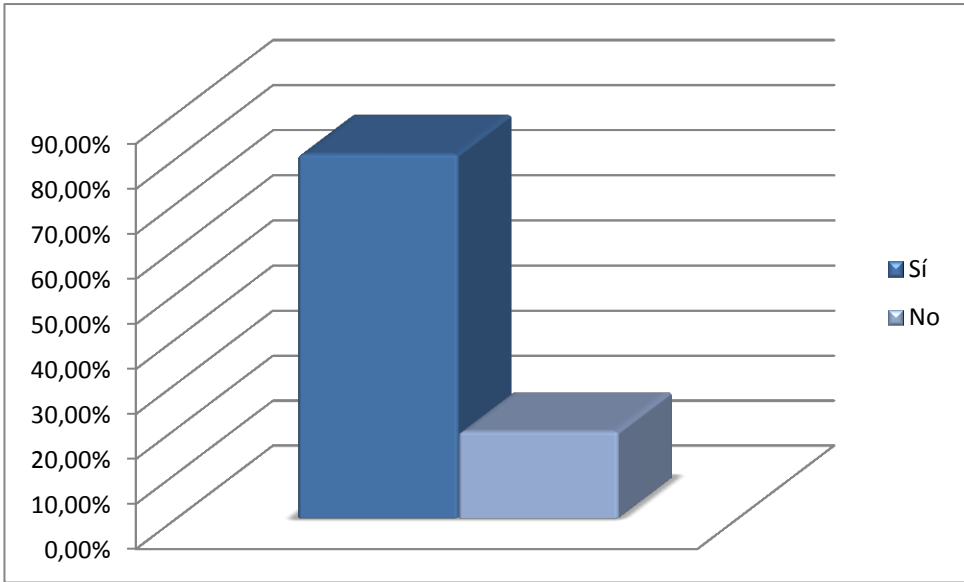
**Indica el rango de ingresos mensual que tiene su familia:**

Menor a \$500	17,95%
\$500 - 700	12,31%
\$700 - \$900	9,03%
\$900 - \$1200	7,38%
Mayor a \$1200	53,33%



**¿Se preocupa frecuentemente por su nivel nutricional?**

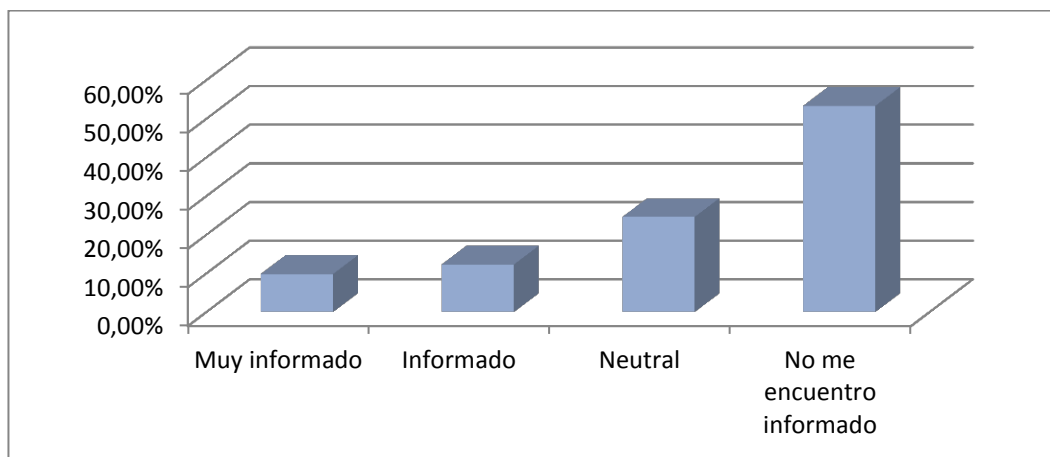
Sí	80,77 %
No	19,23 %



**¿Qué tan informado se encuentra usted con los beneficios que genera el zinc en dosis necesarias?**

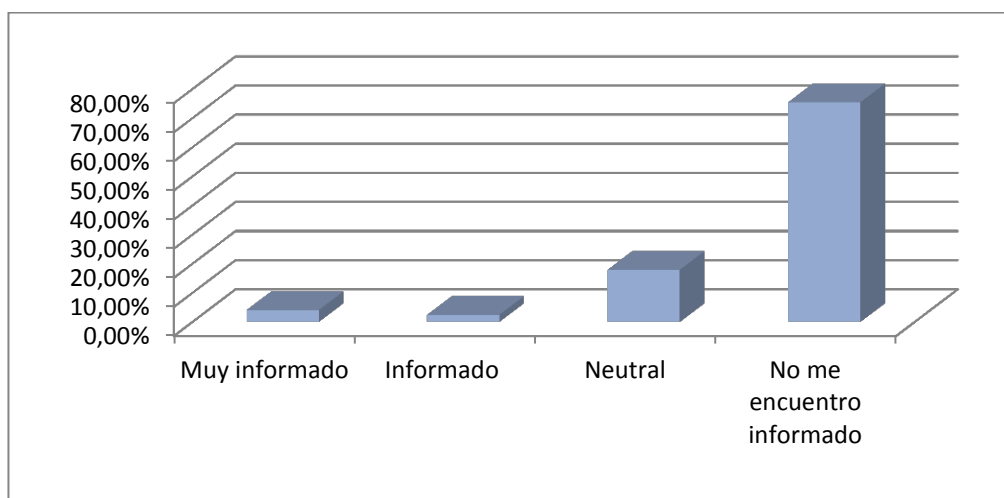
Muy informado	9,85%
---------------	-------

Informado	12,31%
Neutral	24,62%
No me encuentro informado	53,33%



**¿Qué tan informado se encuentra usted acerca de la relación entre el zinc y el cultivo de arroz?**

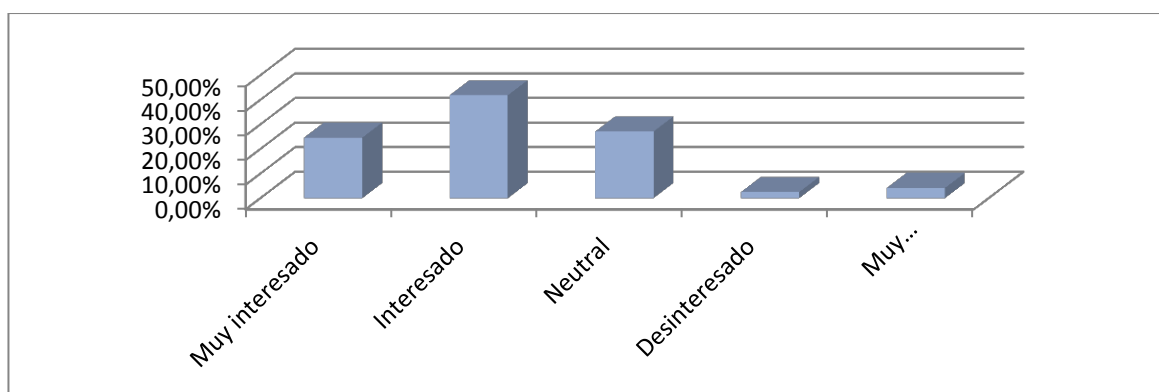
Muy informado	4,10%
Informado	2,46%
Neutral	17,95%
No me encuentro informado	75,49%



**En caso de conocer acerca de sus beneficios: ¿Qué tan interesado estaría usted**

en la compra de arroz con un mayor valor de zinc? (Nota: si no conoce los beneficios del zinc, son los siguientes: -Ayuda al buen funcionamiento del sistema inmunológico, sistema nervioso y del esqueleto. Además, de ser un potente antioxidante natural.

Muy interesado	24,62%
Interesado	41,85%
Neutral	27,08%
Desinteresado	2,46%
Muy desinteresado	4,10%

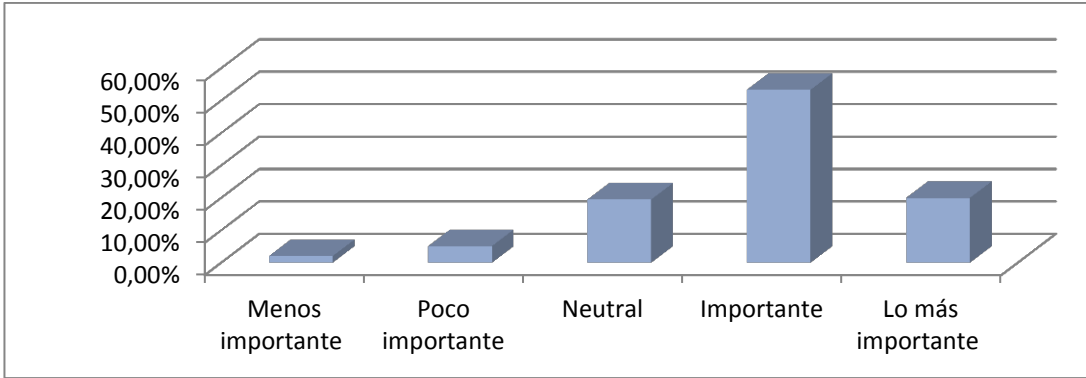


En caso de que se implemente un nuevo arroz con mayor valor de zinc: ¿Qué tan importante son las siguientes características para del producto para usted?

**Precio**

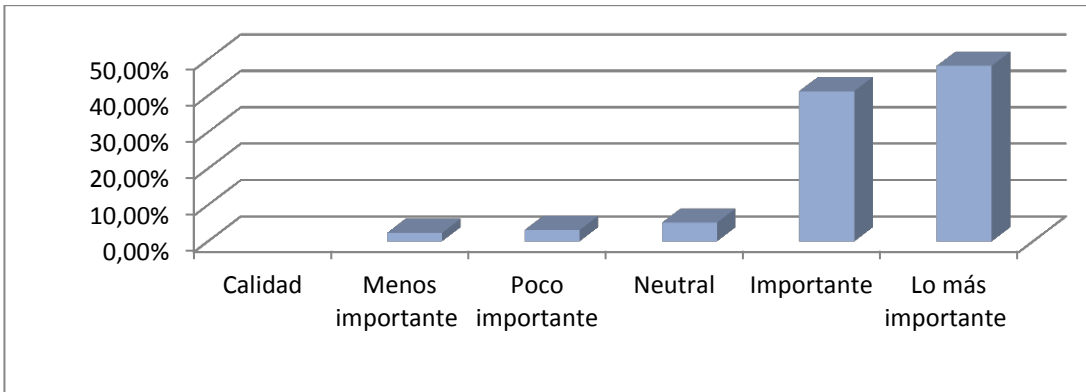
Menos importante	2,05%
Poco importante	5,13%
Neutral	19,49%
Importante	53,33%
Lo más importante	20,00%





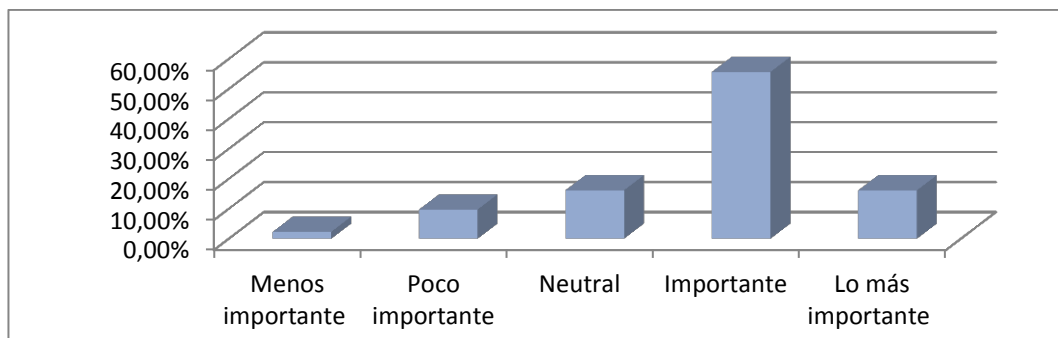
**Calidad**

Menos importante	2,31%
Poco importante	3,08%
Neutral	5,13%
Importante	41,28%
Lo más importante	48,21%



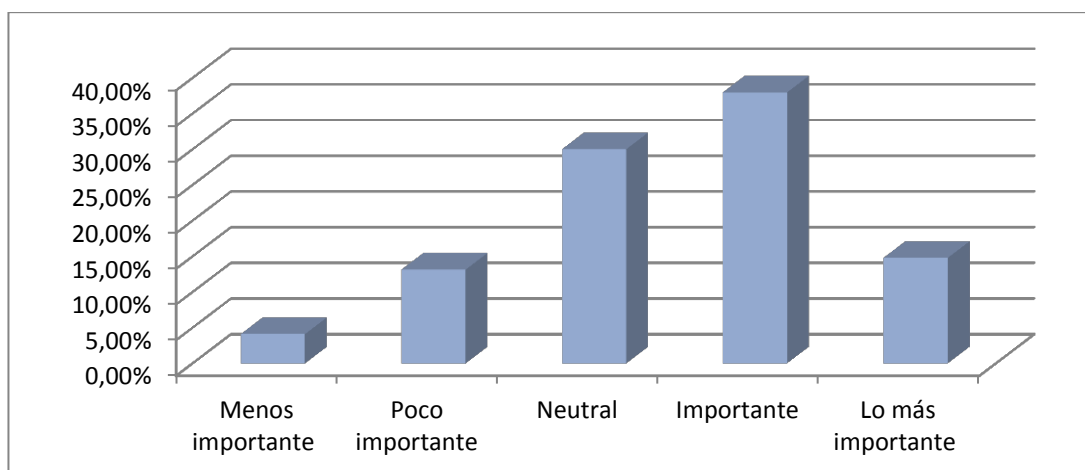
**Accesibilidad**

Menos importante	2,31%
Poco importante	9,74%
Neutral	16,15%
Importante	55,64%
Lo más importante	16,15%



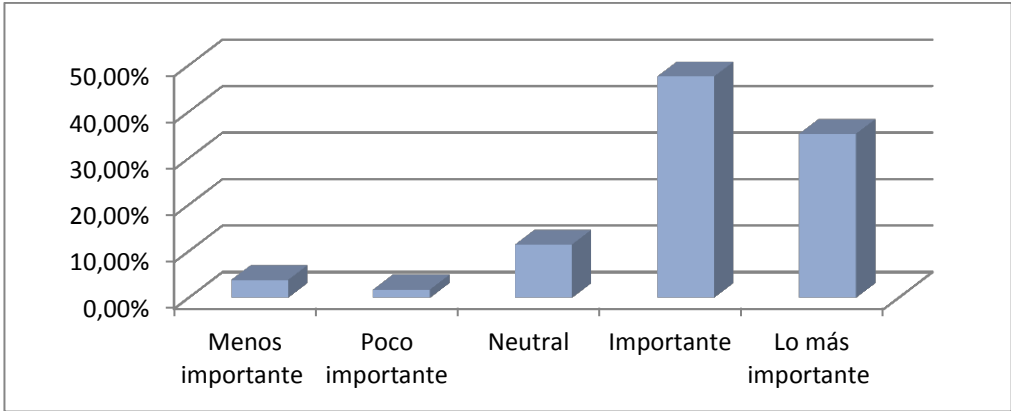
### Procedencia

Menos importante	4,10%
Poco importante	13,13%
Neutral	30,00%
Importante	37,95%
Lo más importante	14,77%



### Valor nutricional

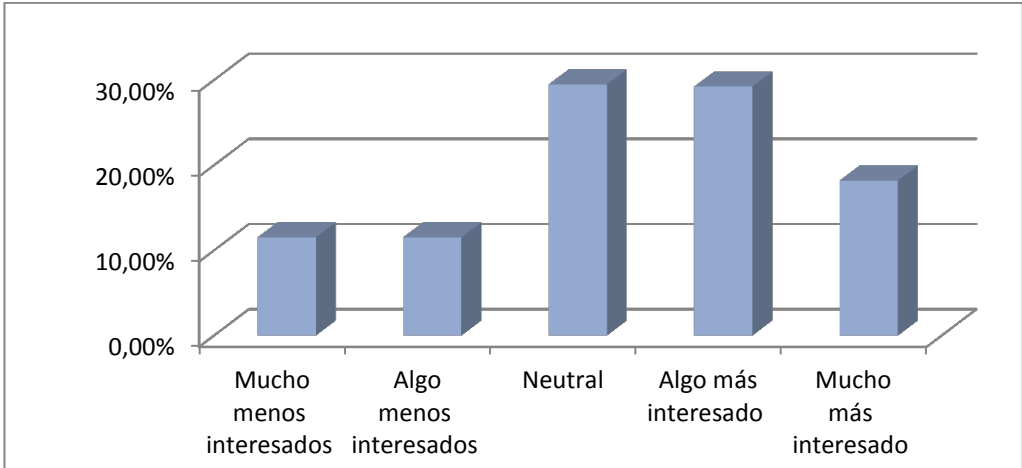
Menos importante	3,85%
Poco importante	1,79%
Neutral	11,49%
Importante	47,59%
Lo más importante	35,28%



**En caso de que se implemente un nuevo arroz con mayor valor de zinc: ¿Cuáles de los siguientes atributos serían esenciales para usted al momento de su compra?**

**Integral**

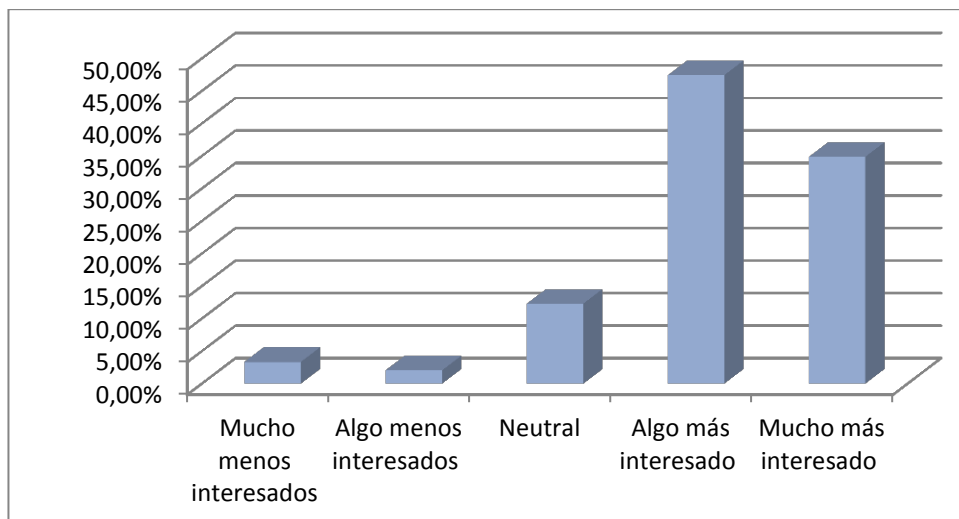
Mucho menos interesados	11,54%
Algo menos interesados	11,54%
Neutral	29,49%
Algo más interesado	29,23%
Mucho más interesado	18,21%



**Rico en vitaminas y minerales**

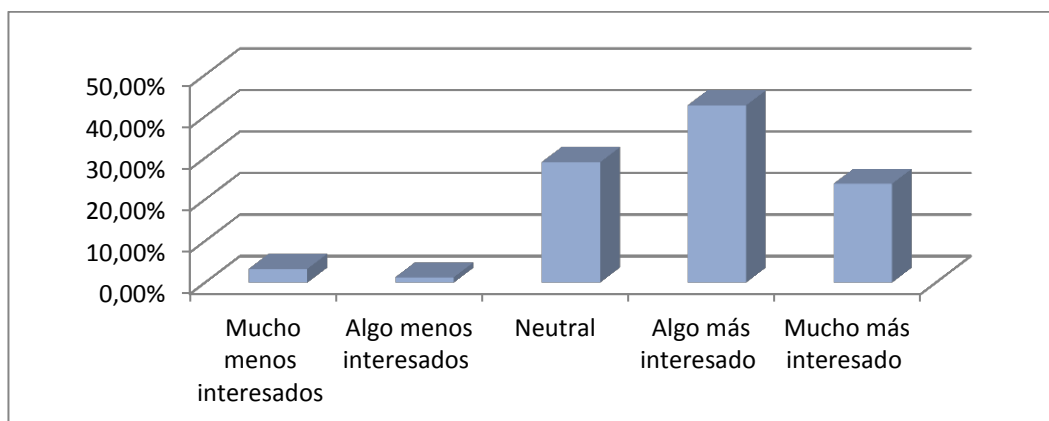
Mucho menos interesados	3,33%
Algo menos interesados	2,05%
Neutral	12,31%

Algo más interesado	47,44%
Mucho más interesado	34,87%



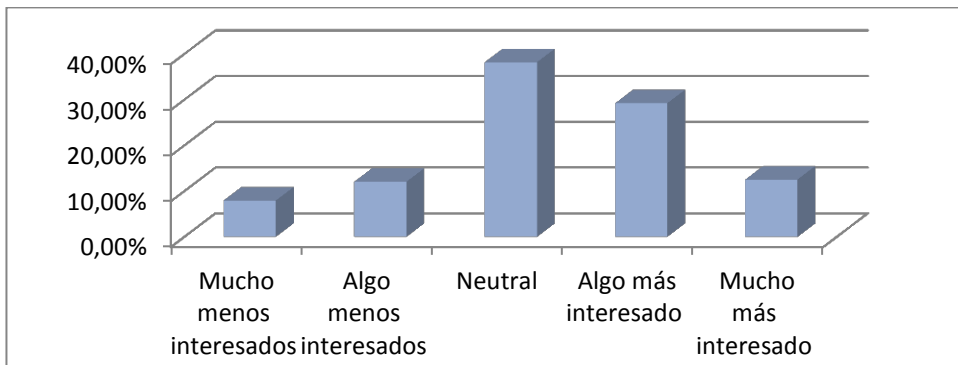
### Altos valores de zinc

Mucho menos interesados	3,33%
Algo menos interesados	1,28%
Neutral	28,97%
Algo más interesado	42,67%
Mucho más interesado	23,79%



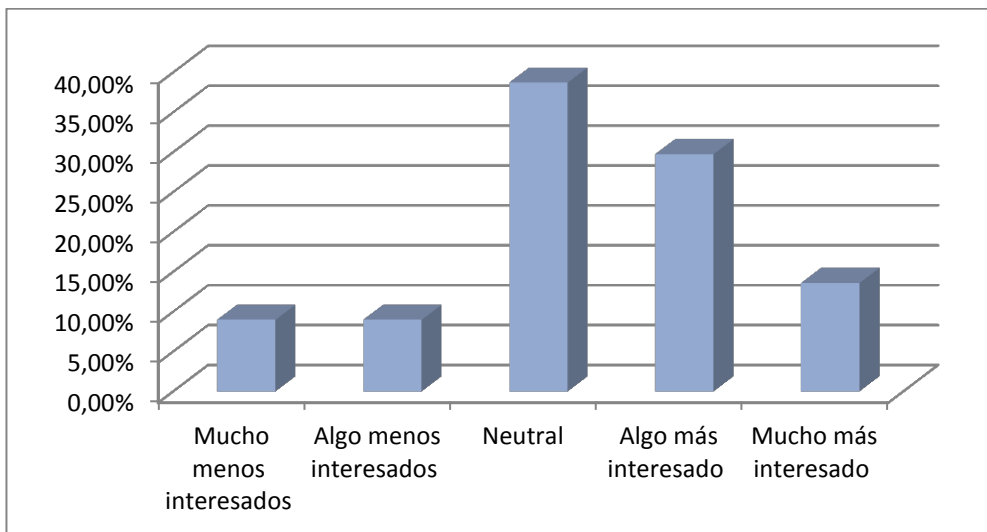
### Imagen de la empresa

Mucho menos interesados	7,95%
Algo menos interesados	12,05%
Neutral	38,21%
Algo más interesado	29,23%
Mucho más interesado	12,56%



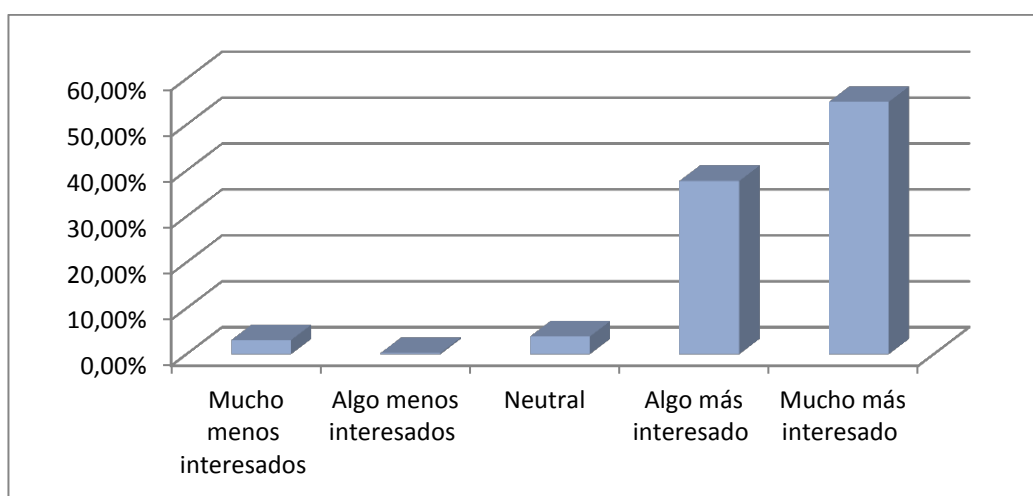
### Empaque

Mucho menos interesados	8,97%
Algo menos interesados	8,97%
Neutral	38,72%
Algo más interesado	29,74%
Mucho más interesado	13,59%



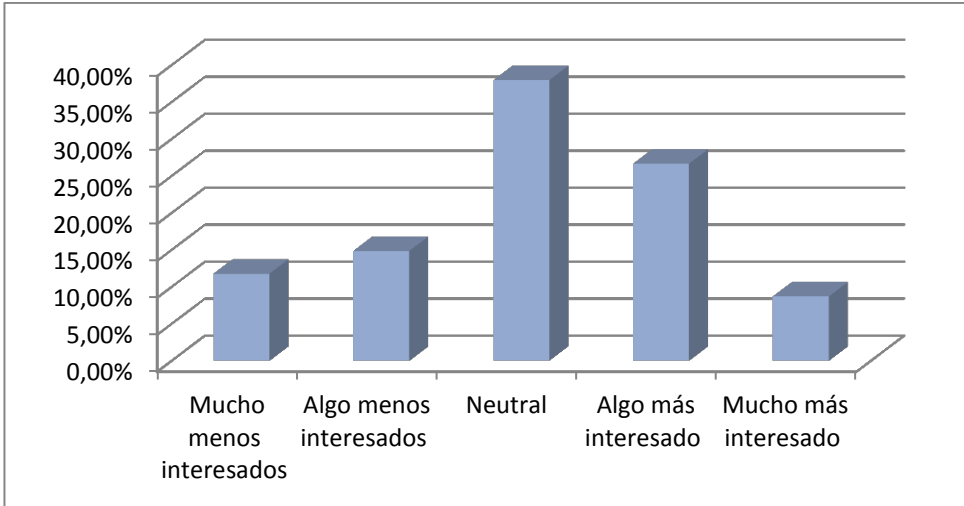
### Calidad

Mucho menos interesados	3,08%
Algo menos interesados	0,26%
Neutral	3,85%
Algo más interesado	37,74%
Mucho más interesado	54,97%



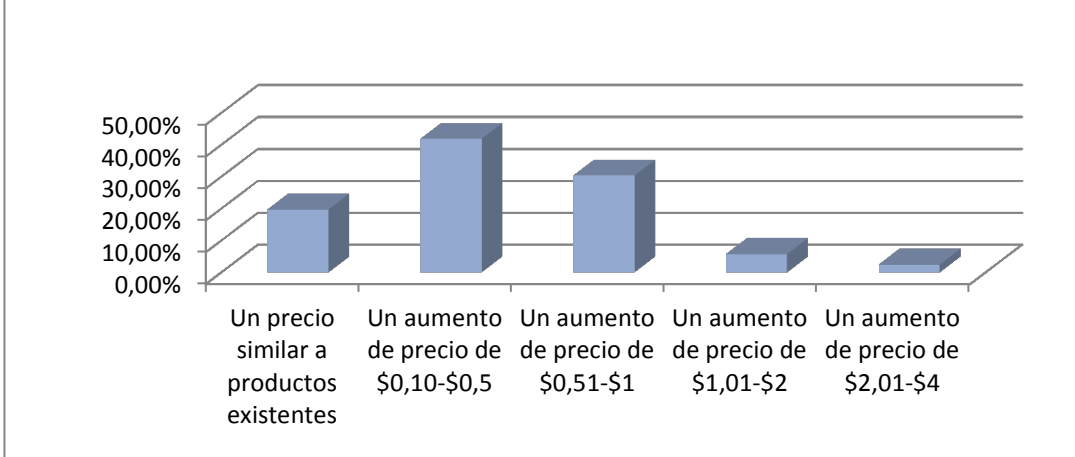
### Marca, nombres y expresiones gráficas

Mucho menos interesados	11,79%
Algo menos interesados	14,87%
Neutral	37,95%
Algo más interesado	26,67%
Mucho más interesado	8,72%



**En caso de que el producto cuente con cada uno de los atributos previamente mencionados: ¿Qué precio estaría dispuesto usted a pagar por este nuevo producto?**

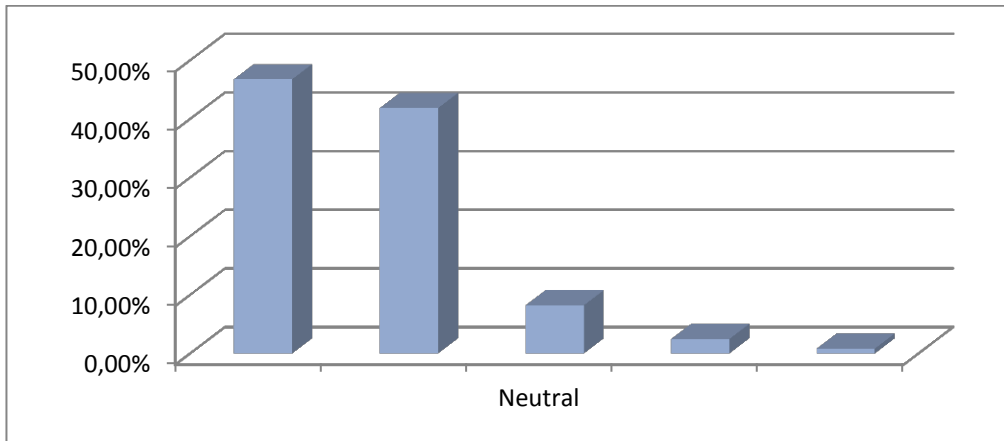
Un precio similar a productos existentes	19,69%
Un aumento de precio de \$0,10-\$0,5	41,85%
Un aumento de precio de \$0,51-\$1	30,36%
Un aumento de precio de \$1,01-\$2	5,74%
Un aumento de precio de \$2,01-\$4	2,46%



**¿Qué probabilidades hay de comprar este producto si tiene todos los atributos descritos anteriormente?**

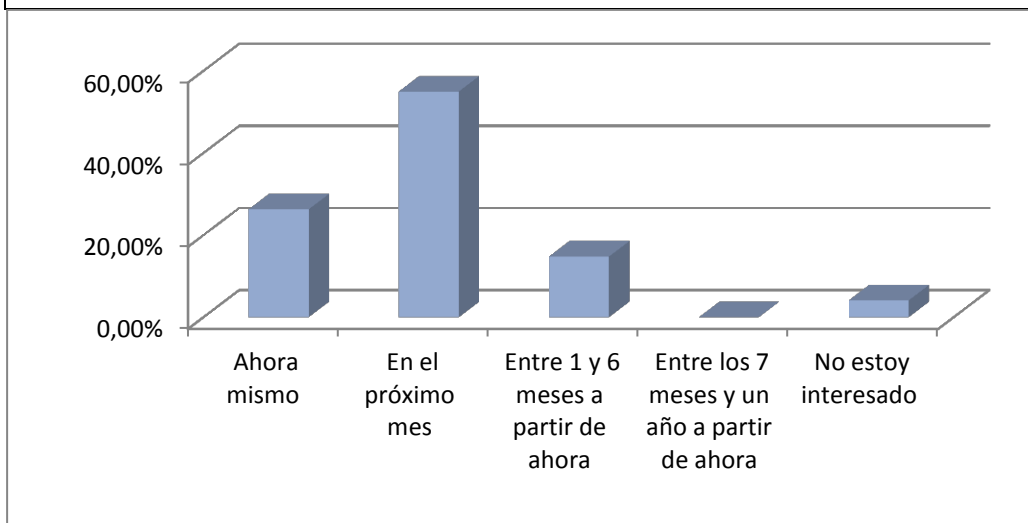
Muy probable	46,77%
Algo probable	41,85%

Neutral	8,21%
Algo poco probable	2,46%
Muy poco probable	0,82%



**En caso de que el producto se encuentre disponible hoy en día: ¿Qué tiempo esperaría usted para comprar?**

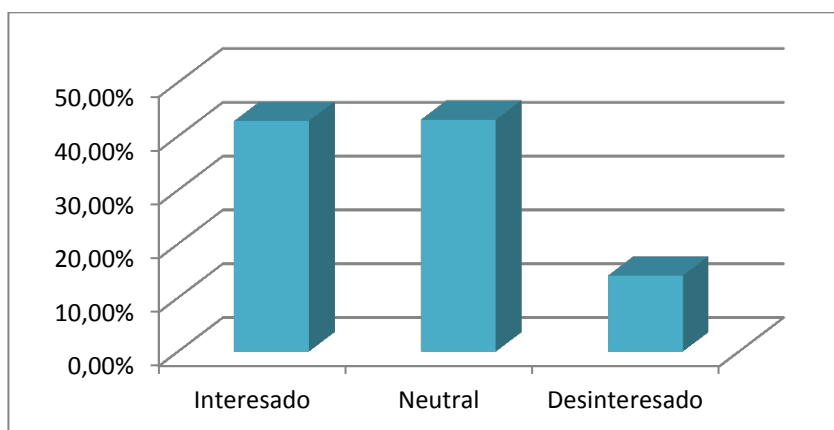
Ahora mismo	26,26%
En el próximo mes	54,97%
Entre 1 y 6 meses a partir de ahora	14,77%
Entre los 7 meses y un año a partir de ahora	0,00%
No estoy interesado	4,10%





**Adicionalmente, ¿estaría usted interesado en consumir barras de arroz integral hechas a base de este arroz con contenido de altos valores en zinc?**

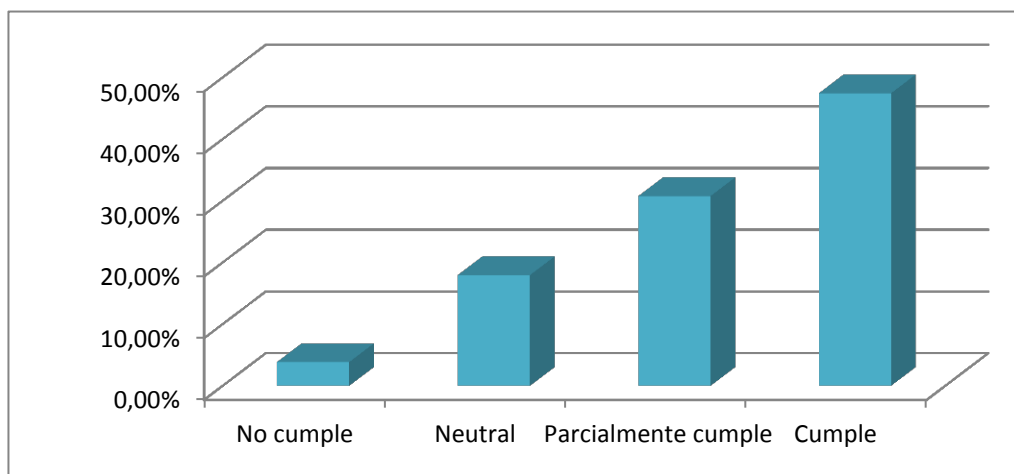
Interesado	42,82%
Neutral	43,08%
Desinteresado	14,10%



**Con respecto al tipo de arroz que consume actualmente. Indique si el producto cumple/ no cumple con las siguientes afirmaciones**

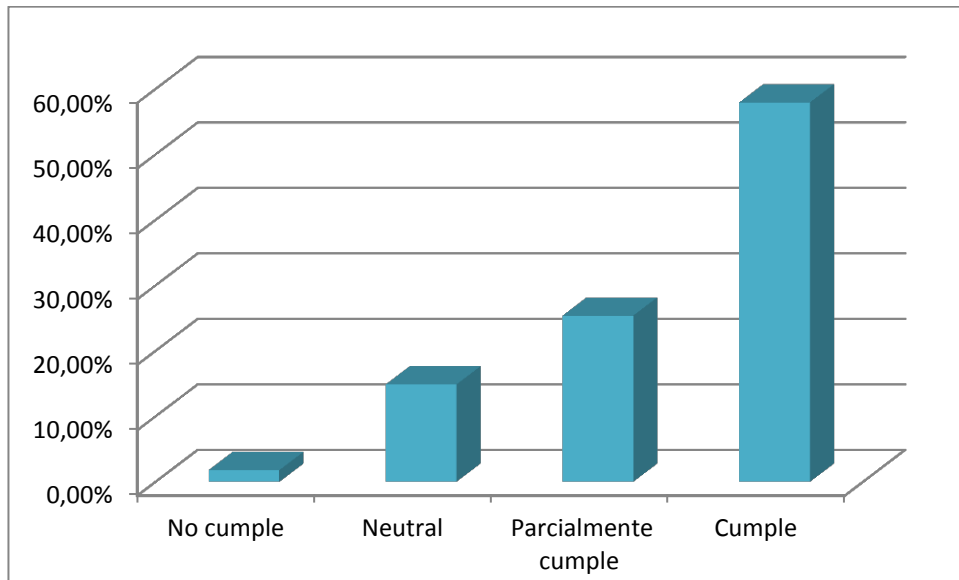
**Suficiente para mis necesidades**

No cumple	3,85%
Neutral	17,95%
Parcialmente cumple	30,77%
Cumple	47,44%



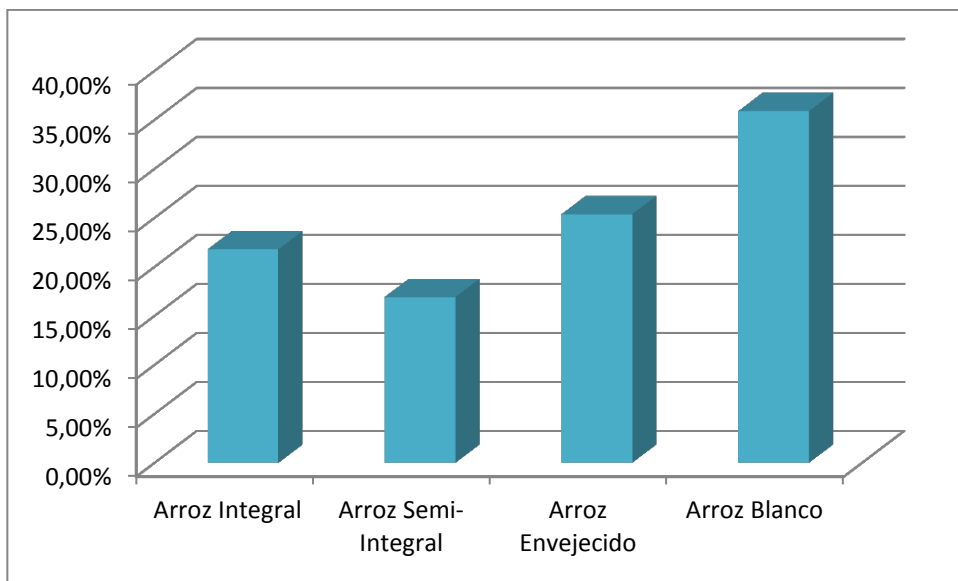
### A un precio razonable

No cumple	1,79%
Neutral	14,87%
Parcialmente cumple	25,38%
Cumple	57,95%



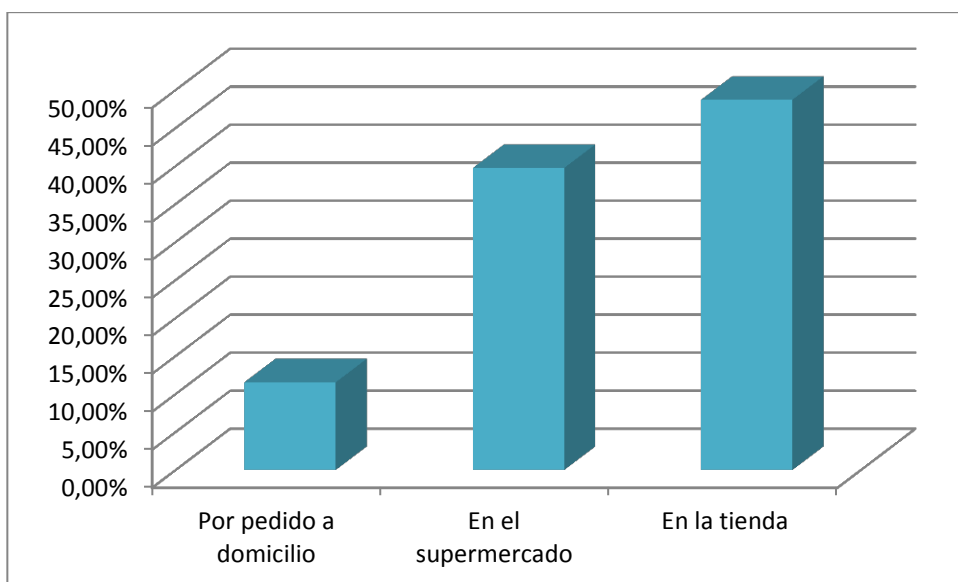
### ¿Qué se consume actualmente como una alternativa a nuestro producto propuesto?

Arroz Integral	21,79%
Arroz Semi- Integral	16,92%
Arroz Envejecido	25,38%
Arroz Blanco	35,90%



**¿Qué método de compra que prefiera para este tipo de producto?**

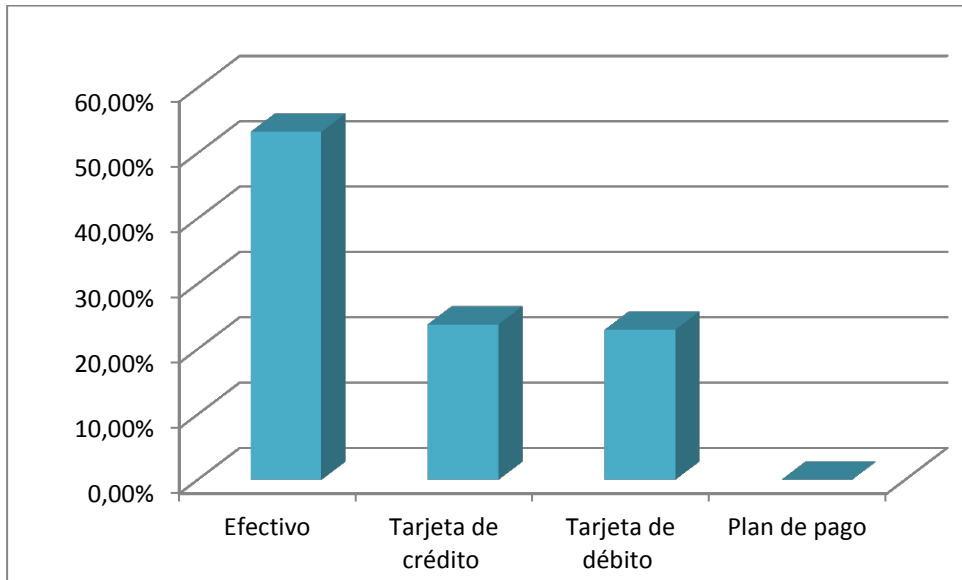
Por pedido a domicilio	11,54%
En el supermercado	39,74%
En la tienda	48,72%



**¿Qué método de pago prefiere para este tipo de producto?**

Efectivo	53,28%
----------	--------

Tarjeta de crédito	23,79%
Tarjeta de débito	22,97%
Plan de pago	0,00%



## APÉNDICE B

### Diseño experimental

**Variable por estudiar:** Niveles de zinc foliar

**Elaboración del diseño:** El área de estudios está ubicado en la provincia de Guayas, cantón Daule, con 3 cuadras de arroz (21.168 m<sup>2</sup>), en donde se realizará un ensayo con 5 tratamientos y 4 repeticiones. La siembra fue realizada por trasplante el 5 de mayo del 2020. Se usará un DCBA para el trabajo.

**Tabla 15 - Datos del diseño experimental**

<b>Número de tratamientos</b>	5
<b>Número de repeticiones</b>	4
<b>Número de parcelas</b>	20
<b>Área útil de cada parcela</b>	1058.4 m <sup>2</sup>

Posición de las parcelas de arroz:

T1	T2	T3	T4	T5	T6
T2	T6	T5	T1	T4	T3
T5	T3	T2	T4	T6	T1
T3	T1	T6	T2	T5	T4

Los tratamientos para utilizarse por hectárea son los siguientes:

- Tratamiento 1: 0 g de zinc

- Tratamiento 2: 350 g zinc (1/2 lt de Zintrac)
- Tratamiento 3: 700 g zinc (1 lt de Zintrac)
- Tratamiento 4: 1.400 g zinc (2 lt de Zintrac) (medio)
- Tratamiento 5: 1.750 g de zinc (2 lt y medio de zintrac)
- Tratamiento 6: 2.100 g de zinc (3 lt de zinctrac)

Revisar etiquetas de productos de zinc en función de cuanto elemento se aplica.  
Revisar los tratamientos con otros autores.

Dos aplicaciones

Cada tratamiento será aplicado antes de la diferenciación floral, es decir a los 30 días de haber sido trasplantado a campo.

#### **Parámetros agronómicos:**

- Altura de planta: Frecuencia de medición, cuando y cada tiempo (al mismo tiempo tomar nitrógeno)
- Número de macollos: cuantas plantas por parcela
- Granos por espiga: al final de la cosecha
- Rendimiento en Paddy
- % conversión paddy a pilado
- Zinc en ppm en el grano postcosecha
- PPM de zinc hojas
- Peso de la espiga
- Longitud de espiga
- Porcentaje de granos vanos
- Peso de 1.000 granos
- Rendimiento por hectárea (Tn/ha)
- PPM de zinc en tallos
- PPM de zinc espigas

#### **Cronograma**

<b>Actividades</b>	<b>Fecha</b>
Trasplante	5 de mayo
Aplicación de fertilización edáfica	
Aplicación de fertilización foliar	4 de junio
Toma de datos	4 de junio, 22 de junio, 3 de agosto, 24 de agosto y 2 de septiembre.

**Trasplante:** 5 de mayo del 2020

Toma de datos: 30, 48, 90, 110 días

