



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE BABAHOYO
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS
CARRERA DE INGENIERÍA AGRONÓMICA



TRABAJO DE TITULACIÓN

Componente Práctico de Carácter Complexivo, Presentado al H. Consejo Directivo, como requisito previo a la obtención del título de:

INGENIERO AGRÓNOMO

TEMA:

Calidad molinera de las principales variedades de arroz (*Oryza sativa* L.) que se comercializan en nuestro país.

AUTOR:

Jilson Antonio Medina Piza

TUTOR:

Ing. Agr. Marlon González Chica, MSc.

BABAHOYO – LOS RÍOS – ECUADOR

2022

RESUMEN

El objetivo de este trabajo investigativo es recopilar información sobre la calidad molinera de las principales variedades de arroz (*Oryza sativa* L.) que se comercializan en nuestro país. Se analizarán y determinará la calidad molinera de las variedades vigentes en el comercio de nuestro país. En este trabajo de investigación se han citado los resultados de algunos proyectos sobre el mejoramiento genético de arroz, la liberación de variedades mejoradas y la calidad molinera de estas, realizados por institutos y laboratorios de investigación agropecuaria del país. Se desterminará la calidad molinera de cada una de las variedades de arroz citadas en este trabajo, una breve descripción de las condiciones industriales que deben tener para su comercialización, las características que debe poseer el grano pulido requeridas por el consumidor. No obstante, las diferentes propiedades de la calidad del grano de arroz se deben a la variedad de la semilla mejorada genéticamente. Sin embargo, estas propiedades tienden a ser afectadas por los factores adversos del clima y malas prácticas en el manejo del cultivo. Se determinó que la calidad molinera de las variedades vigentes en el comercio ecuatoriano posee muy buenas características molinera, comercial y culinaria, también cabe mencionar la importancia de adoptar nuevas variedades, que, por lo general, estas poseen buena calidad molinera y culinaria.

Palabras claves: Arroz, variedades, calidad molinera, *Oryza sativa* L.

SUMMARY

The objective of this research work is to collect information on the milling quality of the main varieties of rice (*Oryza sativa* L.) that are marketed in our country. The milling quality of the current varieties in the trade of our country will be analyzed and determined. In this research work, the results of some projects on the genetic improvement of rice, the release of improved varieties and their milling quality, carried out by agricultural research institutes and laboratories in the country, have been cited. The milling quality of each of the varieties of rice cited in this work will be determined, a brief description of the industrial conditions that they must have for their commercialization, the characteristics that the polished grain required by the consumer must have. However, the different quality properties of the rice grain are due to the genetically improved seed variety. However, these properties tend to be affected by adverse climate factors and poor practices in crop management. It was determined that the milling quality of the current varieties in the Ecuadorian trade have very good milling, commercial and culinary characteristics, it is also worth mentioning the importance of adopting new varieties, which, in general, have good milling and culinary quality.

Keywords: Rice, varieties, milling quality, *Oryza sativa* L.

CONTENIDO

| | |
|---|-----------|
| RESUMEN..... | i |
| SUMMARY | ii |
| INTRODUCCIÓN..... | 1 |
| CAPITULO I..... | 2 |
| MARCO METODOLÓGICO | 2 |
| 1.1 Definición del tema caso de estudio | 2 |
| 1.2 Planteamiento del problema..... | 2 |
| 1.3 Justificación | 2 |
| 1.4 Objetivos | 3 |
| 1.4.1 Objetivo general..... | 3 |
| 1.4.2 Objetivos específicos | 3 |
| 1.5 Fundamentación teórica..... | 4 |
| 1.5.1 El cultivo de arroz y sus generalidades..... | 4 |
| 1.5.2 El cultivo de arroz en nuestro país..... | 4 |
| 1.5.3 Importancia del arroz en la económica ecuatoriana..... | 5 |
| 1.5.4 El arroz y su alta demanda industrial..... | 6 |
| 1.5.5 Antecedente varietal del arroz en nuestro país..... | 7 |
| 1.5.6 Variedades que se comercializan en nuestro país..... | 8 |
| 1.5.7 Calidad molinera del arroz de las principales variedades en el comercio ecuatoriano..... | 9 |
| 1.6 Hipótesis | 11 |
| 1.7 Metodología de investigación | 11 |
| CAPITULO II..... | 12 |
| RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN | 12 |
| 2.1 Situaciones detectadas | 12 |
| 2.2 Soluciones planteadas | 12 |
| 2.3 Conclusiones..... | 12 |
| 2.4 Recomendaciones | 13 |
| REFERENCIAS | 14 |

INTRODUCCIÓN

El arroz representa para varias provincias de nuestro país una de las principales actividades industriales y agrícolas, primordialmente en las provincias del Guayas y Los ríos. Estas últimas, catalogadas como zonas netamente arroceras, poseen una amplia distribución de factores edafoclimáticos que se asemejan al requerimiento del cultivo.

En Ecuador, el rendimiento promedio nacional de arroz para el primer cuatrimestre de 2017 fue de 3,92 t/ha. Este dato relacionado con el del año 2016 que fue de 4,16 t/ha, donde se visualizó una reducción de 6% en todo el país, debido primordialmente a inconvenientes fitosanitarios que se presentaron en estos años. La provincia más afectada en esta inclinación del desempeño nacional fue Los Ríos, con una reducción del 12% en su producción (Castro 2017).

El desarrollo del procesamiento tradicional del arroz incluye los procesos de conversión del arroz (materia prima) en arroz procesado (blanco o pulido). El molino descarta en primera instancia, la cáscara, resultado de este proceso es el arroz integral, después descarta el salvado (constituido por el embrión, aleurona, tegumento y pericarpio) quedando al final el grano pulido, constituido por el grano entero y el quebrado (Pincirolí 2015).

El arroz se distingue de otros cereales, en donde el grano es molido para transformarlo en harina, en el proceso industrial del arroz, el propósito radica en sostener la mayor cantidad viable de granos intactos como arroz entero. El desempeño industrial, se evalúa por la proporción de arroz entero obtenido desde una cantidad cierta de arroz en cáscara.

De acuerdo con Pincirolí *et al.* (2015), para el productor, la calidad será: la tasa de germinación, el nivel de pureza de la semilla que garantice una cosecha uniforme y buenos rendimientos, los años anteriores este es el aspecto de calidad; para el molinero: prominente porcentaje de granos enteros y cristalinos; para el comerciante: buena fachada, grano traslúcido, bajo porcentaje de granos quebrados; para el cliente: buena apariencia externa, buena textura y sabor después de cocido; para un nutricionista la calidad consistirá en su alto valor nutricional.

CAPITULO I

MARCO METODOLÓGICO

1.1 Definición del tema caso de estudio

El presente trabajo de investigación se realizó con la intención de identificar y determinar la calidad molinera de las principales variedades de arroz (*Oryza sativa* L.) que se comercializan en nuestro país, debido a la desinformación que existe en la población ecuatoriana.

La recopilación de información sobre el tema de investigación en este trabajo será de gran ayuda para los interesados.

1.2 Planteamiento del problema

Nuestro país depende en gran parte de productos agrícolas tanto en lo económico como en lo alimenticio, por lo cual el consumidor exige calidad en los productos de origen agrícola que consume, se sabe que un producto tiene calidad cuando reúne las exigencias del consumidor. Entonces esta consigue diferentes significados en el proceso industrial y comercial de quien se abastezca de este producto.

La calidad molinera del arroz afecta en gran parte a las propias variedades, ya que se consideran puntos de referencia como, la apariencia, calidad industrial, la calidad culinaria y la calidad nutricional, debido a lo ya mencionado, encontraremos variedades con alto índice de consumo y variedades que prácticamente ya no son consumidas, puesto que estas no poseen las mismas características, grano largo y traslucido.

1.3 Justificación

Este trabajo de investigación justifica la importancia de conocer la calidad molinera del arroz de las principales variedades de consumo en nuestro país, debido a la falta de conocimiento sobre las propiedades tanto físicas como químicas por parte del consumidor.

Las nuevas variedades prometen cantidad y calidad sin justificar sus propiedades, por lo cual, conocer cada una de las variedades de arroz de consumo vigente tendrá un impacto positivo y ayudará a preservar gran parte de estas.

1.4 Objetivos

1.4.1 Objetivo general

Recopilar información sobre calidad molinera de las principales variedades de arroz (*Oryza sativa* L.) que se comercializan en nuestro país.

1.4.2 Objetivos específicos

- Identificar las principales variedades de arroz (*Oryza sativa* L.) que se comercializan en nuestro país.
- Determinar la calidad molinera las principales variedades de arroz (*Oryza sativa* L.) que se comercializan en nuestro país.

1.5 Fundamentación teórica.

1.5.1 El cultivo de arroz y sus generalidades.

El arroz (*Oryza sativa* L.) es una monocotiledónea perteneciente a la familia Poaceae y una de las especies más antiguas del mundo, crece en suelo húmedo, tallos redondos y huecos compuestos por nudos y entrenudos en el centro, los mismos que pasaran por un proceso para su macollamiento y floración. El arroz suministra la mayor parte de la alimentación para la mitad de la población (Revista Espacio 2018).

El origen de la domesticación del cultivo del arroz se ha debatido mucho, si bien es seguro que proviene de Asia, luego de muchos debates, investigaciones y demás, se ha comprobado que el origen de la domesticación del cultivo del arroz proviene del sur de china. Estudios científicos definen la ubicación y la transición del arroz en Asia, específicamente en la China y la evolución de la recolección de este, al cultivo doméstico (Menéndez 2018).

El arroz está considerado como el alimento más usado por bastante más de media población en todo el mundo. La extensión del área como se cultiva y la proporción de personas que es dependiente de su producción, a nivel mundial ocupa el segundo lugar luego del trigo, mientras se considera como un cultivo alimentario, además su consideración no se la ve desde el criterio alimentario, sino para crear empleo y amplía la gente (Sampedro 2017).

El arroz producido es fruto no solo por las propiedades del suelo y clima, sino de una sucesión de procesos coyunturales, endógenos y organizativos entre arroceros y distintas instituciones locales por medio de los años. La cadena arrocera es conformada por los productores de arroz, que hacen la etapa de producción de materia prima (arroz en cáscara verde) y las pequeñas, medianas y enormes agroindustrias arroceras (Viteri 2016:12).

1.5.2 El cultivo de arroz en nuestro país

El arroz es el cultivo más extenso del Ecuador, ocupando más de la tercera parte de la superficie correspondiente a los cultivos transitorios y se constituye en uno de los principales alimentos de la dieta diaria de gran parte de los ecuatorianos, su elevado valor nutricional lo ha convertido en uno de los alimentos más importantes (De La Cruz 2018).

Marín *et al.* (2021) menciona que, según el Instituto Nacional de Estadística y Censos-ESPAC (2019), a nivel nacional, hay 5,1 millones de hectáreas que se encuentran bajo labores agropecuarias; de esta área, el 28% está destinada a cultivos transitorios y barbechos. Dentro de los cultivos transitorios, el arroz se ha establecido como el principal cultivo, con aproximadamente 260 mil hectáreas cosechadas.

De acuerdo con el Banco Central del Ecuador (2019:8), la extensión de tierras utilizada para la siembra de este rubro, durante el 2018 es atribuida al bajo precio de venta recibido por los productores, que llevó a varios de ellos a dejar el cultivo e incluso a sustituirlo por maíz duro. Algunos de ellos justificaron este cambio al considerar al maíz más resistente a los efectos del cambio climático. Además, las condiciones climáticas como las inundaciones en la región Costa, han sido otros factores que influyeron en la reducción de las hectáreas de arroz.

La producción de arroz en cáscara en el 2019 fue de 1,1 millones de toneladas, lo que representa una reducción del 18,5% en comparación con el año 2018. Guayas es la principal provincia productora, y concentra el 68% de la producción total (ESPAC 2019).

1.5.3 Importancia del arroz en la económica ecuatoriana.

Poveda y Andrade (2018:4) mencionan que, en el desarrollo económico del Ecuador en el sector agrícola ha jugado un papel muy importante. En dicha área, el arroz se ha constituido como un elemento clave, ya que pertenece a los productos con la más alta demanda en todo el país. La producción de arroz en el Ecuador como en varios países de la zona es dependiente en gran parte de la estación climática en la que esté. Y gracias a las propiedades climatológicas que ya están en el país, el tiempo para producir el arroz acostumbra dividirse en ciclos de invierno y verano. Las primordiales zonas de cultivo se ubican en la mayoría de las provincias costeras del país, como lo son: Guayas, Los Ríos, Manabí, Esmeraldas y Bolívar, provincia de la sierra.

Dalgo (2015:19) menciona que, nuestro país desde el asentamiento poblacional ha centrado en cultivar y producir elementos de origen agrícola, en el soporte de conseguir productos agrícolas para su venta. En medio de estos

productos está el arroz, como fuente de proteínas y vitaminas que tiene, y por esa razón está en la dieta del día a día de sus pobladores. Este producto se convirtió con el tiempo, en una necesidad en la ingesta ecuatoriana, gracias a esto, el país se lo tomó como una identidad, fundamentalmente en la costa del Litoral ecuatoriano, cultivar arroz es más que una actividad económica, es una fuente de soporte y avance de las familias ecuatorianas.

La importancia del área agrícola, específicamente el sector arrocerero del país, radica en que el arroz es uno de los más importantes productos de la canasta elemental de los hogares ecuatorianos. En su composición productiva, la mayoría de las UPAs forman parte de los pequeños agricultores, además cerca del 87% de la producción de arroz es generada por las Provincias de Guayas y Los Ríos. Su participación en el Producto Interno Bruto representa solamente el 1,55% (promedio 2014 - 2017). La producción arrocerera de nuestro país está destinada al consumo de cada uno de los hogares ecuatorianos (96%), siendo la exportación un tema minorista (4%) (Poveda y Andrade 2018b).

1.5.4 El arroz y su alta demanda industrial

El arroz forma parte de los alimentos indispensables en la canasta básica de la dieta ecuatoriana, según la Corporación de Industriales Arroceros del Ecuador, «el consumo promedio de un ecuatoriano de este grano corresponde a 43 y 45 kg. En el último periodo del 2020 el consumo llegó hasta los 50 kg por persona» (CORPCOM 2020).

Calingacion *et al.* (2014) manifiestan que, con la demanda mundial cada vez mayor de arroz de alta calidad tanto en las regiones de producción local como entre los consumidores occidentales, tenemos un fuerte deseo de comprender mejor la importancia de las diferentes características que componen la calidad del grano de arroz y obtener una imagen completa de Demografía de la calidad del arroz. El arroz no es de ninguna manera un cultivo de "talla única". Las preferencias regionales no solo son sorprendentes, sino que también impulsan el mercado y, por lo tanto, son de gran importancia económica en cualquier estrategia de mejora/mejoramiento del arroz.

«En nuestro país, las provincias líderes, en el ámbito de producción como la venta de arroz son Guayas y Los Ríos con 1'971.206 hectáreas de

siembra y 7'683.212 toneladas medidas, entre los años 2014 y 2019», según el Centro Nacional de Estadística y Censos – INEC en su encuesta ESPAC. Pertenece a los 359 productos dentro de la canasta familiar elemental del país, que para octubre de 2020 tuvo un índice de costos al cliente de 96,71% con una alteración por mes en relación a septiembre de -0,13% en todo el país. En Ambato, el índice en el mismo mes fue de 105,68 con alteración de -1,28% en oposición al mes previo (Sánchez *et al.* 2020).

1.5.5 Antecedente varietal del arroz en nuestro país.

Según Celi (2014), responsable del Programa de Arroz de la Estación Experimental Litoral Sur del INIAP:

En el Ecuador, las primeras variedades adoptadas para la siembra de arroz han sido criollas y variedades traídas desde Colombia, como la Oryzica - 1. El Programa Nacional del Arroz del INIAP específicamente desde el año 1971 ha entregado 13 variedades de arroz con distintos orígenes, se mencionan:

| Variedades | Origen | Año de liberación |
|--|-----------------|-------------------------------|
| «INIAP 6 e INIAP 2». | IRRI-Filipinas | 1971 |
| «INIAP 12, INIAP 11, INIAP 10, INIAP 415 e INIAP 7». | CIAT – Colombia | 1976, 1979, 1986, 1989, 1994. |
| «INIAP 14». | IRRI-Filipinas | 1999. |
| «INIAP 18, INIAP 17, INIAP 16 e INIAP 15». | INIAP-Ecuador | 2006, 2007, 2010. |

«Las variedades INIAP 11, INIAP 12, INIAP 14, INIAP 15, INIAP 16, INIAP 17 e INIAP 18, son susceptibles a la sequía, es decir, se pueden cultivar como arroz de riego y arroz de secano, que son recomendable sembrar en tres ciclos anualmente», según el Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias del Ecuador. El mejoramiento genético de estas variedades ha asistido a la autosuficiencia en arroz en nuestro país, desde el año 1990 y optemos por la exportación a otros países de la región como Colombia.

Estadísticamente se calcula que en el año 2008 el 90 % del área arroceras se cultivó con variedades INIAP.

De acuerdo con Quiroz (2012), responsable de Validación y Transferencia en el INIAP, Estación Experimental del Litoral Sur, INIAP ha entregado 10 variedades de arroz, con la tecnología para el manejo del cultivo. Sus características posteriormente se indican en su descripción, de las cuales continúan vigente las variedades: INIAP 11, INIAP 14, INIAP 15, INIAP 16, INIAP 17, INIAP 18 e INIAP FL 01, estas últimas son variedades precoces, es decir, que se pueden sembrar, bajo riego (arroz de riego) o siembra directa (arroz de secano), hasta tres ciclos al año.

La obtención de nuevas variedades de arroz de alto rendimiento, resistentes o tolerantes a enfermedades y plagas, buena calidad molinera y culinaria, más el estudio y validación de prácticas integradas de cultivo que aseguran el aumento de la producción habitual del sector arroceras. La calidad del grano se puede encontrar dependiendo de la funcionalidad de la demanda del productor, industrial y cliente. Las variedades que el INIAP escoge para su liberación dependen de la longitud del grano: grano largo (6,6 a 7,5 mm), extra largo (más de 7,5 mm), cristalino o translúcido, el porcentaje de pilado: más del 60% de grano entero pulido, con una textura suave y granos sueltos al cocinarse (INIAP 2014).

1.5.6 Variedades que se comercializan en nuestro país.

El programa de investigaciones de Arroz del INIAP desde 1969 emprendió sus trabajos de experimentación con la primer parte, evaluación y selección de material genético procedentes del IRRI-Filipinas y del CIAT-Colombia. Desde 1971 con la publicación de las variedades INIAP 2 e INIAP 6, se marcó el comienzo de la generación de variedades mejoradas en el país. Hasta el año 1976 nos ocupamos únicamente en variedades para la siembra de arroz de riego, en segunda instancia nos ocupamos en 15 ecosistemas de secano alto y secano bajo (inundable). Se presentaron las primeras variedades INIAP 7, INIAP 415, INIAP 10, INIAP 11, INIAP 12 e INIAP 14 (INIAP 2007).

PRONACA (2009), manifiesta que la variedad SFL 09 se destaca por su grano catalogado como largo y precoz, lo cual facilita su cosecha entre 110 y

115 días en invierno, y 120 y 125 días en verano. El resultado es un grano con una longitud de 7 y 7,2 mm de largo y de un color más cristalino que otras variedades en el mercado. Antes de colocarla en el mercado, la semilla SFL 09 fue probada en zonas específicamente arroceras como Montalvo, Babahoyo y Mata de Cacao con muy buenos resultados. Esos cultivos alcanzaron hasta un 20% más de rendimiento que otras variedades sembradas en los mismos campos.

Lizarzaburo (2020) menciona que, el arroz es un patrimonio de los ecuatorianos que, por años, permaneció a merced de unas cuantas variedades que, ya desgastadas, no prometían rendimientos competitivos. La situación, hoy, ha cambiado. Arenillas, Impacto y Élite son las nuevas variedades de alto potencial que prometen no solo una excelente calidad culinaria, sino también una excelente calidad molinera e industrial la cual beneficiaría a los productores ya sus familias.

SEMILLAS EL POTRERO (2019) menciona que, la variedad HP 102 FL-EL VALOR, material de Semillas El Potrero y la organización socia FLAR, es de buena calidad molinera y de un sabor muy rico para el exigente paladar del consumidor. Esta última característica pudo ser comprobada, ya que se degustó un almuerzo preparado con la variedad EL VALOR, dejando muy buenos comentarios por parte de los asistentes, de esta manera, creemos que esta nueva variedad de semilla será una opción para todos los productores de arroz de la región, en el beneficio de su desarrollo económico y social.

Dos nuevas variedades de arroz de alta gama en el tema de rendimiento definidas como INIAP FL-ÉLITE e INIAP IMPACTO fueron evaluadas y liberadas en Santa Lucía (Guayas), por parte del Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuaria (INIAP). Se trata de una genética de alto rendimiento dependiendo del manejo del cultivo y su calidad de grano debido a los requerimientos de productividad que demandan, tanto productores como consumidores (INIAP 2020).

1.5.7 Calidad molinera del arroz de las principales variedades en el comercio ecuatoriano.

Por elección del MAGAP, el INIAP es integrante del Fondo

Latinoamericano de Arroz de Riego, FLAR, el cual ingresó 194 líneas que fueron evaluadas desde el año 2009. INIAP-FL-01 con el manejo adecuado del cultivo como lo describe el boletín de la variedad de la semilla, alcanza rendimientos de hasta 10.5 t/ha. Posee un índice de grano entero al pilar de 64%, la longitud del grano descascarado es de 8.0 mm definido como grano extra largo y cristalino, de buena calidad molinera y culinaria (Celi 2012:392)

En el año 2016, el Instituto Nacional Autónomo de Investigaciones Agropecuarias (INIAP) presentó la nueva y novedosa variedad de arroz INIAP FL-1480 Cristalino, la cual fue desarrollada con material genético del Fondo Latinoamericano para Arroz de Riego (FLAR). INIAP FL 1480 posee un rendimiento mínimo de 6 t/ha, cuyas características de calidad molinera son longitud y transparencia del grano, es de grano largo y cristalino con buen índice de pilado, además es tolerante a manchado de grano y hoja blanca (Gil 2017).

SFL-09 es una variedad de semilla de arroz que INDIA - PRONACA exhibió a los productores ecuatorianos en el último periodo del año 2010. Esta variedad de arroz destaca por la longitud del grano y a su vez, precoz, lo cual facilita su cosecha entre 110 y 115 días en invierno, y entre 120 y 125 días en verano. La longitud del grano para su comercio tiene un promedio 7 y 7.2 mm de largo y de una transparencia más clara que otras que se comercializan actualmente (Bazán 2016).

Según Macías (2017), la variedad SFL-11 se siembra en terrenos con fácil drenaje. Guayas, Manabí, Los Ríos y El Oro. Tiene un periodo vegetativo desde su siembra hasta su cosecha de 127 a 131 días en siembra directa, 117 a 140 días en siembra de trasplante correspondientemente. Su calidad molinera corresponde a longitud de 7.5 mm, grano largo y cristalino, el porcentaje de grano entero al pilar es de 67 %, desgrane intermedio y es ideal para el productor que busca la mejor calidad y el máximo rendimiento en esta clase de cultivos

INIAP FL “Arenillas” ha sido creada con recursos genéticos de la autoría del Fondo Latinoamericano para Arroz de Riego (FLAR – Colombia), y su producción ha sido determinada de manera especial para la provincia de El Oro. Además, destacó que la nueva variedad de arroz “INIAP FL Arenillas”

cuenta con un rendimiento promedio de 5,02 ton/ha/año y en calidad molinera presenta grano largo, cristalino y con buena extracción de grano entero, características que la industria demanda en el desarrollo de nuevas variedades (INIAP 2017).

Una de las principales características de la nueva variedad a nivel de campo con el manejo de cultivo recomendado, la nueva variedad presenta potencial de producción de hasta 10 t/ha. En su calidad de grano, la longitud de grano descascarado INIAP IMPACTO presenta en promedio 8.0 mm, calificado como extra largo y el índice de pilado es del 61%, posee grano largo y cristalino, de buena calidad molinera y culinaria (Celi *et al.* 2020:251).

Vásquez (2018) menciona que, la empresa Hacienda El Potrero S.A.C., de la mano con el Fondo Latinoamericano para Arroz de Riego (FLAR), acaba de desarrollar una nueva variedad de arroz llamada HP102FL El Valor, la cual tiene superiores características agronómicas y fitosanitarias que las variedades comerciales recientes. Presenta un alto potencial de rendimiento, buena calidad molinera, su grano con una longitud de 10,70 mm, rendimiento de pila es del 71, 97%, grano entero 66,18% y grano quebrado un 5,79%, en calidad culinaria es una textura suave similar al Esperanza y al IR43, pero con grano más largo y delgado.

1.6 Hipótesis

Ho: No es de vital importancia determinar la calidad molinera de las principales variedades de arroz que se comercializan en Ecuador.

Ha: Es de vital importancia determinar la calidad molinera de las principales variedades de arroz que se comercializan en Ecuador.

1.7 Metodología de investigación

La metodología de investigación utilizada en este trabajo es: exploratoria, analítica y descriptiva, correspondiente a la recolección de información a través de la web, bibliotecas virtuales, textos actualizados,

revistas, ensayos, tesis de grado, artículos, ponencias de congresos, entre otras fuentes de información que favorecerán al desarrollo de la investigación.

CAPITULO II

RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN

2.1 Situaciones detectadas

El arroz es indispensable en cada uno de los hogares de la población ecuatoriana, mucho más allá del aporte económico que genera para las familias ecuatorianas que se dedican a la siembra de este rubro, es un alimento presente en el día a día de los ecuatorianos.

Para la aprobación de las variedades de arroz que se liberan en nuestro país, estas deben tener una calidad molinera de acuerdo a la exigencia del consumidor, estas exigencias son uno de los factores primordiales que perpetúan su estadía en el mercado ecuatoriano hasta la liberación de una mejor variedad.

2.2 Soluciones planteadas

La divulgación de información sobre la calidad molinera del arroz por parte de las instituciones que se dedican a la investigación agropecuaria, estas poseen la información necesaria para mantener informada a la población ecuatoriana sobre la calidad del arroz que consumen.

Incentivar a productores, agricultores y familias que se dedican a cultivar este rubro, a la adopción de las nuevas variedades de arroz propuestas por las entidades de investigación.

2.3 Conclusiones

Por todo lo anterior ya mencionado, concluyo que:

La calidad molinera del arroz depende en gran parte del proceso que

cumple el cultivo con su respectivo manejo, desde la siembra hasta su respectiva cosecha, por lo tanto, un buen rendimiento tendrá como resultado una excelente calidad molinera, industrial y culinaria que a su vez generará efectos positivos en el consumidor en ecuatoriano.

La adopción de nuevas variedades no son razón de una mala calidad molinera o culinaria que posean estas, simplemente son adoptadas por motivos de mejores rendimientos, tolerancia y susceptibilidad a condiciones climáticas y ataque de plagas o enfermedades.

Gracias a la información citada en este trabajo se pudo constatar teóricamente la calidad molinera de las variedades de arroz vigentes que se comercializan en nuestro país y la exigencia de calidad en estas por el consumidor en el transcurso de los años. La calidad molinera de una variedad de arroz se refiere al índice de pilado, específicamente al rendimiento de granos enteros y quebrados pulidos, exigentemente, el porcentaje de granos quebrados debe ser mínimo y como punto final, el grano de arroz pulido debe ser cristalino.

2.4 Recomendaciones

Se recomienda la adopción de nuevas técnicas de manejo del cultivo de arroz, debido a que la producción y la calidad de la semilla depende mucho del manejo a lo largo del ciclo vegetativo de la planta. No obstante, las labores que se realizan antes y después de la cosecha juegan un papel fundamental en la calidad del grano.

Acoger nuevas variedades de semilla nos garantizan calidad y tolerancia, frente a la problemática del ataque de enfermedades y plagas que enfrenta el sector arrocero las variedades que han sido liberadas en nuestro país prometen grandes resultados y con un alto índice de tolerancia a las enfermedades.

La divulgación de información actualizada sobre las características físicas y químicas que posee un grano de arroz de calidad para productores y consumidores de este rubro, que por lo general la población local desconoce.

REFERENCIAS

- Bazán, O. 2016. Evaluación comparativa en lotes comerciales de dos variedades de arroz, (*Oryza sativa* L.) sembradas en la zona de Mata de Cacao, provincia de Los Ríos (en línea). Universidad Católica de Santiago de Guayaquil. Pág. 15. Consultado el 28 de mar. 2022. Disponible en <http://repositorio.ucsg.edu.ec/bitstream/3317/5356/1/T-UCSG-PRE-TEC-AGRONO-15.pdf>
- Calingacion, M; Laborte, A; Nelson, A; Resurreccion, A; Concepcion, J; Daygon, V; et al. 2014. Diversity of Global Rice Markets and the Science Required for Consumer-Targeted Rice Breeding. Consultado el 27 de mar. 2022. Disponible en <https://journals.plos.org/plosone/article?id=10.1371/journal.pone.0085106>
- Castro, M. 2017. Rendimiento de arroz en cáscara, primer cuatrimestre 2017 (en línea). Ministerio de Agricultura y Ganadería. Pag.10. Consultado 14 mar. 2022. Disponible en <https://fliphtml5.com/ijia/twmj>
- Celi, R. 2012. INIAP-FL-01: Boletín Informativo. Nueva variedad de arroz de alto rendimiento, grano extra largo y cristalino (en línea). Plegable no. 392. INIAP, Estación Experimental Litoral Sur. Consultado el 28 de mar. 2022. Disponible en <https://repositorio.iniap.gob.ec/handle/41000/2005>
- Celi, R. 2014. Cereales: Arroz (en línea). Responsable del Programa de Arroz

de la Estación Experimental Litoral Sur del INIAP (Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias). Consultado el 25 de mar. 2022. Disponible en <http://tecnologia.iniap.gob.ec/index.php/explore-2/mcereal/rarroz>

Celi, R; Mosquera, E; Hurtado, José; Ampuño, I. 2020. Boletín Informativo. INIAP - IMPACTO Nueva variedad de arroz de alto rendimiento, calidad de grano cristalino para consumo de la costa ecuatoriana (en línea). Plegable No. 451. Estación Experimental Litoral Sur. Programa de Arroz. Consultado el 30 de mar. 2022. Disponible en <https://repositorio.iniap.gob.ec/bitstream/41000/5764/1/lniapeelspp2.pdf>. pdf

Celi, R; Mosquera, E; Hurtado, José; Ampuño, I. 2020. Boletín Informativo. INIAP FL - ÉLITE Nueva variedad de arroz de alto rendimiento, calidad de grano largo y cristalino, para consumo en la sierra ecuatoriana (en línea). Plegable No. 452. Estación Experimental Litoral Sur. Programa de Arroz. Consultado el 30 de mar. 2022. Disponible en <https://repositorio.iniap.gob.ec/bitstream/41000/5764/1/lniapeelspp2.pdf>. pdf

CORPCOM (Corporación de Industriales Arroceros del Ecuador). 2020. Extraído de la Universidad de Ambato. 2020. Análisis del arroz en Ecuador (en línea). Consultado el 26 de mar. 2022. Disponible en <https://blogs.cedia.org.ec/obest/wp-content/uploads/sites/7/2020/12/Analisis-arroz-Ecuador.pdf>

Dalgo, V. 2015. “La dinámica de la producción de arroz y su influencia en el empleo del Cantón Daule Período 2010-2013” (en línea). Universidad de Guayaquil, Ecuador. Pág. 19. Consultado el 29 de mar. 2022. Disponible en <http://repositorio.ug.edu.ec/bitstream/redug/9164/1/Tesis%20la%20dinamica%20de%20la%20producci%C3%B3n%20de%20arroz%20y%20su%20influencia%20en%20el%20empleo%20canton%20Daule%20%28Rep>

arado%29.pdf

De la Cruz, K. 2018. Comportamiento del sector arrocero en el Ecuador periodo 2010-2016 (en línea). Consultado el 28 de mar. 2022. Disponible en <http://repositorio.utmachala.edu.ec/bitstream/48000/11950/1/ECUACE-2018-EC-CD00054.pdf>

ESPAC (Encuesta de Superficie de Producción Continua). 2019. Instituto Nacional de Estadística y Censo (en línea). Estadísticas Agropecuarias. Consultado el 27 de mar. 2022. Disponible en <https://www.ecuadorencifras.gob.ec/estadisticas-agropecuarias-2/>

INIAP (Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias). 2017. INIAP liberará nueva variedad de arroz de alto rendimiento “INIAP FL Arenillas” (en línea). Consultado el 30 de mar. 2022. Disponible en <https://www.iniap.gob.ec/pruebav3/iniap-liberara-nueva-variedad-de-arroz-de-alto-rendimiento-iniap-fl-arenillas/>

INIAP (Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias). 2020. INIAP presenta nuevas variedades de arroz para el desarrollo productivo del país (en línea). Consultado el 29 de mar. 2022. Disponible en <https://www.iniap.gob.ec/pruebav3/iniap-presenta-nuevas-variedades-de-arroz-para-el-desarrollo-productivo-del-pais/>

Lizarzaburo, G. 2020. El arroz resurge con las nuevas semillas nacionales Impacto y Élite (en línea). Semillas y nuevos sistemas de trabajo reducen los costos de producción. Diario Expreso. Consultado el 29 de mar. 2022. Disponible en <https://www.expreso.ec/actualidad/economia/arroz-resurge-nuevas-semillas-impacto-elite-94653.html>

Macías, E. 2017. Identificación del manejo y conservación de semilla de arroz (*Oryza sativa*), para mantener su potencial genético en bancos de germoplasma (en línea). Universidad Estatal del Sur de Manabí. Pág.

14-16. Consultado el 29 de mar. 2022. Disponible en <http://repositorio.unesum.edu.ec/bitstream/53000/686/1/UNESUM.ECU-AGROPE-2017-01.pdf>

Marín D; Urioste S; Celi R; Castro M; Pérez P; Aguilar D; Labarta R; Andrade R. 2021. Caracterización del sector arrocero en Ecuador 2014-2019: ¿Está cambiando el manejo del cultivo? (en línea). CIAT No. 511. Pág. 58. Consultado el 29 de mar. 2022. Disponible en [file:///C:/Users/Usuario/Downloads/Marin%20et%20al%202021%20BIOC IAT%20--%20Caracterizacion%20arroz%20Ecuador%202014%202019%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/Usuario/Downloads/Marin%20et%20al%202021%20BIOC%20IAT%20--%20Caracterizacion%20arroz%20Ecuador%202014%202019%20(1).pdf)

Menéndez, I. 2018. El arroz, origen, propiedades y beneficios (I) (en línea). Clínica Internacional Siboney. Consultado el 25 de mar. 2022. Disponible en <https://instituciones.sld.cu/cis/2018/01/30/el-arroz-origen-propiedades-y-beneficios-i/>

Pincirolí, M. 2015. El arroz: alimento de millones. Un texto sencillo para alumnos de las carreras vinculadas a las Ciencias Agrarias y Tecnología de los Alimentos (en línea). Pág. 45. Consultado 14 mar. 2022. Disponible en http://www.faa.unicen.edu.ar/archivos/Arroz_Alimento_de_millones.pdf

Pincirolí, M; Ponzio, N; Salsamendi, M. 2015. Calidad industrial y culinaria del grano de arroz. El arroz: alimento de millones (en línea). Cap. IV. Pág. 56. Consultado 14 mar. 2022. Disponible en http://www.faa.unicen.edu.ar/archivos/Arroz_Alimento_de_millones.pdf

Poveda, G; Andrade, C. 2018a. Producción sostenible de arroz en la provincia del Guayas (en línea). Universidad de Guayaquil, Ecuador. Pág. 4. Consultado el 28 de mar. 2022. Disponible en <https://www.eumed.net/rev/cccss/2018/03/produccion-arroz-ecuador.html>

Poveda, G; Andrade, C. 2018b. Producción sostenible de arroz en la provincia

del Guayas (en línea). Universidad de Guayaquil, Ecuador. Pág. 6. Consultado el 28 de mar. 2022. Disponible en <https://www.eumed.net/rev/cccss/2018/03/produccion-arroz-ecuador.html>

PRONACA (Procesadora Nacional de Alimentos). 2009. Boletín comparativo: semilla SFL 09. Ecuador la nueva semilla de arroz de india con sello ecuatoriano (en línea). Consultado el 28 de mar. 2022.

Quiroz, J. 2012. Variedades de Arroz generadas por INIAP (en línea). Boletín informativo. Estación Experimental del Litoral “Dr. Enrique Ampuero Pareja”. Plegable No. 340. Consultado 26 de mar. 2022. Disponible en <https://repositorio.iniap.gob.ec/bitstream/41000/2024/1/iniaplsp1340.pdf>

REVISTA ESPACIOS. 2018. La producción arrocería del Ecuador: Caso Samborondón, 2011 – 2015 (en línea). Vol. 39 (Nº 34) Pág. 12. Consultado el 22 de mar. 2022. Disponible en <http://www.revistaespacios.com/a18v39n34/a18v39n34p12.pdf>

Sampedro, H. 2017. Propuesta de estudio Agro socioeconómico de la adopción de semilla certificada de arroz en el cantón Yaguachi, Provincia del Guayas (en línea). Pág. 19. Consultado el 28 de mar. 2022. Disponible en <http://repositorio.ucsg.edu.ec/bitstream/3317/7747/1/T-UCSG-PRE-TEC-AGRO-124.pdf>

Sánchez, A; Vayas, T; Mayorga, F; Freire, C. 2020. Análisis del arroz en Ecuador 2020 (en línea). Observatorio Económico y Social de Tungurahua. Universidad de Ambato. Consultado el 26 de mar. 2022. Disponible en <https://blogs.cedia.org.ec/obest/wp-content/uploads/sites/7/2020/12/Analisis-arroz-Ecuador.pdf>

Viteri, G. 2016. Comercialización de arroz en Ecuador: Análisis de la evolución de precios en el eslabón productor-consumidor (en línea). Revista Ciencia y Tecnología. Consultado el 25 de mar. 2022. Disponible en <https://revistas.uteq.edu.ec/index.php/cyt/article/view/192>

