

# CAPÍTULO 1

## 1. GENERALIDADES

### 1.1. Antecedentes

El cultivo de arroz (*Oryza sativa*) comenzó hace casi 10.000 años, en muchas regiones húmedas de Asia tropical y subtropical. Posiblemente sea la India el país donde se cultivó por primera vez, pero el desarrollo del cultivo fue en China, su introducción en América Latina la hacen los portugueses en Brasil en el año de 1685.

El cultivo de arroz en términos de explotación es una actividad agrícola muy importante y conocida a nivel mundial; sin embargo por ser un cultivo semiacuático tiene una particularidad en los sistemas de manejo que depende básicamente de la estación climática, disponibilidad de infraestructura de riego, tipo y clase de suelo.

La producción arroceras en Ecuador se desarrolló como resultado de la crisis cacaotera de los años veinte del siglo pasado. La producción se expande aún más en el contexto de la segunda guerra mundial en que el

país exporta el producto. La producción de arroz pasa de 30.000 toneladas métricas en la década de los treinta a 100.000 toneladas métricas en la década de los cuarenta.

Existen tres grandes categorías: grano largo, grano medio y grano corto. De acuerdo al proceso industrial al que son sometidos y según su grado de elaboración surgen al mercado las siguientes variedades: Integral, Blanco, Parboleado, entre otras.



**FIGURA 1.1 CULTIVO DE ARROZ**

## 1.2 Planteamiento del problema

En el Ecuador, el arroz es el cultivo más extenso, ocupa más de la tercera parte de la superficie de productos transitorios del país. En el año 2010 se alcanzaron 1.132.267 TM de producción según MAGAP, III CNA y SIGAGRO.

Con respecto a la tecnificación del arroz, Chaparro, M (2009) en su estudio, *Evaluación de la estabilización del salvado de arroz y la extracción de su aceite por métodos convencionales y nuevas tecnologías*. Señala:

*La agroindustria arrocera tiene como objeto la transformación de arroz cáscara (paddy) en arroz blanco, este arroz es utilizado en casi su totalidad como arroz de mesa y porcentaje mínimo en la industria cervecera como grits.*

*El problema radica en que no hay desarrollo de nuevos productos ni alternativas diferentes de consumo, sin dar valor agregado a este alimento y sus subproductos, a diferencia de otros países como Estados Unidos o los países asiáticos donde se utiliza el arroz y sus subproductos como materia prima en la elaboración de tallarines, galletería, snacks, jarabe de arroz,*

*leche de arroz, bebidas fermentadas, aceite del salvado, gamma oryzanol y con aplicaciones tecnológicas o en la obtención de biocombustible. (p. 7)*

De las toneladas métricas producidas anualmente, el salvado de arroz tiene un rendimiento del 8-11% con respecto al arroz en cáscara, siendo aproximadamente 100000 TM con un precio de 220 dólares/Tonelada (VER ANEXOS A y B), mostrando que se infravalora ya que es requerido exclusivamente como materia prima para productos balanceados, desperdiándose de esta manera su aceite, el mismo que corresponde al 20% es decir alrededor de 20000 toneladas y varios componentes con propiedades bioactivas y nutricionales, que lo ubican como un alimento con grandes posibilidades de ofertar beneficios saludables, industriales y económicos.

(Escamilla, Sun Shin, Randal, 2009), indican que el salvado de arroz posee una vida útil corta debida principalmente a la actividad de las enzimas lipásicas, por esto el consumo como fuente de alimento humano ha estado limitado por la tendencia que tiene el aceite presente a sufrir un rápido enranciamiento debido a la actividad enzimática lipolítica o también conocida como rancidez hidrolítica y rancidez oxidativa; proceso acelerado

en presencia de luz, calor humedad, otros ácidos grasos libres y ciertos catalizadores inorgánicos como sales de hierro y cobre.

Ambos fenómenos alteran considerablemente sus características sensoriales, especialmente el sabor y aroma, sus características químicas con la disminución de pH, incremento de la acidez y cambios en las propiedades funcionales y nutricionales además de aumentar la susceptibilidad de los ácidos grasos libres a la oxidación.

En este trabajo se estudiarán tecnologías para inactivar la actividad enzimática de la lipasa y la lipoxigenasa del salvado y así reducir los problemas antes expuestos.

### **1.2.1 Justificación**

Con los actuales desafíos alimentarios, Ecuador y el mundo presentan grandes necesidades de ofertar alimentos con un elevado valor nutritivo, inocuos y seguros, que presenten alternativas de desarrollo e innovación y a su vez generen subproductos con aprovechamiento industrial, así como también que beneficien a la humanidad y reduzcan su impacto ambiental.

Hoy en día con las tendencias de consumo de productos naturales y saludables, el salvado de arroz presenta gran interés como materia prima para la industria alimentaria, debido a sus características nutricionales. En muchos países del mundo incluyendo a Ecuador, el salvado de arroz se ha utilizado como ingrediente para alimentos balanceados, debido a que es buena fuente energética en todas las especies, y sobre todo en rumiantes, siendo este su único destino, debido a que no ha sido estabilizado o no ha sufrido ningún tipo de inactivación enzimática.

“El salvado de arroz estabilizado es buena fuente de fibra dietaria, tanto soluble e insoluble. Predomina la fibra insoluble y por ello es reconocida su capacidad de absorción de agua, mejorando la función intestinal y la fibra soluble reduce el colesterol” (Abdul, H. y S.Y. Luan, 2000).

En cuanto a su fracción lipídica, en el salvado de arroz se encuentran triglicéridos formados mayoritariamente por los ácidos palmítico (12,3-20.5%), linoleico (27,0-40.7%) y oleico (37.1-52.8%). Entre los antioxidantes, son de destacar los tocoferoles y tocotrienoles (tocolos), que presentan una importante actividad vitamínica, y los ésteres del

ácido trans-ferúlico con esteroides y alcoholes triterpénicos, cuya fracción se conoce como  $\gamma$ -orizanol. Entre los tocoles presentes en el salvado de arroz y en su aceite extraído, predominan  $\alpha$ -,  $\gamma$ - y  $\delta$ -tocoferol. El  $\gamma$ -orizanol presenta una alta actividad antioxidante, y diversos estudios han demostrado su capacidad para reducir el colesterol plasmático, reducir la absorción del colesterol hepático y prevenir la arteriosclerosis.

### **1.3 Objetivos**

#### **1.3.1 Objetivo General**

Evaluar la influencia de dos métodos de estabilización y dos condiciones de almacenamiento en el grado de deterioro del salvado de arroz.

#### **1.3.2 Objetivos específicos**

- Realizar una caracterización físico-química de las fracciones de pulido de arroz obtenidas de cuatro variedades INIAP de mayor uso comercial en nuestro país.
- Determinar las condiciones apropiadas de estabilización del salvado de arroz, utilizando calor húmedo y calor seco como métodos convencionales en la inactivación de enzimas lipolíticas.

- Establecer el grado de deterioro del salvado de arroz expresado en términos de porcentaje de acidez e índice de peróxidos, como parámetros de calidad por un periodo mínimo de 30 días.

#### **1.4 Hipótesis**

El método de estabilización combinado con las condiciones de almacenamiento, permitirán obtener un salvado de arroz estable físico y químicamente por un periodo de 30 días, de manera que se pueden conservar sus características nutritivas y sensoriales para fines industriales.

#### **1.5 Metodología de la tesis**

Para la presente tesis la metodología a usarse tiene como finalidad describir el proceso de investigación que se aplicará para evaluar la influencia del método de estabilización y las condiciones de almacenamiento en el grado de deterioro del salvado de arroz de variedades ecuatorianas para extender la vida útil de esta materia prima.

#### **Tipo de investigación**

La metodología constará de los siguientes puntos:

- Determinar las fuentes de datos a recolectar.
- Realizar el diseño de la investigación.
- Análisis de la muestra.



- Recolección de datos obtenidos.
- Interpretación de la información recaudada.

El nivel de investigación que se plantea en el siguiente trabajo es de tipo exploratoria y descriptiva, ya que pone de manifiesto una serie de fenómenos o comportamientos físico-químico relacionados con la estabilidad del salvado de arroz. Para el efecto del diseño de la investigación consistirá inicialmente en la recopilación bibliográfica, seguida de una fase experimental y finalmente un análisis y discusión de los resultados para una aplicación práctica. En resumen el presente trabajo de investigación es de índole teórico empírico.