

**Universidad Nacional Experimental
de los Llanos Occidentales
"EZEQUIEL ZAMORA"**



LA UNIVERSIDAD QUE

**VICERRECTORADO DE PRODUCCIÓN AGRÍCOLA.
PROGRAMA CIENCIAS DEL AGRO Y DEL MAR.
SUBPROGRAMA: INGENIERÍA AGROINDUSTRIAL.
ESTELLER-PORTUGUESA.**

**PARÁMETROS DE TRANSFORMACIÓN PARA MEJORAR LA
EXPANSIÓN DE LA HARINA PRECOCIDA EN LA EMPRESA
PROCESOS AGROINDUSTRIALES EL GUSTAZO C.A.**

**Autor: Jakey Luimar Plaza Hidalgo
Tutor Académico: Msc.Yasmil Espinosa
Tutor Metodológico: Msc. Leida Rodriguez**

Esteller, 2022.

Universidad Nacional Experimental
de los Llanos Occidentales
"EZEQUIEL ZAMORA"



LA UNIVERSIDAD QUE SIEMBRA

**VICERRECTORADO DE PRODUCCIÓN AGRÍCOLA
PROGRAMA CIENCIAS SOCIALES
ESTELLER – ESTADO PORTUGUESA**

**PARÁMETROS DE TRANSFORMACIÓN PARA MEJORAR LA
EXPANSIÓN DE LA HARINA PRECOCIDA EN LA EMPRESA PROCESOS
AGROINDUSTRIALES EL GUSTAZO C.A.**

(Trabajo Especial de aplicación para optar al Título de Ingeniería
Agroindustrial)

| | |
|-------------------------|----------------------------|
| Autora: | Jakey Luimar Plaza Hidalgo |
| Tutor Académico: | Msc. Yasmil Espinosa |
| Tutor | Msc. Leida Rodríguez |
| Metodológico | |

Esteller, 2022



**VICERRECTORADO DE PRODUCCIÓN AGRÍCOLA
PROGRAMA CIENCIAS SOCIALES
ESTELLER – ESTADO PORTUGUESA**

APROBACION DEL TUTOR

Quien suscribe, Leída Rodríguez titular de la cedula de identidad numero V-13.072.347 de profesión Licenciado en Derecho en mi carácter de tutor del Trabajo de Grado: **Parámetros De Transformación Para Mejorar La Expansión De La Harina Precocida En La Empresa Procesos Agroindustriales El Gustazo C.A. ,** ubicada en Esteller, Estado Portuguesa, presentado por la bachiller Jakey Luimar Plaza Hidalgo titular de la cedula de identidad V-25.046.989 respectivamente para optar al título de Ingeniería Agroindustrial por la UNELLEZ. Por medio de la presente participa que fue revisado por mi persona y considero que el mismo reúne los requisitos para ser sometido a la presentación pública, defensa y evaluación por parte del jurado examinador que se designe.

Sin otro particular a que hacer referencia.

En Esteller, del mes de Diciembre del año 2022.

A handwritten signature in dark ink, appearing to read 'Leída Rodríguez', is written over a faint, circular official stamp. The stamp contains text that is partially legible, including 'VICERRECTORADO DE PRODUCCIÓN AGRÍCOLA' and 'ESTADO PORTUGUESA'.

Leída Rodríguez
V- 13.072.347




UNIVERSIDAD NACIONAL EXPERIMENTAL
DE LOS LLANOS OCCIDENTALES
"EZEQUIEL ZAMORA"
UNELLEZ
LA UNIVERSIDAD QUE SIEMBRA

Programa
Ciencias del Agro y del Mar VPA
Subproyecto: Trabajo de Grado

ACTA DE VEREDICTO DE TRABAJO DE GRADO

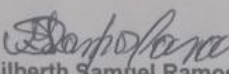
En la sede de la Extensión Esteller del Vicerrectorado de Producción Agrícola de la UNELLEZ, a las 04:02 pm., del día 06 de Diciembre del año Dos Mil Veintidós, se reunieron los profesores: Leida Rodríguez de Colmenárez C.I. 13.072.347, Gilberth Samuel Ramos Jara C.I. 14.425.818, Darwin Miguel Vidal Quintana C.I. 15.693.805, miembros del Jurado Evaluador designado por la Comisión Asesora del Programa Ciencias del Agro y del Mar; para proceder a emitir el veredicto sobre la disertación pública y oral del Trabajo de Grado Titulado: **"Parámetros de Transformación para Mejorar la Expansión de la Harina Precocidad de Maíz en la Empresa Procesos Agroindustriales El Gustazo C.A."**, desarrollado por el (la) Bachiller: **Jakey Luimar Plaza Hidalgo**, titular de la Cédula de Identidad No V-25.046.989, como requisito parcial para optar al grado académico de **INGENIERO en Agroindustrial**.

Cumplido el acto de presentación pública, el cual finalizó a las 04:38 p.m., los miembros del Jurado Evaluador resolvieron **APROBAR** el trabajo en su forma y contenido.


MSC. Leida Rodríguez de Colmenárez

C.I. No 13.072.347

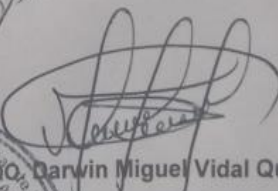
TUTOR (A)


ING. Gilberth Samuel Ramos Jara

C.I. No 14.425.818

JURADO PRINCIPAL




LCPO. Darwin Miguel Vidal Quintana

C.I. No 15.693.805

JURADO PRINCIPAL

DEDICATORIA

A Dios Todopoderoso, por haberme dado la oportunidad de vivir la bonita experiencia de realizar el trabajo de aplicación a lado de personas llenas de motivación personal y profesional, agradezco su fidelidad y su infinito amor, por ser mi bastón para realizar todas las cosas con dedicación y esmero, agradándole a Él.

A mi familia por apoyarme, por estar en cada momento conmigo, por ser mis amigos y formar parte de esta nueva etapa de mi vida; gracias por confiar en mí y por sus incansables palabras de aliento para levantarme.

A mis hijos y mi esposo, por ser parte fundamental en esta carrera, son mi motor para seguir siempre adelante, los amo.

AGRADECIMIENTO

En primer lugar **a Dios**, por llenar mi vida de su infinita gracia, y fe, al permitirme llegar hasta este punto de mi larga carrera.

A mi madre, por ser uno de mis motivos de seguir luchando, de ser fuente de inspiración para no desmayar ya que sin ella, no creo haber podido continuar con este proceso.

A mis hijos por darme una razón más, para alcanzar cualquier objetivo que me disponga a alcanzar de aquí en adelante, pues aun por ellos hay mucho más que obtener.

A mi esposo, por no desmayar y levantar mi ánimo en todo momento, gracias por siempre estar ahí en el peor y mejor momento

A todos los profesores que contribuyeron de diversas formas en la elaboración de la investigación: Profa.. Leída Rodríguez, Ing.Gilbeth Ramos, Lic. Darwin Vidal, Lic.Yasmil Espinosa, y todos aquellos que no fueron mencionados, muchas gracias por su ayuda.

A los empleados de planta de la empresa Procesos Agroindustriales El Gustazo C.A por todo su apoyo e instrucciones, Ing. Jesús Pérez, Ing. Arturo Aponte, Ing. Freddy Chávez, Ing. Rosibel Rodríguez, Ing. Keilys Sánchez, Ing.Lisbelia Barco, Ing., Rafael Reina, Señor Richard Pérez , por su ayuda para aprender cada vez más, un granito de la hermosa carrera Agroindustrial.

A mi tutora Licenciada Leída Rodríguez por su ayuda, los aportes de conocimientos para llevar a cabo la investigación y por su amistad.

A todos gracias y que Dios les Bendiga!



**VICERRECTORADO DE PRODUCCIÓN AGRÍCOLA.
PROGRAMA CIENCIAS DEL AGRO Y DEL MAR.
SUBPROGRAMA: INGENIERÍA AGROINDUSTRIAL.
ESTELLER-PORTUGUESA.**

**PARÁMETROS DE TRANSFORMACIÓN PARA MEJORAR LA
EXPANSIÓN DE LA HARINA PRECOCIDA EN LA EMPRESA PROCESOS
AGROINDUSTRIALES EL GUSTAZO C.A.”**

| | |
|-------------------------|----------------------|
| Autor: | Jakey Plaza |
| Tutor Académico: | Msc. Yasnil Espinoza |
| Tutora | Msc. Leida Rodriguez |
| Metodológica: | |
| Año: | 2022 |

RESUMEN

La presente investigación tiene como objetivo general fijar parámetros de transformación para el mejoramiento de la expansión de la harina precocida en la Empresa Procesos Agroindustriales el Gustazo C.A. del Municipio Turen Estado Portuguesa, el cual se apoya en lograr establecer parámetros de transformación para mejorar la expansión de la harina. El estudio es una investigación dentro del paradigma cuantitativo, de campo, de carácter descriptivo, diseño experimental. La población de estudio estuvo conformada por ciento noventa y ocho (198) trabajadores que laboran en la Empresa Procesos Agroindustriales el Gustazo C.A. y para la muestra se seleccionaron veinte (20) empleados. Para la recolección de la información se utilizó la técnica de la encuesta y como instrumento el cuestionario, el cual estuvo conformado por once (11) preguntas en escala dicotómica, el mismo fue validado por juicio de expertos sometidos a prueba de validez, la confiabilidad se determinó mediante el método de Kuder Richardson. El análisis e interpretación de los resultados obtenidos se realizó mediante tablas y gráficos estadísticos, en términos de frecuencias y porcentaje, con atención a los indicadores. Después de aplicados y analizados los resultados se concluyó que es factible utilizar los parámetros de transformación para el mejoramiento de la expansión de la harina precocida propuestos porque se comprobó resultados positivos en la prueba experimental. Se recomienda la aplicación de la propuesta de transformación para mejorar la expansión de la harina precocida en la Empresa Procesos Agroindustriales El Gustazo C.A. garantizar el derecho de los venezolanos a producir alimentos y el derecho de los consumidores a poder decidir si lo quieren consumir

Descriptores: Parámetro, Transformación, Expansión, Harina, Precocida.

ÍNDICE GENERAL

| | |
|-------------------------------|-------------|
| | pp. |
| DEDICATORIA..... | iv |
| AGRADECIMIENTO..... | v |
| ÍNDICE GENERAL..... | vii |
| LISTA DE CUADROS..... | viii |
| LISTA DE GRÁFICOS..... | ix |
| RESUMEN..... | x |
| INTRODUCCIÓN..... | 1 |

CAPITULOS

I EL PROBLEMA

| | |
|--|----|
| Planteamiento del Problema..... | 3 |
| Objetivos de la Investigación..... | 10 |
| Objetivo General..... | 10 |
| Objetivos Específicos..... | 10 |
| Justificación de la Investigación..... | 10 |
| Alcances de la Investigación..... | 12 |
| Línea de la Investigación..... | 13 |

II MARCO TEÓRICO

| | |
|--|----|
| Antecedentes de la Investigación..... | 14 |
| Bases Teóricas..... | 22 |
| Bases Legales..... | 35 |
| Sistema de Variables..... | 38 |
| Operacionalización de las Variables..... | 40 |

III MARCO METODOLÓGICO

| | |
|---------------------------------|----|
| Postura Ontoepistemológica..... | 41 |
| Tipo de investigación..... | 43 |
| Diseño de la Investigación..... | 44 |
| Población y Muestra..... | 44 |
| Población..... | 44 |
| Muestra..... | 45 |

| | |
|--|----|
| Técnica e instrumento de Recolección de Datos..... | 45 |
| Validez y Confiabilidad de los Instrumentos..... | 48 |
| Descripción del Procedimiento de Recolección de Información..... | 49 |
| Conclusión del Diagnóstico..... | 57 |
| IV PROPUESTA | |
| Presentación de la Propuesta..... | 58 |
| Objetivos de la Propuesta..... | 59 |
| Fundamentación..... | 60 |
| Desarrollo de la Propuesta..... | 62 |
| Plan de acción a Desarrollar..... | 62 |
| Conclusión de la Propuesta..... | 63 |
| V APLICACIÓN Y ANALISIS DEL IMPACTO DE LA PROPUESTA | |
| Relatoría de la Ejecución de la Propuesta..... | 66 |
| Análisis del Impacto de la Propuesta..... | 68 |
| VI CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES | |
| Conclusiones..... | 69 |
| Recomendaciones..... | 70 |
| REFERENCIAS..... | 72 |
| ANEXOS | |
| A. Cuestionario..... | 76 |
| B. Validación..... | 78 |
| C. Evidencias Fotográficas..... | 83 |

LISTA DE CUADROS

| CUADRO | | pp. |
|--------|--|-----|
| 1 | Operacionalización de las Variables..... | 40 |
| 2 | Frecuencia y porcentajes de las respuestas emitidas por los trabajadores que laboran en la Empresa Procesos Agroindustriales el Gustazo C.A. en los ítems 1 y 2 del Indicador: Criterios de operaciones..... | 50 |
| 3 | Frecuencia y porcentajes de las respuestas emitidas por los trabajadores que laboran en la Empresa Procesos Agroindustriales el Gustazo C.A. en los ítems 1 y 2 del Indicador: Cuantificación de flujos..... | 51 |
| 4 | Frecuencia y porcentajes de las respuestas emitidas por los trabajadores que laboran en la Empresa Procesos Agroindustriales el Gustazo C.A. en los ítems 1 y 2 del Indicador: Análisis de Expansión..... | 53 |
| 5 | Frecuencia y porcentajes de las respuestas emitidas por los trabajadores que laboran en la Empresa Procesos Agroindustriales el Gustazo C.A. en los ítems 1 y 2 del Indicador: Cambios de proceso..... | 54 |
| 6 | Frecuencia y porcentajes de las respuestas emitidas por los trabajadores que laboran en la Empresa Procesos Agroindustriales el Gustazo C.A. en los ítems 1 y 2 del Indicador: Permanencia en el mercado | 55 |
| 7 | Plan de Acción..... | 62 |

LISTA DE GRÁFICOS

| GRÁFICO | pp. |
|--|-----|
| 1 Distribución de frecuencia del Indicador: Criterios de operaciones..... | 50 |
| 2 Distribución de frecuencia del Indicador: Criterios de operaciones..... | 52 |
| 3 Distribución de frecuencia del Indicador: Análisis de Expansión..... | 53 |
| 4 Distribución de frecuencia del Indicador: Cambios de proceso | 54 |
| 5 Distribución de frecuencia del Indicador: Permanencia en el mercado..... | 56 |

INTRODUCCIÓN

La harina de maíz precocida, es el polvo más o menos fino, que se obtiene de la molienda del grano seco del maíz. Puede ser integral por lo que presenta un color amarillo, o refinada en cuyo caso es de color blanco. Está formada fundamentalmente por almidón y de zeína, un tipo de proteína que se encuentra en abundante concentración en el maíz. El procesamiento de la harina precocida se lleva a cabo tanto con maíz blanco como amarillo. La importancia entre ambos se observa mediante una comparación de las propiedades bioquímicas, donde se indica que el maíz blanco presenta ventajas en proteína, hierro, fósforo, calcio y tiamina, pero tiene valores menores en niacina, riboflavina, caroteno y no contiene xantofilas, éstos dos últimos precursores de la vitamina A.

Asimismo, el objetivo principal de la molienda seca es la separación del germen del resto del grano, bien sea para extraer el aceite del mismo; o bien, para eliminarlo de la harina ya que es el principal factor de enranciamiento. La molienda seca está enfocada a la obtención de harinas, sémolas (grits), afrecho, germen y otros. Las harinas obtenidas por medio de la molienda seca pueden ser harinas crudas (harina obtenida por tratamientos físicos y mecánicos del grano de maíz que permiten el desprendimiento, separación y recuperación del endospermo) y harinas cocidas o pregelatinizadas (harina obtenida por la gelatinización del almidón de maíz, con la completa ruptura de sus gránulos por medio de una combinación controlada de humedad calor y presión, y en algunos casos de presiones mecánicas).

Cabe destacar, que el propósito de la investigación es fijar parámetros de transformación para el mejoramiento de la expansión de la harina precocida en la Empresa Procesos Agroindustriales el Gustazo C.A. del Municipio Turén Estado Portuguesa y está sustentado metodológicamente en un modelo cuantitativo, apoyado en una investigación de campo, experimental y

descriptiva, se utilizó para la recolección de datos la técnica de la encuesta y como instrumento un cuestionario para una muestra de veinte (20) empleados de la empresa antes mencionada.

De igual forma, se estructura en los siguientes capítulos: El Capítulo I: El Problema; comprende el Planteamiento, del Problema, las Interrogantes, los Objetivos de la Investigación, la Justificación, Alcances, Limitaciones y Líneas de Investigación. El Capítulo II: El marco Teórico el cual recolecta los Antecedentes, Bases Teóricas, Bases Legales y Operacionalización de Variables.

Aunado a esto, el Capítulo III: Referente al Marco Metodológico presenta la Metodología empleada específicamente y señala la Postura Ontoepistemológica, Tipo de Investigación, Diseño de la Investigación, Población y Muestra, Técnicas e Instrumentos de la Investigación, Validez y Confiabilidad, Descripción del Procedimiento de Recolección de Información. Asimismo,, El Capítulo IV: señala la propuesta contentiva de Objetivos de la Propuesta (General-Específicos), Fundamentación, Desarrollo de la Propuesta, Conclusión, el Capítulo V que presenta la Aplicación y Análisis del Impacto de la Propuesta; y finalmente el Capítulo VI en el cual se presentan las Conclusiones, Recomendaciones, Referencias Bibliográficas y los Anexos.

CAPÍTULO I

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Problematización

El maíz fue cultivado hace aproximadamente 10 mil años a.C. la evidencia más antigua que se tiene, es de hace 6,250 años, evidencia encontrada en la cueva de Guila Naquitz, en Oaxaca, a unos kilómetros de Mitla. El nombre científico de este grano es *Zea Mays*, los nahuas de Mesoamérica lo llamaban Centli y durante su propagación por el continente americano adquirió nombres como choclo, jojoto, corn, milho o elote y maíz con la llegada de los españoles a través de la adaptación fonética de mahís. pertenece a la familia de las Poáceas o Gramíneas y es uno de los granos alimenticios más antiguos que se conocen, es una planta domesticada y altamente productiva que no crece en forma salvaje por lo que es completamente dependiente de los cuidados del hombre.

Además, el maíz es un cereal considerado como uno de los alimentos básicos más importantes del ser humano. Este ya existía desde hace cinco mil años, principalmente en el continente americano. Fue considerado un alimento básico y al mismo tiempo sagrado, hoy en día es un cereal con el mayor cultivo en el mundo, por su gran facilidad de adaptarse a diversos climas, también es un alimento natural que brinda beneficios a la salud. Según Martínez (2016):

El maíz conocido bajo en nombre científico "*Zea Mays*" es uno de los alimentos básicos más importantes que conoce el ser humano ya que en torno a él se pueden realizar gran cantidad de preparaciones así como también pueden obtenerse de él

numerosos productos derivados (por ejemplo, harinas, aceites). Es una planta gramínea, se estructura en base a un tallo cilíndrico hueco y se cubre de nudos o granos rellenos, cubiertos por hojas largas y angostas (p.21).

Otro aporte importante, que el maíz es originario de América y no fue conocido por los europeos hasta el momento en que llegaron a este continente y aprendieron que gran parte de la dieta de las sociedades americanas se basaba en su consumo; su importancia radica en que, para el ser humano ha sido siempre un cereal muy útil para la alimentación, brinda gran variedad de preparaciones, entre ellos platos que son tanto accesibles en términos económicos como ricos en energía y nutrientes. Por otro lado, es también altamente utilizado como alimento de ganado o de animales de los cuales se obtiene otros alimentos como la leche.

De este modo, ya sea para consumo humano o animal, la producción del maíz es importante para numerosos países y regiones que la generan para consumo interno o que la exportan a aquellas regiones en las que el maíz no puede crecer. Es el alimento más cosechado en América, una planta muy versátil, y se puede sembrar en diferentes entornos. Según Mendoza (2014): “Hoy en día se produce en todos los continentes excepto en la Antártida y es altamente valorado debido a que brinda mayor rendimiento que muchos otros granos, por lo tanto no es costoso” (p.21). Es uno de los tres cultivos más importantes del mundo, especialmente para el consumo humano.

En este orden de ideas, el maíz tiene un origen muy antiguo e interesante y juega un papel central en muchos mitos y leyendas nativos de América, quienes en los tiempos remotos lo consideraban el alimento de los dioses que crearon la Tierra. Además de las creencias divinas, los indígenas tenían razones prácticas para convertirlo en la base de su dieta. En primer lugar era fácil de cultivar, de hecho en muchas zonas las plantas crecieron y se desarrollaron tan rápidamente que era posible realizar dos cosechas en una

misma temporada. Además, la planta era fácil de trabajar, se podía almacenar en diferentes formas y tenía una gran variedad de usos.

Es así como este cereal es capaz de alimentar y proporcionar nutrientes en el cuerpo. Según Rodríguez (2016):

El maíz ayuda a rebajar el colesterol del organismo, es ideal para personas con deficiencia de magnesio, ayuda a controlar la cantidad de azúcar en la sangre, su aporte de fibra, favorece la digestión, contiene vitaminas del complejo B, como las vitaminas B1, B3 y B9, es muy energético, contiene betacaroteno el cual es un antioxidante y sirve para prevenir el cáncer, en forma de tortillas es una rica fuente de calcio. (p.65)

Otro aspecto a señalar es, como sus grandes propiedades permiten utilizarlo como biocombustible, que es empleado como carburante, e incluso la proteína, mejor conocida como Zeína, puede mezclarse con algún plastificante y formar con ello polímeros comestibles y gomas de mascar. A su vez, es importante porque facilita la siembra de otras plantas como la auyama o el frijol. Al cultivarse en la misma parcela, hay un intercambio de propiedades entre ellas, lo que enriquece su valor nutricional. Según Rodríguez (Ob. Cit.): “Los nativos americanos llamaban a estas especies las tres hermanas y creían que no debían ser separadas para no enojar a los dioses.” (p.64).

Cabe destacar, que la siembra del maíz fue el primer cultivo desarrollado por los indígenas venezolanos y en los últimos años ha sido el alimento más cultivado en Venezuela debido a su poder de adaptación y facilidad de ser cultivada en casi todas las condiciones climáticas de nuestro país, el gobierno nacional en los últimos años ha importado grandes cantidades del producto, especialmente de Brasil y los EE.UU. En 1999 se cultivaron con maíz en Venezuela un total de 423.557 hectáreas, las cuales produjeron en total una cifra cercana a los 2440 millones de bolívares.

Es de resaltar, que en Venezuela el cultivo de maíz representó el 58,13% de la producción de cereales en el 2010 y se espera que el producto vuelva a ser el primordial en nuestra economía. En los últimos 10 años el maíz en Venezuela se ha duplicado en su producción. Pero la real contribución de la agricultura ampliada a la economía puede llegar a representar alrededor del 21% del PIB (producto interno bruto), y la producción de cereales 18% en el PIB incluyendo a un gran número de productores y asalariados.

En líneas generales, el maíz es utilizado en Venezuela muy extensamente tanto directa como indirectamente (harinas, cereales, aceites, comida re-elaborada para animales, alimentos precocidos, entre otros), esta siembra culturalmente ha acompañado al venezolano desde muchos años atrás haciendo cotidiano su uso en casa o en celebraciones cotidianas. Con esto se puede notar que el maíz es un producto muy importante en nuestra producción y con su extremo cuidado y más cultivado se puede llegar a su máximo provecho.

Es relevante mencionar, que las variedades e híbridos más sembradas en Venezuela es blanco y semiduro por la raza que para esta zona son los más rendidores y van destinados a las precocidas y otra para la producción de alimento concentrado son de menor mercado. Y los híbridos más sembrados en el Estado portuguesa son: PB-8 3500-5000 Kg./ha, Procesa 72, Pro maíz 71. Por sus características morfológicas y buena producción son de porte bajo 120 días y 2 mazorcas/planta y tienen menos cantidad de follaje y se pueden sembrar a mayor Kg./Ha 3600 a 5000 Kg./ha. La mayoría de estos híbridos son resistentes a punta loca. El simeto y foremaíz son de porte muy alto dificulta la cosecha y se cae mucho, se ha dejado de sembrar.

Por otra parte, que uno de los productos resultantes del maíz es la harina precocida, la cual pasa por un chequeo riguroso de control de calidad, donde un analista de calidad u operador de molienda sigue un procedimiento para el reconocimiento y evaluación del aspecto físico, tomando en cuenta diferentes parámetros de calidad establecidos por la empresa procesadora.

Además, la forma en que se procesa y consume el maíz varía enormemente de un país a otro, siendo la harina refinada de maíz y la harina integral de maíz, dos de los productos más populares.

Asimismo, para producir la harina integral de maíz, se muele el grano entero para producir una harina granulada compuesta por partículas cuyo tamaño varía de grueso a más fino, mientras que la harina refinada de maíz se obtiene de la molienda del endospermo del grano de maíz después que el germen y las capas exteriores han sido removidos. Estos dos productos han reemplazado al maíz entero como componentes importantes de la dieta en muchos lugares del mundo.

Es de resaltar, que los usos de la harina precocida van enfocados principalmente a la preparación de alimentos. Cada país en base a su gastronomía, le aplica usos diferentes, entre los cuales se pueden mencionar: En Venezuela y Colombia se usa la harina para la preparación de arepas, hallaquitas, empanadas, cachapas, hallacas y mazamorras, entre otras.

Al respecto, se deben tener ciertos parámetros de transformación para mejorar la expansión de la harina precocida, para que la misma sea de alta calidad haciendo la cocción del mismo una vez desgerminado y previo a la refinación. De esta forma se parte de partículas grandes consiguiendo la cocción apropiada y al mismo tiempo una lámina de calidad. Con este tratamiento se logra inactivar o destruir eventuales factores antinutricionales y mejorar la digestibilidad y la disponibilidad de los diferentes constituyentes bioquímicos. Se trata de un tratamiento del tipo térmico o hidrotérmico, unido a un tratamiento mecánico. El principal interés se centra en desorganizar la estructura cristalina del almidón para alcanzar su Estado de gelatinización.

Aunado a lo anteriormente expresado, que estos procedimientos alteran los almidones que poseen grupos hidroxilos, los cuales son poco solubles en agua. La alteración de estos grupos por procesos hidrotérmicos, elevan el poder de retención del agua y facilitan la hinchazón y gelatinización de los

granos de almidón. Los almidones pregelatinizados, cocidos y aplastados sobre rodillos y después secos, hinchan directamente en el agua fría, que retienen bien.

Asimismo, la temperatura a la cual ocurren estos fenómenos se la llama temperatura de gelatinización y está asociada con la ruptura de los puentes secundarios de hidrógeno que mantienen las cadenas de polímeros unidas. La temperatura de gelatinización en el caso de la cebada está en un rango de 59-64°C, para el trigo 65-67°C y para el sorgo entre 67 y 77°C. Entender el proceso de pregelatinización es importante para comprender la significación práctica de una digestión facilitada de los almidones.

De acuerdo a estas consideraciones la Empresa Agroindustriales el Gustazo C.A. se encuentra ubicada en la carretera B vía la colonia, 3309, Portuguesa, Venezuela, Villa Bruzual, Portuguesa (Venezuela), la misma se encarga de la Explotación de la industria y el comercio en el ramo de la compra y venta de materia prima como maíz, sorgo, arroz, ajonjolí, entre otros, prestar el servicio de secado para los diferentes rubros antes descritos.

Así como de otros procesos de alimento para el consumo humano y animal, servicio de empaque de productos para la venta y distribución a nivel nacional e internacional, servicios de almacenamiento del producto, así como la explotación de cualesquiera otros ramos industriales o comerciales, de producción y procesos de alimentos en general todo lo relacionado con el ramo y cualquier otra actividad lícita comercial relacionada directa o indirectamente con el objetivo principal que la administración resolviera ejercer en el futuro.

Concatenado a esto, la empresa debe obtener estándares de calidad, tomando como base fundamental la humedad con la cual el producto está entrando al proceso, es necesario llevar un control de los parámetros de operación con los cuales se efectuará el procesamiento del maíz durante los procesos de laminación y molienda hasta llegar al producto laminado. No obstante, se obtuvo evidencia a través de una encuesta realizada que la

empresa tiene la disyuntiva en cuanto a que parámetros a seguir por la falta de medidas de transformación para mejorar la expansión de la harina precocida en la empresa, esto es a causa del mal manejo de algunos trabajadores para la obtención de un producto de calidad y puede ocasionar complicaciones para que la harina cumpla con los requerimientos de calidad que se quieren.

No obstante, trae como consecuencia no solo problemas económicos sino poca eficiencia en la transformación del maíz en la harina precocida. Es por ello, que es necesario que en la Empresa Agroindustriales el Gustazo C.A. fije los parámetros de operación que permitan estandarizar los procesos de laminación y molienda que es un proceso de deformación, en el cual se reduce el espesor de un material mediante fuerzas de compresión ejercidas por rodillos opuestos, para ello se debe identificar la importancia que tienen los elementos de seguridad a la hora de realizar la práctica, para la protección de accidentes. De ahí que, esta problemática se sistematiza en las siguientes interrogantes:

¿Diagnosticar cómo es el proceso de transformación de la harina precocida en la Empresa Agroindustriales el Gustazo C.A. del Municipio Turen Estado Portuguesa?

¿Será factible fijar parámetros de transformación del maíz (*Zea mays*) para el fortalecimiento de la calidad de harina precocida en la Empresa Agroindustriales el Gustazo C.A.?

¿Cómo será el diseño del plan para fijar parámetros de transformación del maíz (*Zea mays*) para el fortalecimiento de la calidad de harina precocida en la Empresa Agroindustriales el Gustazo C.A.?

¿Qué cambios favorables se obtendrían implementando los parámetros de transformación del maíz (*Zea mays*) para el fortalecimiento de la calidad de harina precocida en la Empresa Agroindustriales el Gustazo C.A.?

A partir de las interrogantes planteadas se establecen los objetivos que conllevaran a la búsqueda de caminos en común, que permitan poder

concretar la propuesta para solventar la necesidad descrita, a su vez se derivarán los objetivos específicos que darán camino al estudio.

Objetivos de la Investigación

Objetivo General

Fijar Parámetros de Transformación para el Mejoramiento de la Expansión de la Harina Precocida en la Empresa Procesos Agroindustriales “El Gustazo C.A”. Del Municipio Turén Estado Portuguesa.

Objetivo Específicos

Diagnosticar el Proceso de Transformación de la harina precocida en la Empresa Agroindustriales el Gustazo C.A. del Municipio Turén Estado Portuguesa.

Determinar la factibilidad de la fijación de Parámetros de Transformación del Maíz (Zea Mays); para el fortalecimiento de la calidad de harina precocida en la Empresa Agroindustriales el Gustazo C.A.

Diseñar un plan para la fijación de Parámetros de Transformación del Maíz (Zea Mays) para el fortalecimiento de la calidad de harina precocida en la Empresa Agroindustriales el Gustazo C.A.

Evaluar el plan para la fijación de parámetros de transformación del maíz (Zea Mays) para el fortalecimiento de la calidad de harina precocida en la Empresa Agroindustriales el Gustazo C.A Municipio Turén del Estado Portuguesa.

Justificación de la Investigación

El presente trabajo de investigación intitulado: parámetros de transformación del maíz (Zea Mays) para el fortalecimiento de la calidad de

harina precocida en la Empresa Agroindustriales el Gustazo C.A del Municipio Turén Estado Portuguesa; se justifica desde varias vertientes: la teórica, porque aporta algunas definiciones básicas que permiten ampliar el conocimiento inicial en base al tema, así como argumentos de interés que pueden servir de apoyo a investigaciones que se orienten partiendo de intereses similares. Desde el punto de vista metodológico, porque describe las técnicas y procedimientos que servirán de base a futuras investigaciones.

Desde el punto de vista práctico, porque se plantea reunir los saberes sobre los parámetros de transformación del maíz (Zea Mays) para el fortalecimiento de la calidad de harina precocida para comprenderlos y asentarlos en un documento escrito que será presentado ante la empresa Agroindustriales el Gustazo C.A del Municipio Turén Estado Portuguesa y la Universidad Nacional Experimental de los Llanos Occidentales Ezequiel Zamora para obtener el título de Ingeniero Agroindustrial (UNELLEZ).

Asimismo, tiene gran importancia en el aspecto económico por cuanto el maíz (Zea Mays), representa a nivel mundial un alimento para la población humana, para el ganado, aves y otras especies animales, además de ser fuente de un gran número de productos industriales, siendo el más cotidiano en la mesa del venezolano y en la cesta básica nacional la harina de maíz precocida, para su posterior uso en arepas, bollos, polenta, hallacas, empanadas, entre otros.

A nivel nacional la harina precocida mímica representa un alimento a la mano del venezolano, la cual es rica en vitaminas, minerales y carotenos: la harina de maíz precocida es una fuente de vitaminas tan importantes como la A, B1, C, E o K, además de minerales como el zinc o el calcio. Esto favorece el cuidado del sistema nervioso y óseo y al ser una gran fuente de hidratos, es un alimento muy saciante, por lo que hará que se reduzca la ingesta de otros alimentos. En general, es un alimento apto en cualquier dieta saludable que no elimine los hidratos.

Por otro lado, el desarrollo del presente estudio presenta relevancia ya que en el aspecto tecnológico, se fijaran los parámetros de transformación del maíz (Zea Mays) para el fortalecimiento de la calidad de harina precocida en la Empresa Agroindustriales el Gustazo C.A. con la introducción de un proceso tecnológico para controlar la molienda seca y obtener un producto de calidad para la mesa venezolana.

Además, es importante en todos los sectores de la producción del venezolano y se define como agroalimentaria por dedicarse específicamente a la elaboración de productos para el consumo humano o animal y en el caso que ocupa la investigación la materia prima es un cereal (Maíz) y se va a lograr la tecnificación y estandarización de sus procesos, pues si no lo hacen corren el riesgo de desaparecer del mercado por no cumplir con la normativa sanitaria y comercial existente.

Alcance del Estudio

La ejecución del presente estudio se desarrollará en la Empresa Agroindustriales el Gustazo C.A. del Municipio Turen Estado Portuguesa, y tiene objetivo general fijar parámetros de transformación del Maíz (Zea Mays) para el fortalecimiento de la calidad de harina precocida. La misma tendrá su alcance porque busca retomar la autosuficiencia en maíz blanco cumpliendo las condiciones mínimas de rentabilidad sostenida en los precios de las cosechas, además se realizaran inversiones en tecnología de última generación en maquinarias y equipos agrícolas, así como tener la seguridad jurídica y personal en el campo, es decir va a favorecer las políticas agrarias que contribuyan a incrementar la producción nacional, para cubrir un alto porcentaje de la demanda de las diferentes empresas del país.

De igual manera, cumplirá con los parámetros de calidad relacionados con el aspecto de las harinas, las características de formación de la masa y la apariencia de las arepas, provocando que esta marca comercial utilicen

principalmente estas características para competir por ser líderes en el mercado; donde en la conceptualización de la harina ideal para preparar arepas, la dureza o suavidad de la masa ocupa un lugar importante, además de la blancura.

Línea de Investigación

La Línea de Investigación es la serie coherente de proyectos, actividades o estudios que profundizan en el conocimiento como producto de la investigación básica y aplicada con un conjunto de objetivos y metas de carácter académico, en temas disciplinares o multidisciplinares. Para Barrios (2014), la línea de investigación es considerada como “el eje ordenador de la actividad científica que posee una base racional y que permite la integración y continuidad de los esfuerzos de una o más personas, equipos, instituciones comprometidas en el desarrollo del conocimiento en un ámbito específico”.

De allí, la investigación se apoya en la línea de investigación o línea de creación intelectual N° 04 sobre seguridad y soberanía alimentaria y N° 18 Procesos Industriales y Agroalimentarios en pequeña y mediana escala de la UNELLEZ, puesto que garantiza el derecho de los venezolanos a producir alimentos y el derecho de los consumidores a poder decidir si lo quieren consumir, conscientes de cómo los alimentos son producidos con los parámetros de transformación del maíz (Zea Mays); para el fortalecimiento de la calidad de harina precocida, además asume la adopción de valores que generen el comportamiento armónico del hombre con la naturaleza que lo rodea; así como el mantenimiento de un adecuado nivel de vida que incluya empleo, educación y seguridad, promoviendo la solidaridad y potenciando la organización de la sociedad civil y la participación.

CAPÍTULO II

MARCO TEORICO

A través de este capítulo, se intenta presentar los aspectos de carácter teórico referencial que dan vida al estudio. Según Sampieri (2014) el marco teórico es “un compendio escrito de artículos, libros y otros documentos que describen el Estado pasado y actual del conocimiento sobre el problema en estudio” (p.64). El mismo permite documentar como la investigación planteada agrega valor a la literatura e investigaciones existentes, así mismo permite destacar la importancia de un nuevo estudio que agregue nuevas características en el tema.

Antecedentes de la Investigación

En esta parte de la investigación se hace referencia a trabajos realizados por otros autores que tienen relación con la temática desarrollada y así lograr contextualizar la presente investigación, según Tamayo y Tamayo (2014) afirma “Todo hecho anterior a la formulación del problema que sirve para aclarar, juzgar e interpretar el problema planteado constituye los antecedentes del problema”, de allí que en los últimos años, se han registrado algunas investigaciones sobre el abordaje estético con resina compuesta. Así mismo, las revisiones practicadas al respecto de estudios sobre diastema clase IV tipo 2 permitieron reconocer la existencia de algunas publicaciones sobre el tema.

En tal sentido Bermúdez (2019), realizó una investigación para la Universidad Central de Venezuela titulada “Evaluación fisicoquímica,

funcional, sensorial y nutricional de diferentes marcas comerciales de harinas precocidas de maíz (Zea Mays)". Tuvo como objetivo realizar un estudio comparativo de calidad de 10 marcas comerciales de harinas precocidas de maíz (Zea Mays), distribuidas en Venezuela, a través de su evaluación física, química, funcional, sensorial y nutricional. a través de análisis físicos tales como granulometría, color, conteo de puntos negros y aw, donde destacan las marcas 293 y 812 que poseen partículas más pequeñas, que mejoran la textura de la masa y favorecen su formación en un menor tiempo.

Al respecto, en el análisis de la composición química se observaron diferencias estadísticamente significativas, en cuanto a su contenido de humedad, fibra dietaria, grasa cruda y cenizas; y en lo que respecta al valor nutricional todas las marcas comerciales cumplieron con lo establecido por las normas COVENIN 2135 (1996) de harina de maíz precocida y el CODEX STAN 154 (1985) para harinas de maíz integral.

En los análisis reológicos, se observaron diferencias significativas para la textura en masa, siendo la marca 812 la que reportó la mejor consistencia, adhesividad, mayor grado de cocción y viscosidad máxima; mientras que para la textura en arepa, la 952 fue la que requirió de un mayor esfuerzo mecánico para reducir el producto. En el análisis sensorial destacaron las marcas 812, 115 y 174 con un color crema leve o beige claro, olor a maíz fresco, rápida formación de masa y arepas de aspecto normales. Para que la arepa permanezca en la mesa del venezolano como un alimento de consumo masivo con calidad, requiere de supervisión y mejora continua del producto.

La investigación tiene relación con el estudio porque busca obtener calidad del producto tomando como base fundamental la humedad con la cual el producto está entrando al proceso, para ello es necesario llevar un control de los parámetros de operaciones con los cuales se efectúa el procesamiento del maíz durante los procesos de laminación y molienda hasta llegar al producto terminado.

Por otro lado, se tiene el estudio que presentó el bioquímico Haller (2020) para la Universidad Nacional del Litoral para la Facultad de Ingeniería Química Instituto de Tecnología de Alimentos en Argentina y así poder optar al grado de Magister en Ciencias y Tecnología de Alimentos. Su título fue Harina de Maíz precocida para el consumo humano. El investigador hace saber en su resumen que, Argentina es el segundo exportador mundial de maíz. Criaderos y la industria molinera tienen interés en expandir el uso del maíz como alimento. La tortilla de maíz es un alimento popular en México, y es sabido que aun cuando el maíz blanco es preferido, el uso de maíz amarillo es también aceptable.

Además, la extrusión ha sido propuesta para la obtención de harina de maíz precocida apta para tortillas. No obstante es escasa la información acerca de efecto de varios factores tales como la dureza del endospermo y las condiciones de extrusión sobre la aptitud para tortilla. Los objetivos de la presente tesis fueron obtener harinas precocidas de maíz por extrusión aptas para elaborar tortillas, desarrollar una metodología para la elaboración de tortillas y analizar el efecto de algunos factores tales como la dureza del endospermo de maíz y las condiciones de extrusión sobre las características fisicoquímicas de la harina extrudida y su relación con la aptitud para elaborar tortilla.

Para la investigación se utilizaron dos tipos de maíz con distinta dureza de endospermo: uno dentado (Pioneer 30R76) y el otro colorado duro (Dekalb 764), los cuales fueron molidos para obtener las sémolas correspondiente con granulometría adecuada para la extrusión. La extrusión se llevó a cabo con un extrusor Brabender y las condiciones de extrusión fueron seleccionadas de acuerdo a un diseño experimental del tipo factorial, con la humedad de la sémola (rango entre 27 y 35%) y la temperatura de extrusión (rango entre 114 y 150°C) como factores independientes. El efecto de estos factores sobre las propiedades de la harina extrudida, fue analizado mediante la metodología de superficie de respuesta.

De esta manera, las muestras extrudidas molidas fueron evaluadas determinado: % de Almidón Dañado (AD), Absorción de Agua (AA), Solubilidad en Agua (S), Retrogradación a 50oC (Retro), Consistencia a 95oC (C95) y con la Observación Microscópica. Para evaluar la aptitud de las muestras para obtener tortillas se prepararon las masas correspondientes y se realizaron ensayos de Penetración, Humedad de masa y Puntaje (el cual involucra a 2 de los atributos de calidad más importantes de las tortillas: el inflado y el rolado). En ensayos previos se desarrolló la metodología para elaborar tortillas, y se adoptaron los criterios para evaluar la calidad de las mismas. Se utilizó como referencia, una harina comercial "nixtamalizada" de origen mexicano, marca "Maseca".

En tal sentido, las muestras extrudidas, fueron molidas siguiendo un diagrama de molienda que permitió obtener una harina con una distribución de tamaño de partículas similar a "Maseca". Los resultados de la evaluación de las propiedades fisicoquímicas de las muestras extrudidas, indican que, teniendo en cuenta los valores de AD y AA, el maíz con endospermo más duro (Dekalb 764), presenta menor grado de cocción que el Pioneer 30R76. Al evaluar la aptitud de las muestras procesadas para elaborar tortillas, y comparando los valores de Penetración de las 2 muestras de maíz con el de "Maseca", se observa que éste último es intermedio respecto a los valores de Pioneer 30R76 mientras que siempre es menor respecto a los valores de Dekalb 764. Esto indica que todas las muestras correspondientes a Dekalb 764 resultaron ser más blandas que las muestras de "Maseca".

A su vez, en el análisis de valores de Humedad de Masa, se observó que el valor de "Maseca" es intermedio respecto a los valores de Pioneer 30R76 mientras que siempre es mayor respecto a los valores de Dekalb 764 (excepto para la muestra obtenida a 150°C y 27% H, que presenta un valor aproximadamente igual al de "Maseca"). Con respecto al Puntaje, los mayores valores se obtienen con el Pioneer 30R76, y para algunas condiciones estos son cercanos al de "Maseca", mientras que con el Dekalb

764 se observa que en la mayoría de los casos no se obtuvieron tortillas con puntaje aceptable. Se puede concluir que la metodología propuesta en esta Tesis ha permitido demostrar que es posible la obtención por extrusión, de harinas precocidas aptas para elaborar tortillas.

Con base a la investigación, se pudo observar el tratado que se le otorga al maíz desde distintos procesos, unos más industrializados que otros, como también rudimentarios. Sin embargo, su objeto es el mismo, poder convertirlos en alimento procesado para el consumo humano, considerando que, el maíz aporta al organismo múltiples beneficios para la alimentación y bienestar. De allí la relación con la investigación porque se refiere a operaciones de transformación del maíz (*zea mays*) para el fortalecimiento de la calidad de la harina precocida en la Empresa Procesos Agroindustriales el Gustazo C.A. ubicado en el Municipio Esteller del Estado Portuguesa.

Igualmente, Moreno (2021) realizó una investigación titulada “Análisis de la prueba de expansión de la harina precocida de maíz utilizando variables intrínsecas del proceso de elaboración”, la misma tuvo como objetivo analizar la prueba de expansión de la harina precocida de maíz utilizando variables intrínsecas del proceso de elaboración. se evaluaron las correlaciones entre las variables; temperatura del secador (TS), espesor de hojuela (E1, E2), humedad de entrada a laminadores (HEL1, HEL2), humedad de hojuela seca (HHS), humedad de entrada al cocinador (HN) y humedad de hojuela premolida (HHP), contra los datos de expansión (EXPANS) de la harina precocida de maíz. Para lograr el objetivo del trabajo se usaron 30 datos promediados de 30 días de proceso, durante tres turnos con ocho observaciones cada uno, los datos se analizaron mediante el programa estadístico R-Studio versión 4.0.3.

Asimismo, se aplicó análisis de regresión múltiple para encontrar un modelo que explicara este comportamiento, según valores de significancia y R cuadrado ajustado se escogieron los dos mejores modelos de regresión múltiple, M1, con $R^2=87.2\%$ y M2, $R^2=87.08\%$ que al comparar con datos

reales de proceso, se encontró que M2, presentó un menor error porcentual en comparación con M1, dando valores cercanos al 2,21%. En este modelo se resalta la alta correlación que existe entre las variables HEL1, HHS, HN y la variable EXPANS, lo cual tiene mucho sentido debido a que las tres encierran lo correspondiente al tratamiento térmico y humedad.

Al respecto, las variables HEL1, HHS y HN, reflejan el efecto que tiene la adición de agua y temperatura sobre el valor de la expansión, siendo esta última un reflejo de la adsorción de agua de la masa. Las variables E2, Así mismo se encontró una limitante de precisión, cuando se usa análisis de regresión múltiple, debido a que las variables dentro del proceso se conjugan entre sí para afectar el resultado de la expansión, y estos modelos asumen que las variaciones de una variables es válida sobre la variable respuesta si las demás variables permanecen constantes, además, los valores de expansión que se tomaron para crear el modelo estaban entre 6.9 y 8,0cm datos que pueden considerarse una limitante para el rango de acción de los resultados debido a que en el proceso real podemos obtener valores de expansión por debajo de 6,5 cm y en la prueba de los modelos estos no arrojaron datos por debajo de 7,0 cm.

Este trabajo tiene relación con la investigación porque busca fijar parámetros para obtener una harina precocida de calidad tomando en cuenta los componentes o partes más importantes del maíz, el cual se encuentran: el endospermo: conformado por almidón y gluten y es el tejido que rodea el embrión y proporciona alimento para el crecimiento de la semilla, clasificados para consumo humano, que han sido sometidos a un proceso denominado molienda seca cuyo producto final es la harina de maíz precocida, siendo el objetivo principal de la molienda seca la separación del germen del resto del grano, bien sea para extraer el aceite del mismo; o bien, para eliminarlo de la harina ya que es el principal factor de enranciamiento.

En ese mismo contexto, Gutiérrez, Fernández y Viggiani (2022), presentaron una investigación en el Departamento de Ingeniería Mecánica

UNEXPO-LCM titulada “Determinación experimental del coeficiente de fricción y de la fuerza de aplastamiento de los rodillos de un laminador de maíz para la fabricación de harina precocida”, tuvo como objetivo determinar el coeficiente de fricción y de la fuerza de aplastamiento de los rodillos de un laminador de maíz para la fabricación de harina precocida. El proceso de elaboración de harina precocida está conformado por múltiples etapas, una de ellas corresponde a la laminación del grano de maíz en estado de cocción, por medio de rodillos.

Además para estimar las fuerzas que se generan durante el aplastamiento, es necesario analizar la interacción entre los granos y los rodillos, tanto desde el punto de vista geométrico como desde la perspectiva de la naturaleza de los materiales involucrados. Con este objetivo en mente, se han propuesto dos experimentos muy sencillos de implementar. El primero, para determinar el coeficiente de roce dinámico entre el maíz y el acero del que están elaborados los rodillos. El segundo, para estimar la fuerza necesaria para el aplastamiento de los granos de maíz ya cocinados. Estos dos parámetros son la base para emprender los cálculos involucrados en el diseño del laminador. Se describen con detalle la aplicación de los experimentos propuestos y sus resultados.

De igual modo, la metodología utilizada para la determinación del coeficiente de roce dinámico entre los granos de maíz se procede de la siguiente manera: 1. Se coloca un grano de maíz cocinado, sobre una plancha en posición horizontal de acero inoxidable 304, el cual es el material del que estarán hechos los rodillos del laminador. 2. Se incrementa progresivamente el ángulo de inclinación de la plancha hasta conseguir el inicio del movimiento cuesta abajo del grano de maíz (por deslizamiento, "no" por rodadura). 3. Se fija una "distancia" sobre el plano (la plancha) inclinado y se mide el "tiempo" en que el grano en deslizamiento la recorre. Haciendo uso de las ecuaciones del movimiento rectilíneo acelerado (ver Resultados y Discusión), y de las distancias y tiempos previamente medidos, se tiene un

sistema de dos ecuaciones con dos incógnitas (aceleración y velocidad final).

4. De la aplicación de la Segunda Ley de Newton al grano de maíz en movimiento acelerado, y con su aceleración (determinada en el paso 3), se puede hallar el coeficiente de roce dinámico (μ_k).

Por otro lado, para la determinación de la fuerza de aplastamiento necesaria que los rodillos deben ejercer sobre el grano de maíz: 1. Se coloca un grano de maíz cocinado, sobre un plano horizontal. 2. Haciendo uso de un recipiente cilíndrico (frasco) de vidrio con tapa, se vierte un cierto volumen de líquido en su interior. 3. Se mide el peso de todo el conjunto (recipiente más agua). 4. Se varía el volumen del líquido hasta lograr la deformación deseada (inspección visual) del grano de maíz cocido.

Llegaron a la conclusión que después de los dos experimentos fáciles de implementar y ejecutar, por medio de los cuales se han podido determinar parámetros de vital importancia para el proceso de diseño de un laminador para la fabricación de harina precocida, como lo son: el coeficiente de roce dinámico (μ_k) y la fuerza de aplastamiento (f_a) del grano de maíz en estado de cocción. Se ha evidenciado que las cargas que actúan sobre los rodillos así como la potencia necesaria para realizar la operación de laminación, pudieron ser estimadas partiendo de tales parámetros, y por tanto, se ha establecido su importancia para desarrollar y llevar a buen término el diseño aquí abordado.

Es de resaltar, que la postura de la investigación guarda relación con lo observado porque se trabaja con el diseño de un laminador el cual se toma en cuenta para la actual investigación, este proceso una vez acondicionado el grano, es pasado a un Molino Hojuelador/Laminador (Flaking Mill); el cual consta de un par de rodillos altamente endurecidos los cuales son los causantes de transformar la apariencia física del grano en hojuela.

Bases Teóricas

Para esta sección, se enfatizará el compendio teórico que sustenta la investigación presentada por la investigadora. Según Balestrini (citado por Caballero, 2014) los aportes teóricos son: "El resultado de la selección de aquellos aspectos más relacionados del cuerpo teórico epistemológico que se asume, referidos al tema específico elegido para su estudio". (p.91). De allí pues, que su racionalidad, estructura lógica y consistencia interna, va a permitir el análisis de los hechos conocidos, así como, orientar la búsqueda de otros datos relevantes. En consecuencia, cualquiera que sea el punto de partida, para la delimitación y el tratamiento del problema se requiere de la definición conceptual y la ubicación del contexto teórico que orienta el sentido de la investigación. A continuación la teoría que sustenta el estudio, apoyado en la opinión de distintos autores y medios.

El Maíz

El maíz (*Zea Mays*) es una planta anual, que posee la siguiente clasificación taxonómica: familia Poaceae, subfamilia Andropogonoideae, tribu Zeeae y género *Zea*. Se trata de una especie dotada de un amplio sistema radicular fibroso, que se reproduce por polinización cruzada, la flor femenina (elote, mazorca, choclo o espiga) y la masculina (espiguilla) se hallan en distintos lugares de la planta. Las panojas o espigas (generalmente una por tallo), son las estructuras donde se desarrolla el grano, en un número variable de hileras (12 a 16), produciendo de 300 a 1.000 granos, que pesan entre 190 y 300 g. por cada 1.000 granos.

Al respecto según la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y Alimentación (FAO) (1993), Gear (2006), Gwirtz y García (2014) y Techeira (2006) el maíz es junto con el trigo y el arroz, uno de los cereales más importantes del mundo, debido a su aporte en elementos nutritivos,

moderado costo, capacidad para generar saciedad inmediata, y ser la materia prima básica con mayor desarrollo en el mundo alimentario, ya que permite obtener una amplia variedad de alimentos procesados, de acuerdo a los tratamientos a los que es sometido.

Por otro lado, el maíz es uno de los alimentos básicos más importantes que conoce el ser humano, ya que, en torno a él se pueden realizar gran cantidad de preparaciones así como también pueden obtenerse de él numerosos productos derivados por ejemplo, harinas, aceites. Es altamente utilizado como alimento de gran parte de los ganados que luego son consumidos o utilizados como productores de alimento, por lo cual su importancia es enorme. En cuanto a sus características, se le conoce como una planta gramínea, lo cual quiere decir que se estructura en base a un tallo cilíndrico hueco y se cubre de nudos o granos rellenos, cubiertos por hojas largas y angostas.

Sin embargo, a diferencia de otras plantas gramíneas como el trigo, es originario de América y no fue conocido por los europeos hasta el momento en que llegaron a este continente y aprendieron que gran parte de la dieta de las sociedades americanas se basaba en su uso. En este orden de ideas, García (2014) en su Texto denominado Guía Agrícola 2014 describe el maíz de sus rasgos científicos, haciendo saber lo siguiente:

Zea mays, el maíz, es una gramínea anual originaria y domesticada por los pueblos indígenas en el centro de México desde hace unos 10 000 años, e introducida en Europa en el siglo XVII. Los indígenas taínos del Caribe denominaban a esta planta mahís, que significa literalmente 'lo que sustenta la vida'. Actualmente, es el cereal con el mayor volumen de producción a nivel mundial, superando incluso al trigo y al arroz. (p.32)

En cuanto a su uso práctico, el más importante de esta planta es la alimentación. Se puede cocinar entero o utilizar los granos como ingrediente de diversos platillos. Para hacer comida a partir del maíz cosechado éste se

seca y después se almacena, tiempo después los granos secos se transforman en polvo con ayuda de un mortero y se pueden hornear para hacer toda una variedad de panes, tortillas o sémola. Muchos países latinoamericanos consumen productos a base de masa de maíz, como sustituto del trigo. El valor nutricional que tiene es muy alto, pues proporciona vitaminas, hidratos de carbono, calcio, fósforo y potasio.

Pero la alimentación no es lo único, este recurso es apreciado en el mundo entero debido a la cantidad de productos que se derivan de él. Algunos de sus usos más comunes comprenden la fabricación de aceite de cocina, que es muy económico. De la hoja seca se hacen fibras para tejer canastas, sombreros, tapetes y adornos o bien, puede servir como forraje para alimentar al ganado o incluso, como papel para cigarros. Los olotes, que son los restos de las mazorcas, son utilizados para el diseño de artesanías o como composta. Se considera además que las barbas de maíz, tienen propiedades medicinales y son utilizados para el tratamiento de padecimientos renales, el control de la presión alta, la reducción de los niveles de colesterol y para algunas molestias digestivas.

Por si fuera poco, sus grandes propiedades permiten utilizarlo como biocombustible, que es empleado como carburante, e incluso la proteína, mejor conocida como zeína, puede mezclarse con algún plastificante y formar con ello polímeros comestibles y gomas de mascar. Este cereal también es importante porque facilita la siembra de otras plantas como la auyama o frijol. Al cultivarse en la misma parcela, hay un intercambio de propiedades entre ellas, lo que enriquece su valor nutricional. Incluso, los nativos americanos llamaban a estas especies las tres hermanas y creían que no debían ser separadas para no enojar a los dioses.

Para García (Ob.Cit) indica que: “Debido a su versatilidad y propiedades alimenticias, esta planta es, sin lugar a dudas, una de las mejores aportaciones de Mesoamérica para el mundo.” (p.22). En la actualidad, el

maíz es consumido entero, en distintas preparaciones, platos con el objeto de brindar al organismo una alimentación balanceada.

Descripción Botánica de la Planta de Maíz

El maíz pertenece a la familia de las gramíneas. Por las características de la planta en los cultivos del Estado Portuguesa alcanza de medio metro a seis metros de alto, sus hojas forman una larga vaina íntimamente arrollada al tallo y un limbo más ancho, alargado y flexuoso. Del tallo nacen dos o tres inflorescencias muy densas o mazorcas envueltas en espatas, en la axila de las hojas muy ceñidas. En cada mazorca se ven las filas de granos, cuyo número puede variar de ocho a treinta.

En este orden de ideas, para dar apoyo a la descripción de la investigadora acerca de la gramínea, se cita a García (2017) como lo indica en su Guía Agrícola (2017):

Tallo: Está compuesto por tres capas: una epidermis exterior, impermeable y transparente, una pared por donde circulan las sustancias alimenticias y una médula de tejido esponjoso y blanco donde almacena reservas alimenticias, en especial azúcares. Hojas: Toman una forma alargada íntimamente arrollada al tallo, del cual nacen las espigas o mazorcas. Cada mazorca consiste en un tronco u olote que está cubierta por filas de granos, la parte comestible de la planta. Inflorescencia: Es una planta monoica de flores unisexuales; sus inflorescencias masculinas y femeninas se encuentran bien diferenciadas en la misma planta. Granos: cada grano o semilla es un fruto independiente llamado cariósipide que está insertado en el raquis cilíndrico u olote; la cantidad de grano producido por mazorca está limitada por el número de granos por hilera y de hileras por mazorca. (p.33)

Es así como, el maíz sigue siendo un importante organismo modelo para la genética y la biología del desarrollo. Se dice que es una planta de noches largas y florece con un cierto número de en el ambiente al cual se adaptó. Esa magnitud de la influencia de las noches largas hace que el número de

días que deben pasar antes que florezca está genéticamente prescripto y regulado por el sistema-fitocromo.

Tipos de Granos de Maíz

En la norma COVENIN 1935 (1987) se presenta la clasificación de los tres tipos principales de maíz:

a) Duro o Córneo: variedad o híbrido con alto grado de dureza y apariencia traslúcida (Guerrero, 1999). Es resistente al daño por insectos y mohos en campo y durante el almacenamiento, sin embargo su rendimiento es menor al de los maíces dentados (Paliwal, 2001). Este tipo de maíz es requerido principalmente por la industria de la molienda seca. Tradicionalmente se utilizaba para la obtención de polenta, pero sus usos se han multiplicado progresivamente, se emplea para la fabricación de cereales para desayuno o como alimento para animales (Gear, 2006).

b) Semiduro o Dentado: presenta características intermedias entre el maíz córneo y el amiláceo. Su endospermo contiene más almidón blando u opaco que los tipos duros, los cuales presentan una mayor proporción de almidón vítreo (Gwirtz y García, 2014). Cuando el grano comienza a secarse, el almidón blando en la parte superior del grano se contrae y produce una pequeña depresión, que otorga la apariencia de un diente. Es de mayor rendimiento, pero presenta una mayor susceptibilidad al ataque por insectos y a las enfermedades (Paliwal, 2001). Según Gear (2006), son muy utilizados por la industria de molienda húmeda para la obtención de alcohol, almidones y fructosa, entre otros ingredientes empleados en la industria alimentaria.

c) Blando o Amiláceo: Es un grano de consistencia blanda, apariencia opaca y generalmente de tamaño grande, se le conoce también como harinoso. A causa de la naturaleza blanda del almidón del endospermo estos maíces son altamente susceptibles a la descomposición y a los ataques de gusanos y otros insectos en las mazorcas, que ocurren tanto en el campo

como durante su almacenamiento. (Paliwal, 2001). Es utilizado en la fabricación de harinas porque le confiere un color más blanco, además que facilita la molienda del grano. Su nombre biológico es Maíz amiláceo (*Zea Mays amilacea* Sturt) y sus granos están constituidos principalmente por almidón blando y son escasamente o no dentados. (De Sousa, 2009)

Harina de Maíz

En este tópico, es preciso indicar el origen de la elaboración de la harina de maíz (*Zea Mays*). Para Monroy (2014) en su página web titulada Cómo hacer Harina de Maíz Precocida, ofrece la siguiente información:

Cuando hablamos de Harina de Maíz Precocida es importante nombrar su precursor que en fecha del 4 de junio de 1954, la Dirección de Comercio de la propiedad Industrial y Comercial del Ministerio de Fomento de la entonces llamada República de Venezuela, concedió al ingeniero Luis Caballero Mejías la patente 5176, titulada: «Harina de Masa de Maíz» o «Masa de Maíz Deshidratada», a partir del desarrollo que dicho profesional había realizado para industrializar la producción de la Masa de Maíz. (p.27)

Hasta ese entonces, esta masa era producida mediante el machacado de granos de maíz en un pilón, una especie de mortero y mazo, ambos de gran tamaño y hechos de madera y su posterior molido. A este proceso, se le llama pilado. Al conceder la patente, Caballero Mejías registró la empresa La Arepera Compañía Anónima, a través de la cual sería realizada la fabricación y comercialización del nuevo producto. Sin embargo, el invento no logró comercializarse debido a factores políticos y económicos, además de un problema de salud que aquejaba a Caballero Mejías. (**Gráfico 1**)

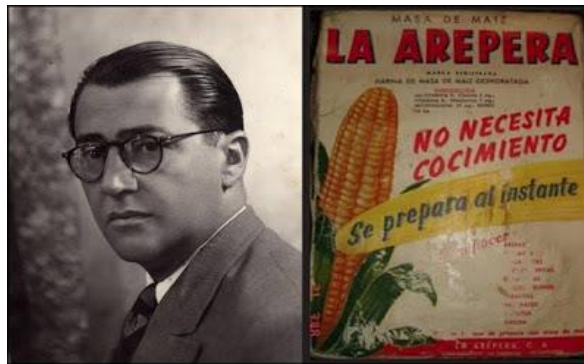


Gráfico 1. Ingeniero Luis Caballero Mejías, Precursor de la Harina de Masa de Maíz “La Arepera”

Después, en 1960, la Junta Directiva de las empresas que ahora conforman el conglomerado Empresas Polar aprobó la ampliación de la planta de Remavenca, ubicada en la ciudad de Turmero, Estado Aragua para instalar las maquinarias necesarias para la fabricación de harina de maíz precocida. Algo más de un año tardó Remavenca para perfeccionar el procedimiento ideado por Luis Caballero Mejías, hasta conseguir el producto final. Es así que el 10 de diciembre de 1960 fue presentada al mercado venezolano la Harina P.A.N. cuyo primer empaque con una figura femenina inspirada en la cantante portuguesa Carmen Miranda. **(Gráfico 2)**



Gráfico 2. Presentación de la Harina P.A.N. inspirada en la cantante portuguesa Carmen Miranda.

En este sentido, es preciso indicar que el tratado del maíz inicio hace más cinco décadas. Todos los expertos han coincidido en que su consumo otorga al cuerpo humano beneficios basados en la sana alimentación, aprovechando que esta gramínea brinda la oportunidad de ser cultivada en un gran número de lugares, independientemente de sus características. Así como las industrias han incursionado en la elaboración de harina precocida, hoy día se observan diversas marcas en el mercado, aunque difícilmente se adquieren a diario por la situación socio-política-económica de Venezuela, se reconoce el arduo trabajo de los empresarios por abastecer a la población. Sin embargo, en los hogares se emplean técnicas rudimentarias para la elaboración de harina artesanal, como a continuación se describe:

Características de la Harina de Maíz Precocida

Color: Debe ser blanco amarillento o característico de la variedad de grano empleado.

Olor: Debe ser característico y no debe presentar signos de rancidez u otro olor extraño.

Sabor: Debe ser característico del producto y no presentar ningún sabor

Aspecto: Debe ser granuloso con una finura tal que el 75% como mínimo pase a través de un tamiz de 0.250 mm de abertura de malla, tamiz N° 24. La harina de maíz es un alimento rico en carbohidratos ya que 100 g. de este alimento contienen 66,30 g. de carbohidratos.

La harina de maíz es un alimento sin colesterol y por lo tanto, su consumo ayuda a mantener bajo el colesterol, lo cual es beneficioso para el sistema circulatorio y el corazón.

La composición química de la harina depende del grado de extracción (cantidad de harina obtenida a partir de 100 kilos de cereal), así conforme aumenta el grado de extracción, disminuye la proporción de almidón y aumenta el contenido en componentes de las envolturas del cereal como

minerales, vitaminas y fibra. La harina de maíz de mayor consumo es blanca, por lo que el grano ha sido despojado de sus envolturas externas y del germen. Apenas contiene vitamina B1, minerales y carece totalmente de fibra vegetal.

Contiene ácidos grasos poliinsaturados (ácido linoleico) y ácidos grasos mono insaturados (ácido oleico), los cuales contribuyen a disminuir el colesterol.

La harina de maíz al no tener purinas, es un alimento que pueden tomar sin problemas aquellas personas que tengan un nivel alto de ácido úrico. Por este motivo, consumir alimentos bajos en purinas como la harina de maíz, ayuda a evitar ataques en pacientes de gota.

Harina de Maíz Artesanal

Actualmente, en muchos hogares de Venezuela se elabora harina de maíz artesanal, utilizando diversas técnicas y métodos. El grupo investigador considero a partir de muchos mecanismos, unificar criterios para crear un procedimiento no engorroso para la elaboración de harina de maíz artesanal.

Paso 1: Limpieza: En este paso se realiza una selección de los granos que están en mejores condiciones para la elaboración de la harina, también se retiran residuos que generalmente quedan después de retirar el grano de la mazorca o durante el cortado de la gramínea, para luego proceder a lavarlo con abundante agua hasta que quede limpio.

Paso 2: Cocción: En un recipiente de aluminio (olla preferiblemente), grande para la cantidad seleccionada, con abundante agua que pueda tapar el maíz. Se deja cocinar hasta que llegue a su punto de ebullición, con la supervisión se van revisando los granos y cuando ya estén al dente, se retiran del fuego, se retira el agua utilizando un colador, dejando reposar.

Paso 3: Secado: Después del reposo del grano, luego de su cocción, se expande sobre una superficie cubierta (se recomienda algún plástico, sacos).

Este proceso debe realizarse con la presencia del sol de 2 a 3 días hasta que el grano quede lo suficientemente seco.

Paso 4: Molido: Con el uso de una maquina elaborada rudimentariamente, se incorpora el grano de maíz con el equipo encendido, el grano pasa por el proceso de transformación hasta llegar a la harina. En algunas casas, se implementa el tostado de la harina y el molino tradicional.

Proceso de Elaboración de Harina Precocida de Maíz

De acuerdo a De Sousa (2009), el esquema tecnológico a seguir para el proceso de elaboración de la harina de maíz precocida y harina integral de maíz consiste principalmente en cinco etapas: limpieza, desgerminación, laminación, molienda y llenado del empaque.

1. Limpieza de los granos de maíz: en esta etapa se separan las partículas de mayor tamaño y se extraen las partículas extrañas (impurezas) que los granos de maíz puedan contener, tales como tierra, piedras, palos, trozos de mecate, entre otros; para facilitar el secado y disminuir los riesgos de daños posteriores.

2. Desgerminación: es el proceso de eliminación de la cáscara y germen del grano, donde el grano es previamente humectado con vapor y agua para facilitar la remoción, mediante fricción entre una malla rotativa y una malla perforada calibrada, obteniendo el endospermo denominado grits. En la harina integral de maíz se ajusta para no remover la cáscara del grano.

3. Laminación: el endospermo preremojado en los tanques de reposo se precocina mediante inyección de vapor de agua a 100°C, lo cual permite que las moléculas de almidón pierdan su rigidez, otorgando plasticidad para la laminación. En el molino laminador se transforma en hojuelas al presionarlo entre dos rodillos con rotación diferencial. Posteriormente las hojuelas se secan rápidamente con aire caliente proveniente de un ventilador, para disminuir la retrogradación de los almidones.

4. Molienda: Consiste en disminuir el tamaño de las hojuelas previamente obtenidas en el proceso de laminación, a través de molinos rodillos, con diferentes estrías y cernidores, que permiten controlar los niveles de granulometría óptima, obteniéndose la harina precocida con el menor daño posible al almidón, posteriormente se enriquece con vitaminas y minerales.

5. Empaque: Es el proceso que consiste en el llenado de 1 Kg de harina de maíz precocida en el empaque respectivo, provenientes de los formadores de bolsa para ser enviados al sistema de corte, doblado y sellado del paquete.

Requisitos Físico-Químicos para Harinas Precocidas de Maíz Blanco

Las diferencias existentes en la composición química de las distintas variedades de maíz, provocan la obtención de harinas que difieren en sus propiedades físico-químicas, físicas, químicas y reológicas (Egui, 1996). Estas diferencias también están asociadas a los tiempos de cosecha y postcosecha del maíz. (Caldwell y Fast, 2000). La harina de maíz precocida destinada al consumo humano debe cumplir con una serie de requisitos físico-químicos establecidos en la norma COVENIN 2135 (1996) (Cuadro 3), donde además se señala lo siguiente: 1. No se permite el uso de aditivos (las vitaminas y sales minerales no se consideran aditivos según la normativa legal vigente). En el Cuadro 4 se denotan los agregados de vitaminas y minerales. 2. En la elaboración de la harina de maíz precocida la formulación de hierro a utilizar debe ser de 30 mg.Kg-1 de harina bajo la forma de fumarato ferroso y de 20 mg.Kg-1 de harina bajo la forma de hierro reducido.

3. Cuando la harina de maíz se someta a un ensayo de tamizado, el 100% del producto debe pasar por un tamiz de 0,841 mm. (N°20), según la norma Venezolana COVENIN 254:98

Parámetros de Transformación de la Calidad de la Harina

Para lograr harinas precocidas de maíz de alta calidad se realiza la cocción del mismo una vez desgerminado y previo a la refinación. De esta forma se parte de partículas grandes consiguiendo la cocción apropiada y al mismo tiempo una lámina de calidad. Con este tratamiento se logra inactivar o destruir eventuales factores antinutricionales y mejorar la digestibilidad y la disponibilidad de los diferentes constituyentes bioquímicos.

Es de mencionar, que se trata de un tratamiento del tipo térmico o hidrotérmico, unido a un tratamiento mecánico. El principal interés se centra en desorganizar la estructura cristalina del almidón para alcanzar su estado de gelatinización. Estos procedimientos alteran los almidones que poseen grupos hidroxilos, los cuales son poco solubles en agua. La alteración de estos grupos por procesos hidrotérmicos, elevan el poder de retención del agua y facilitan la hinchazón y gelatinización de los granos de almidón.

Asimismo, los almidones pregelatinizados, cocidos y aplastados sobre rodillos y después secos, hinchán directamente en el agua fría, que retienen bien. La temperatura a la cual ocurren estos fenómenos se la llama temperatura de gelatinización y está asociada con la ruptura de los puentes secundarios de hidrógeno que mantienen las cadenas de polímeros unidas. La temperatura de gelatinización en el caso de la cebada está en un rango de 59-64°C, para el trigo 65-67°C y para el sorgo entre 67 y 77°C. Entender el proceso de pregelatinización es importante para comprender la significación práctica de una digestión facilitada de los almidones. Es importante señalar que la gelatinización del almidón por cocción lo hace más digestible que por las enzimas amilolíticas.

Descripción del Proceso de Fabricación de Copos

La fabricación de copos es un proceso termomecánico de “cocción-laminado” al cual se someten los cereales. La cocción se realiza con vapor a baja presión mientras que el laminado consiste básicamente en aplastar el grano en finas láminas. De esta forma se logra que el almidón de los granos se transforme en sustancias menos complejas, como son las dextrinas y los azúcares (efecto químico de calor-presión) y los granos de almidón pierdan la estructura cristalina, dando origen al fenómeno de la gelatinización (efecto físico). El producto obtenido luego de la desecación se denomina “copos de cereales”, cuyas ventajas son:

- Eliminar bacterias y eventualmente el desarrollo de toxinas que pueden aparecer en condiciones de almacenaje prolongado.
- Inactivar factores antinutricionales.
- Modificar el aspecto físico de los alimentos.
- Incrementar la voluminosidad.
- Intensificar el grado de imbibición de las partículas.
- Incrementar la digestibilidad del almidón por su transformación en dextrinas.

El proceso se Articula en tres Fases

Fase 1: Tratamiento Hidrotérmico

Consiste en distribuir uniformemente, en la cámara de cocción, vapor de agua a baja presión (una atmósfera). Este es mezclado permanentemente con el maíz para que el producto reciba al mismo tiempo y a la misma temperatura el calor a presión. Para evitar sobrecalentamientos o, en su defecto, deficiente grado de cocción, se colocan sensores de temperatura en el sistema.

Fase 2: Tratamiento Mecánico

Es realizado por un laminador con dos cilindros contrapuestos. En esta máquina es muy importante la uniforme alimentación a lo largo de toda la superficie laminadora. Es posible hacer un fino rayado de la superficie de aplastamiento que facilita el desprendimiento del copo y su conductividad térmica.

Fase 3: Tratamiento de Secado y Enfriado

La humedad y la temperatura son eliminadas en un desecador donde el producto en copos pasa por corrientes de aire caliente y frío. Se obtiene así un producto con una humedad del 13% y con una temperatura cercana a la ambiental.

Bases Legales

Las bases legales en una investigación, comprenden el conjunto de documentos de naturaleza legal que sirven de testimonio referencial y de soporte a una indagación, entre los que se encuentran la Constitución, Códigos, Leyes, Reglamentos, Decretos, Resoluciones, Ordenanzas y normas. Todo esto es basado en la pirámide de Kelsen, que para Castañeda y Méndez (2015), es “un método jurídico estricto, que categoriza las diferentes clases de normas ubicándolas en una forma fácil de distinguir, sobre cual predomina a las demás” (p. 1). En este sentido, se trabajó con las siguientes bases legales:

La Constitución de la República Bolivariana de Venezuela (2009)

Artículo 112. Todas las personas nacionales pueden dedicarse libremente a la actividad económica de su preferencia, sin más limitaciones que las previstas en esta constitución y las que establezcan las leyes, por razones de desarrollo humano, seguridad, sanidad, protección del ambiente u otras de interés

social. El estado promoverá la iniciativa privada, garantizando la creación y justa distribución de la riqueza, así como la producción de bienes y servicios que satisfagan las necesidades de la población, la libertad de trabajo, empresa, comercio, industria, sin perjuicio de la facultad para dictar medidas para planificar, racionalizar y regular la economía e impulsar el desarrollo integral del país.

Por otra parte, el Artículo 127 de nuestra carta magna, declara que: “Es un derecho y un deber de cada generación proteger y mantener el ambiente en beneficio de sí misma y del mundo futuro. Toda persona tiene derecho individual y colectivamente a disfrutar de una vida y de un ambiente seguro, sano y ecológicamente equilibrado”.

De allí que la investigación, se basa en estos artículos porque la energía empleada en el proceso para la elaboración de la harina de maíz precocida es energía producto de la combustión para generar vapor. No se presentan emisiones a la atmosfera que puedan generar un impacto al ambiente. No se emplean componentes químicos contaminantes. Como todo proceso de fabricación se consume recursos naturales; por lo que las empresas deben crear controles operaciones para la administración de dichos recursos, por lo tanto no hace daño en la salud de los seres humanos.

También se considera en el Art. 281 de la Constitución, el cual manifiesta: “La soberanía alimentaria constituye un objetivo estratégico y una obligación del Estado para garantizar que las personas, comunidades, pueblos y nacionalidades alcancen la autosuficiencia de alimentos sanos y culturalmente apropiado de forma permanente”, es por ello, que el Derecho a la Alimentación demanda, entonces que los Estados faciliten un entorno propicio en el que las personas puedan desarrollar plenamente su potencial para producir o procurarse una alimentación adecuada para sí mismas sus familias. Para comprar alimentos, una persona necesita una base de ingresos adecuada, por esto, el Derecho a la Alimentación requiere que los Estados garanticen, por consiguiente, políticas salariales y redes de

seguridad social que permitan a los ciudadanos poder realizar su derecho a una alimentación adecuada.

De igual manera, la investigación se sustenta en la **Ley Orgánica de Seguridad y Soberanía Agroalimentaria (2008)** la cual tiene por objeto garantizar la seguridad y soberanía agroalimentaria, en concordancia con los lineamientos, principios y fines constitucionales y legales en materia de seguridad y defensa integral de la Nación, sin perjuicio de las disposiciones contenidas en la ley que regula las tierras y el desarrollo agrario. Es de mencionar, que según el Art. 2 del Decreto con Rango, Valor y Fuerza de Ley Orgánica;

Rige todas las actividades ejecutadas en el territorio nacional, relacionadas con la garantía de seguridad y soberanía agroalimentaria, tales como la producción, el intercambio, distribución, comercialización, almacenamiento, importación, exportación, regulación y control de alimentos, productos y servicios agrícolas, así como de los insumos necesarios para su producción.

La ley hace referencia a un conjunto de aspectos relacionados con el contenido del derecho tales como: la seguridad y soberanía agroalimentaria con especial énfasis en el impulso a la producción nacional de alimentos; la disponibilidad, acceso oportuno, inocuidad y calidad de los mismos; igualmente hace mención a los niveles de participación de los diferentes actores que intervienen en la producción de alimentos tales como los organismos del Estado, el sector agroindustrial, los pequeños productores y campesinos y la comunidad.

Por otra parte, se encuentra el objetivo del **Plan de la Patria (2019-2025)**, el cual plasma la necesidad de consolidar mediante el desarrollo sustentable en todas las áreas sociales desde la rural hasta la urbana, la soberanía alimentaria, a partir de la capacidad de producción y distribución de un conjunto significativo de los alimentos básicos que aportan una elevada proporción de los requerimientos nutricionales de la población. Por ello, destaca que se debe desarrollar el nuevo modelo productivo endógeno como

base económica y alcanzar un crecimiento sostenido que involucre a todos los sectores de la población.

Como complemento, se menciona el Objetivo Histórico No. 5 del mismo, el cual pretende contribuir con la preservación de la vida en el planeta y la salvación de la especie humana, específicamente en el objetivo nacional 5.1. Construir e impulsar el modelo histórico social ecosocialista, fundamentado en el respeto a los derechos de la Madre Tierra y del vivir bien de nuestro pueblo desarrollando el principio de la unidad dentro de la diversidad, la visión integral y sistémica, la participación popular, el rol del Estado-nación, la incorporación de tecnologías y formas de organización de la producción, distribución y consumo, que apunten al aprovechamiento racional, óptimo y sostenible de los recursos naturales, respetando los procesos y ciclos de la naturaleza.

En este sentido es pertinente resaltar en el entendido de que el Derecho a la Alimentación es un derecho social que debe cumplir con este requisito, la Constitución de la República Bolivariana de Venezuela reconoce el carácter normativo del **Pacto Internacional de los Derechos Económicos, Sociales y Culturales (PIDESC)**, el cual en su Observación General 12 destaca dos aspectos relevantes del derecho a la alimentación: la garantía al acceso a la alimentación adecuada de forma directa o a través de otros medios para obtenerla.

Sistema de Variables

Basándose en la definición de Pérez (2016), la variable “es cualquier característica o cualidad de la realidad que es susceptible de asumir diferentes valores. Las variables pueden ser cuantitativas y cualitativas, continuas o discretas”. De acuerdo a lo expuesto estas pueden variar, aunque para un momento determinado que se considere pueda tener un valor fijo. Las variables transforman valores abstractos a términos concretos,

observables y mediales, es decir dimensiones e indicadores. Igualmente, representa la descripción de los principales aspectos amplios del estudio en cuestión sobre los cuales se indaga siendo estos los elementos medibles o estimables para el análisis de los datos que permitirán seleccionar con mayor efectividad las técnicas y los registros desarrollados; permitiendo mantener la direccionalidad e intencionalidad de la investigación.

Cabe destacar, que una variable es un aspecto o dimensión de un objeto o una propiedad de estos aspectos o dimensiones que adquieren distintos valores y por lo tanto varía su función dentro de la investigación. Las variables se clasifican en variable independiente y variable dependientes. En esta investigación las variables son: Independiente: parámetros de transformación y Dependiente: expansión de la harina precocida.

En otras palabras, esta investigación se encuentra enfocada en determinar a través del sistema de variables, que parámetros de transformación se llevan a cabo en la Empresa Procesos Agroindustriales el Gustazo C.A. con la finalidad de mejorar la expansión de la harina precocida. Estas variables van dirigidas a renglones específicos que permitan al trabajador desarrollar sus actividades más eficazmente y mejorar en la entrega de resultados. A continuación, se presenta la operacionalización de las variables.

Cuadro 1. Operacionalización de las Variables

| Objetivo General | Variable | Definición Conceptual | Definición Operacional | Dimensiones | Indicadores | Ítems |
|---|------------------------------|---|---|--------------------|---|-------------------|
| Fijar parámetros de transformación para el mejoramiento de la expansión de la harina precocida en la Empresa Procesos Agroindustriales el Gustazo C.A. del Municipio Turen Estado Portuguesa. | Parámetros de transformación | Un parámetro es un elemento de un sistema que permite clasificarlo y poder evaluar algunas de sus características como el rendimiento, la amplitud o la condición. Por tanto, no es más que un valor que representa algo que queremos medir | Es un número que resume la ingente cantidad de datos que pueden derivarse del estudio de la harina precocida. El cálculo de este número está bien definido, usualmente mediante una fórmula aritmética obtenida a partir de datos. | Proceso Productivo | Criterios de operaciones | 1 – 2 |
| | | | | | Cuantificación de flujos | 3 -4-5 |
| | | | | | Análisis de Expansión | 6 - 7 |
| | Harina Precocida | Es un tipo de harina de maíz que se fabrica mediante el cocinado vía cocción del grano de maíz, su posterior secado para, finalmente, ser molido. | Es la que se emplea para hacer arepas, empanadas venezolanas, hallacas, entre otras. | Calidad | Cambios de proceso Permanencia en el mercado | 8-9 10- 11 |

Fuente: Plaza, (2022)

CAPÍTULO III

MARCO METODOLÓGICO

Este capítulo comprende la descripción de los distintos métodos, técnicas y procedimientos que se seguirán durante el desarrollo del estudio. Esta selección permite tener una visión clara de lo que se pretende estudiar, los alcances y el cómo se realizará el estudio. Al respecto, Méndez (2014) señala que “este aspecto tiene que ver con la planeación de la manera como se va a proceder en la realización de la investigación” (p.134). En este sentido, es importante destacar que el investigador prestará especial atención a la selección de un diseño adecuado con el propósito de confrontar la visión general del problema con los datos obtenidos de la realidad.

Postura Ontoepistemológica

La investigación se enmarca dentro de la investigación del paradigma positivista, tal como señala Bautista (citado por Vivas 2015), es un “modelo de interpretación científica que establece criterios básica de análisis, lo cual cuantificable y medible” (p.13). Del mismo modo la investigación se fundamenta en un enfoque cuantitativo, el cual tiene como objetivo principal según McMillan y Schumacher (2015) “Establecer relaciones y explicar las causas de los cambios en los hechos sociales medidos”. (p.19).

En otras palabras el enfoque cuantitativo permite examinar los datos numéricamente a través de un análisis estadístico. De igual manera, se desarrolló bajo la modalidad de proyecto de aplicación, de campo, tipo descriptiva, cuyo objetivo fue fijar parámetros de transformación para el

mejoramiento de la expansión de la harina precocida en la Empresa Procesos Agroindustriales el Gustazo C.A. del Municipio Turen Estado Portuguesa,

Por su parte, cuando se habla de enfoque se habla de investigación, se refiere a la naturaleza del estudio cuantitativa y abarca el proceso investigativo en todas sus etapas: desde la definición del tema y el planteamiento del problema de investigación, hasta el desarrollo de preceptiva teórica, la definición de la estrategia metodológica y la recolección, análisis e interpretación de los datos. Como lo indica Arias (2016) “un conjunto de conceptos y proposiciones que constituyen un punto de vista o enfoque determinado, dirigido a explicar una situación” (p.30).

Como se menciona anteriormente, el enfoque comprende todo el proceso investigativo, las etapas y elementos que lo conforman, lo cual, implica que cada enfoque tenga características particulares respecto a diversos aspectos de la investigación. Sin embargo, como punto de partida, se puede indicar algunos aspectos que son clave para comprender la comparación del enfoque cuantitativo y cualitativo de investigación científica:

- . El tipo de realidad que estudia.
- . Las metas de la investigación.
- . La lógica del proceso investigativo.
- . El tipo de datos del estudio.

Por consiguiente, el estudio se enmarca en las líneas de investigación de ciencias sociales de la Universidad Nacional Experimental de los Llanos Ezequiel Zamora específicamente en la de seguridad y soberanía alimentaria y procesos Industriales y Agroalimentarios en pequeña y mediana escala porque la investigación de campo, son estudios sistemáticos de problemas en la realidad, con el propósito de descubrirlos, interpretarlos, entender su naturaleza y factores constituyentes explicar sus causas y defectos, o predecir su ocurrencia, haciendo uso de métodos característicos o enfoque de investigación conocido o en desarrollo.

Tipo de Investigación

Este estudio se apoya en un tipo de investigación de campo; según Arias (2016) este tipo de investigación “consiste en la recolección de datos directamente de los sujetos investigados o de la realidad donde ocurren los hechos sin manipular o controlar variable alguna, es decir el investigador obtiene la información pero no altera las condiciones existentes” (p.31). En otras palabras, este tipo de trabajo se apoyó en pesquisas obtenidas de entrevistas, escalas de medición y observaciones, con el propósito de recolectar datos en forma directa del entorno donde se llevó a cabo la investigación.

Con relación a la modalidad, es un trabajo de aplicación, ya que el autor del estudio pretende fijar parámetros de transformación para el mejoramiento de la expansión de la harina precocida en la Empresa Procesos Agroindustriales el Gustazo C.A. del Municipio Turen Estado Portuguesa. Esta modalidad permite desarrollar un análisis participativo, donde los actores implicados se convierten en los protagonistas del proceso de construcción del conocimiento de la realidad sobre el objeto de estudio, en la detección de problemas y necesidades y en la elaboración de propuestas y soluciones.

En otras palabras, está orientado a resolver problemas de la vida cotidiana y a controlar situaciones prácticas. La misma se centra en la resolución de problemas en un contexto determinado, es decir, busca la aplicación o utilización de conocimientos, desde una o varias áreas especializadas, con el propósito de implementarlos de forma práctica para satisfacer necesidades concretas.

Diseño de la Investigación

El diseño de una investigación consiste en los métodos y técnicas seleccionadas por el investigador para combinarlos de una manera razonablemente lógica y así manejar eficientemente el problema investigado. Para Arias, (2016), "El diseño de investigación es la estrategia general que adopta el investigador para responder al problema planteado. En atención al diseño, la investigación se clasifica en: documental, de campo y experimental" (p.26). También, en el Manual de Trabajos de Grado de Especialización, Maestría y Tesis Doctorales de la Universidad Pedagógica Experimental Libertador, (2016) plantea que el "Diseño de la investigación: se refiere a la explicación del modelo metodológico asumido" (p.34).

Con respecto, al diseño de la presente investigación está enmarcada en un diseño experimental definido por Arias (2016) como: "un proceso que consiste en someter un objeto o grupo de individuos, a determinadas condiciones, estímulos o tratamientos, para observar los efectos o reacciones que se producen" (p.34). Es decir, en este tipo de estudio el investigador puede alterar el objeto de investigación sino que estudia el fenómeno exactamente como ocurren en el ambiente donde sucede.

Población y Muestra

Población

La población de una investigación la constituye el conjunto de sujetos que reúnen una característica que desea ser estudiada. También se define como la totalidad de elementos sobre los que se investiga o hacen estudios. Desde este punto de vista, Tamayo y Tamayo (2014) afirma que la población "Es la totalidad del fenómeno a estudiar en donde las unidades de población poseen una característica común, la cual se estudia y da origen a los datos

de la investigación” (p.92). Los sujetos que conforman una población deben poseer características similares para los cuales serán extensivas las conclusiones de la investigación. De acuerdo a esto, la población objeto de estudio en la presente investigación está conformada por ciento noventa y ocho (198) trabajadores que laboran en la Empresa Procesos Agroindustriales el Gustazo C.A. del Municipio Turen Estado Portuguesa.

Muestra

La muestra de un estudio la conforma parte de la población que se selecciona para obtener la información con la que se va a trabajar. Por su parte Arias (2016), la define como “un subconjunto representativo y finito que se extrae de la población accesible”. (p.44). En relación con la muestra tomada para el presente estudio se seleccionaron veinte (20) empleados que laboran en la Empresa Procesos Agroindustriales el Gustazo C.A. del Municipio Turen Estado Portuguesa y los mismos reúnen las características que los relacionada con la investigación.

Técnicas e Instrumentos de la Investigación

Técnicas

Las técnicas de recolección de datos, consiste en las diversas maneras de obtener información necesaria para un determinado estudio, con respecto al desarrollo del presente trabajo, se utilizó la observación participante y la técnica de la encuesta para obtener los datos necesarios. En relación con la primera se puede acotar que la observación participante es una técnica usada para recopilar información basada en la interacción social entre el investigador y el investigado, se relaciona con el involucramiento del investigador en las actividades de rutina de las personas que forman parte

del escenario investigado lo que le permite recopilar datos con mayor profundidad. Por su parte la técnica de la encuesta es uno de los procedimientos más prácticos para la recopilación de datos pertinentes para una investigación Según Arias (2016) define la encuesta como “una técnica que pretende obtener información que suministra un grupo o muestra de sujetos acerca de sí mismos, o en relación con un tema en particular”. (p.72). Apoyándose en lo anteriormente expresado, se comprende que la encuesta permite demostrar los resultados a través de un análisis cuantitativo, para así llegar a las conclusiones que permitirán visualizar los hechos de interés para la investigación.

Instrumento

El instrumento seleccionado para esta investigación fue el cuestionario, el cual según Arias (2016), es: “la modalidad de encuesta que se realiza de forma escrita mediante un instrumento o formato en papel contentivo de una serie de preguntas. Se le denomina cuestionario auto administrado porque debe ser llenado por el encuestado, sin intervención del encuestador” (p.72). A través del cuestionario se recogen los datos suministrados por la población estudiada, en el caso de esta investigación es el personal que labora en Empresa Procesos Agroindustriales el Gustazo C.A. del Municipio Turen Estado Portuguesa. En tal sentido se elaboró un cuestionario con un total de once (11) preguntas cerradas.

Validez y confiabilidad

Validez

La validez del contenido del instrumento se realizó con el propósito de conocer hasta donde los ítems que lo conforman son representativos, es

decir, si miden lo que el autor quiere medir. De hecho, Ruiz (2016), señala que la validez “trata de determinar hasta donde los ítems de un instrumento son representativos del dominio o universo de contenido de la propiedad que se desea medir” (p.58). Así mismo Hernández, Fernández y Baptista (2014), expresan que la validez se refiere “al grado en que un instrumento realmente mide la variable que pretende medir” (p.243). Por lo tanto, se requiere validar el instrumento con la finalidad de medir las variables de estudio.

Para medir la validez de instrumento se utilizó el procedimiento conocido con el nombre de juicio de expertos, este consiste en seleccionar tres (03) expertos, uno (01) del área de ingeniería agroindustrial y dos (02) de metodología de la investigación para que evalúen de manera independiente los ítems del instrumento.

Asimismo, se le hizo llegar a cada experto información escrita acerca de: a) Propósito del instrumento; b) Objetivo general; c) Objetivos específicos; y d) Sistema de variables e indicadores, así como también una planilla de validación de datos en donde se recogió la información suministrada por éstos. Se recogió y se analizó las planillas de validación y se tomaron las siguientes decisiones: a) En los ítems o preguntas donde exista un 100% de coincidencia favorable entre los expertos quedaron incluidos en el instrumento; b) Los ítems o preguntas donde exista un 100% de coincidencia desfavorable entre los expertos quedaron excluidas del instrumento; c) Los ítems o preguntas donde exista coincidencia parcial entre los expertos se revisa, reformula y es nuevamente validados.

Confiabilidad

La confiabilidad representa el grado de similitud de las respuestas observadas entre el contexto del investigado y el investigador. Según Ruiz (2016) la confiabilidad “es una condición de consistencia interna de los instrumentos en el cual se pretende objetivizar su uso, de tal forma que, el

mismo al ser aplicado en reiteradas ocasiones con los mismos sujetos, produzca los mismos resultados” (p.7). Conduciendo así a señalar si el instrumento es confiable o no. Se determina mediante varias técnicas con las cuales se calcula la confiabilidad del instrumento de medición utilizando fórmulas que producen coeficiente de confiabilidad. Se puede aplicar el método de Kuder Richardson, ajustable a instrumentos dicotómicos, donde existen respuestas correctas o incorrectas el cual está representado por una escala que va del 0 al 1, mientras más cercano a 1 es el coeficiente altamente confiable, cuya fórmula es:

$$r_{KK} = \frac{k}{k - 1} \left[\frac{S_T^2 - \sum p_i q_i}{S_T^2} \right]$$

Donde:

- r_{KK} : Coeficiente Kuder Richardson
- k : Es el número de ítems
- p_i : Proporción de personas que responden correctamente el ítem.
- q_i : Proporción de personas que no responden correctamente el ítem.
- S_T^2 : Varianza de la suma de los ítems

Descripción del Procedimiento de Recolección de Información

Una vez aplicado el instrumento a los trabajadores Empresa Procesos Agroindustriales el Gustazo C.A. que conformaron la muestra, con el objeto de Fijar parámetros de transformación para el mejoramiento de la expansión de la harina precocida, se procedió a la organización de la información y el análisis descriptivo correspondiente. Después de recolectar los datos se procedió a realizar la tabulación en una matriz diseñada para cada indicador. Sometida a cuantificación y posteriormente se ejecutó el análisis porcentual, de acuerdo con la estadística descriptiva, se presentan en cuadros y gráficos de barra con su respectiva interpretación. En este orden de ideas, Arias (2016) afirma:

En investigaciones de campo con un enfoque cuantitativo, cuando el objetivo es describir ciertas características de un grupo mediante la aplicación de un cuestionario, el análisis estadístico más elemental radica en la elaboración de una tabla de distribución de frecuencias absolutas y relativas o porcentajes, para luego generar un gráfico a partir de dicha tabla (p.136)

Según el autor, no basta con recolectar los datos y cuantificarlos adecuadamente, ya que esto por sí mismo no constituye una investigación, es necesario analizarlos, compararlos y presentarlos de manera que realmente lleven la confirmación o el cuestionamiento del objetivo. En este orden de ideas, se presentan a continuación los resultados organizados en cinco (05) tablas de distribución de frecuencia de acuerdo a los indicadores. El análisis e interpretación se realizó bajo la técnica porcentual, tomándose el promedio de las más frecuentes y los indicadores con sus respectivas interpretación y sustentación.

Análisis de Datos

En esta fase se presentan el análisis e interpretación de los resultados obtenidos luego de la aplicación de los instrumentos, teniendo como finalidad, pruebas que se comprobaran en cuadros y gráficos. Según Balestrini (2006), “El análisis comprende además de la incorporación de algunos lineamientos generales, para el análisis e interpretación de los datos, su codificación y tabulación, sus técnicas de presentación; y el análisis estadísticos que se introducirán a los mismos”. (p. 169)

Después de recolectar los datos se procedió a realizar la tabulación en una matriz diseñada para cada indicador. Sometida a cuantificación y posteriormente se ejecutará el análisis porcentual, de acuerdo con la estadística descriptiva, se presentan en cuadros y gráficos de barra con su respectiva interpretación. Estos resultados se muestran a continuación organizados en tablas de distribución de frecuencia de acuerdo a los

indicadores. El análisis e interpretación se realizó bajo la técnica porcentual, tomándose el promedio de las más frecuentes y los indicadores con su respectivas interpretación y sustentación.

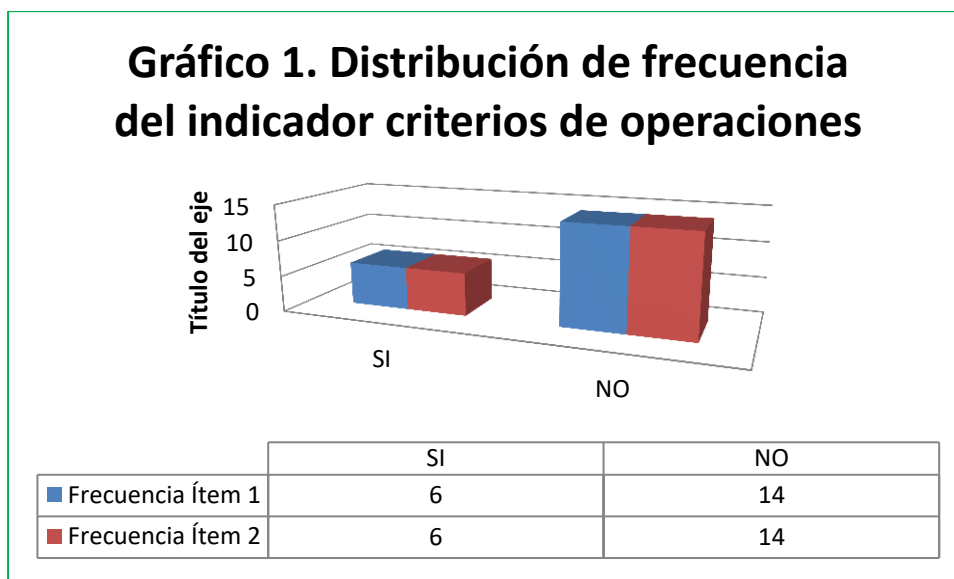
A continuación se presenta el análisis de los resultados del Cuestionario aplicado a los trabajadores de la Empresa Procesos Agroindustriales el Gustazo C.A. del Municipio Turen Estado Portuguesa.

Cuadro N° 2

Frecuencia y porcentajes de las respuestas emitidas por los trabajadores que laboran en la Empresa Procesos Agroindustriales el Gustazo C.A. en los ítems 1 y 2 del Indicador: Criterios de operaciones.

| | Frecuencia | % | Frecuencia | % |
|--------------|------------|-----|------------|-----|
| | Ítem 1 | | Ítem 2 | |
| SI | 6 | 30 | 6 | 30 |
| NO | 14 | 70 | 14 | 70 |
| Total | 20 | 100 | 20 | 100 |

Fuente: Plaza (2022)



Análisis: Para dar inicio al análisis de los resultados en su variable parámetros de transformación, en su dimensión proceso productivo

comenzando en el cuadro N° 2 y gráfico N° 1, referente a los ítems 1 y 2 relacionado con el indicador criterios de operaciones, se puede evidenciar en relación al ítem 1: que solo el 30% de los trabajadores de la Empresa Procesos Agroindustriales el Gustazo C.A manifiestan que la empresa si cuenta con parámetros de operación establecidos dentro del proceso productivo para la elaboración de harina de maíz precocida y el 70% que no, mientras que en el ítem 2 el 30% de los trabajadores contestaron que en la empresa si emplean diferentes criterios de operación entre los diversos turnos de trabajo durante la elaboración de harina de maíz precocida y el otro 70% dijeron que no, lo que indica que en la empresa se deben implementar ciertos parámetros para obtener la harina precocida de maíz de alta calidad para lograr inactivar o destruir eventuales factores antinutricionales y mejorar la digestibilidad y la disponibilidad de los diferentes constituyentes bioquímicos.

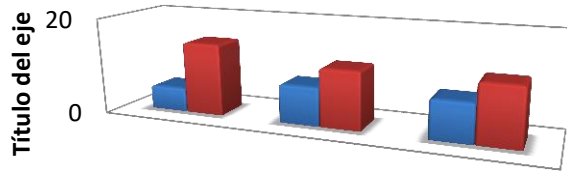
Cuadro N° 3

Frecuencia y porcentajes de las respuestas emitidas por los trabajadores que laboran en la Empresa Procesos Agroindustriales el Gustazo C.A. en los ítems 1 y 2 del Indicador: Cuantificación de flujos.

| | Frecuencia | % | Frecuencia | % | Frecuencia | % |
|--------------|------------|-----|------------|-----|------------|-----|
| | Ítem 3 | | Ítem 4 | | Ítem 5 | |
| SI | 5 | 25 | 8 | 40 | 8 | 40 |
| NO | 15 | 75 | 12 | 60 | 12 | 60 |
| Total | 20 | 100 | 20 | 100 | 20 | 100 |

Fuente: Plaza (2022)

Gráfico 2. Distribución de frecuencia del indicador cuantificación de flujos



| | Frecuencia Ítem 3 | Frecuencia Ítem 4 | Frecuencia Ítem 5 |
|------|----------------------|----------------------|----------------------|
| ■ SI | 5 | 8 | 8 |
| ■ NO | 15 | 12 | 12 |

Análisis: Para continuar con el análisis de la variable parámetros de transformación, en su dimensión proceso productivo en el cuadro N° 3 y gráfico N° 2, referente a los ítems 3,4 y 5 relacionado con el indicador cuantificación de flujos, en el ítem 3 se observa que el 25% de los trabajadores dijeron que existen métodos que permitan la cuantificación de los flujos de materias primas dentro del proceso productivo, y el 75% dijeron que no, en el ítem 2 el 40% manifestaron que si implementan procedimientos para determinar los flujos de aguas a dosificar dentro del proceso productivo y el 60% que no lo hacen, en el ítem 5 el 40% de los trabajadores manifestaron que la empresa si posee las herramientas necesarias para cuantificar flujos de materias primas dentro del proceso productivo y el otro 60% dijeron que no.

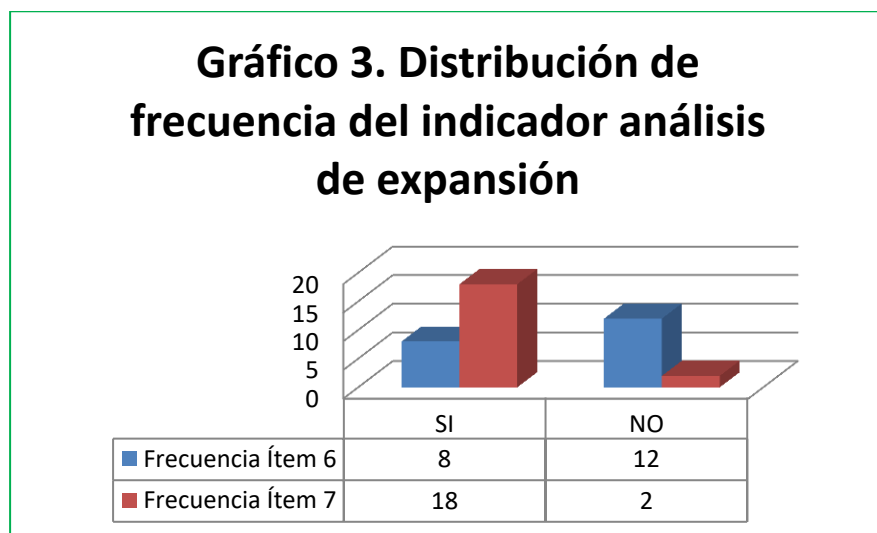
De acuerdo a las respuestas de los trabajadores es necesario indicar que para aplicar el análisis de flujos, se tiene que identificar qué máquinas o instalaciones son necesarias para fabricar cada producto, es decir es el camino que sigue la materia prima desde que llega a la fábrica hasta el producto final y está vinculado a la tecnología de fabricación. Es la expresión espacial de las formas de división y cooperación del trabajo existente y cada empresa debe poseer las herramientas para que este proceso se cumpla.

Cuadro N° 4

Frecuencia y porcentajes de las respuestas emitidas por los trabajadores que laboran en la Empresa Procesos Agroindustriales el Gustazo C.A. en los ítems 1 y 2 del Indicador: Análisis de Expansión.

| | Frecuencia | % | Frecuencia | % |
|--------------|------------|-----|------------|-----|
| | Ítem 6 | | Ítem 7 | |
| SI | 8 | 40 | 18 | 90 |
| NO | 12 | 60 | 2 | 10 |
| Total | 20 | 100 | 20 | 100 |

Fuente: Plaza (2022)



Análisis: Para continuar con el análisis de la variable parámetros de transformación, en su dimensión proceso productivo en el cuadro N° 4 y gráfico N° 3, referente a los ítems 6 y 7 relacionado con el indicador análisis de expansión, se evidencia en el ítem 6 que solo 40% si conoce cuál es el propósito de un análisis de expansión, mientras que el 60% no lo conoce, en el ítem 7 se observa que 90% de los trabajadores manifiestan que es

necesario mejorar los parámetros de calidad en la harina de maíz precocida y solo el 10% no lo cree así.

En efecto, el personal de toda empresa debe conocer el propósito de un análisis de expansión de la misma, porque el principal resultado positivo del crecimiento de una empresa es el aumento de la productividad y una mayor generación de ganancias. Esto viene de la mano de muchas otras cosas como la automatización de procesos, el implemento de nuevas tecnologías e incluso permite mejorar la calidad del producto. De allí la necesidad de mejorar los parámetros de calidad en la harina de maíz precocida.

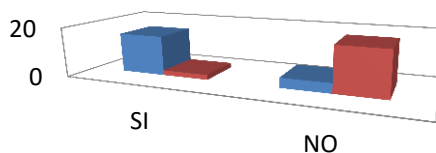
Cuadro N° 5

Frecuencia y porcentajes de las respuestas emitidas por los trabajadores que laboran en la Empresa Procesos Agroindustriales el Gustazo C.A. en los ítems 1 y 2 del Indicador: Cambios de proceso.

| | Frecuencia | % | Frecuencia | % |
|--------------|------------|-----|------------|-----|
| | Ítem 8 | | Ítem 9 | |
| SI | 16 | 80 | 2 | 10 |
| NO | 4 | 20 | 18 | 90 |
| Total | 20 | 100 | 20 | 100 |

Fuente: Plaza (2022)

Gráfico 4. Distribución de frecuencia del indicadores cambios de proceso



| | SI | NO |
|---------------------|----|----|
| ■ Frecuencia Ítem 8 | 16 | 4 |
| ■ Frecuencia Ítem 9 | 2 | 18 |

Análisis: para dar prosecución al estudio de la segunda variable, harina precocida referente a la dimensión calidad, en el indicador cambios de proceso se realizaron dos interrogantes referida al cuadro 5 y Gráfico 4, en el ítem 8 y 9, se evidenció en el ítem 8 que el 80% de los trabajadores cree que es necesario realizar algún cambio en el proceso y el otro 20% que no, en el ítem 9 el 90% de los trabajadores manifiesta que la empresa no utiliza ningún parámetro en específico para medir la cantidad de agua a inyectar en cocina, mientras que el 10% dice que si lo hace, lo que genera una contradicción.

Cabe destacar, que se deben utilizar parámetro para medir la cantidad de agua a inyectar en cocina ya que las condiciones del acondicionamiento varían considerablemente dependiendo de las características del maíz a moler, la producción, las características del producto solicitado y el equipo disponible. De ahí la necesidad de hacer cambios de los parámetros utilizados en la empresa.

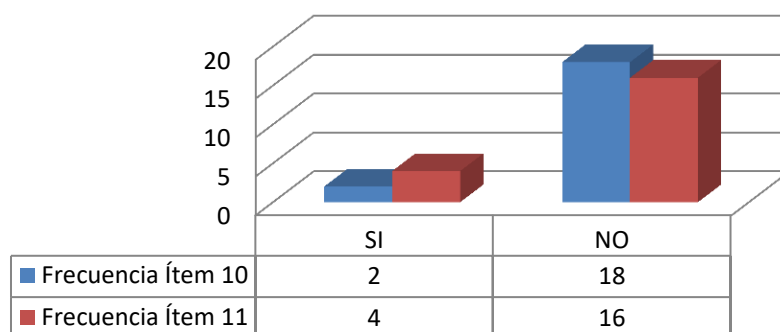
Cuadro N° 6

Frecuencia y porcentajes de las respuestas emitidas por los trabajadores que laboran en la Empresa Procesos Agroindustriales el Gustazo C.A. en los ítems 1 y 2 del Indicador: Permanencia en el mercado.

| | Frecuencia | % | Frecuencia | % |
|--------------|------------|-----|------------|-----|
| | Ítem 10 | | Ítem 11 | |
| SI | 2 | 10 | 4 | 20 |
| NO | 18 | 90 | 16 | 80 |
| Total | 20 | 100 | 20 | 100 |

Fuente: Plaza (2022)

Gráfico 5. Distribución de frecuencia del indicador permanencia en el mercado



Análisis: continuando con el estudio de la segunda variable, harina precocida referente a la dimensión calidad, en el indicador permanencia en el mercado se realizaron dos interrogantes referida al cuadro 6 y Gráfico 5, en el ítem 10 y 11. De acuerdo a las respuestas del ítem 10 se observa que el 90% de los trabajadores de la Empresa Procesos Agroindustriales el Gustazo C.A. Contestaron que la misma no utiliza ninguna variable en específica para la obtención de velocidad y vapor a implementar en el proceso, mientras que el 10%b dijeron que si, de igual manera en el ítem 11 el 80% dijeron que no conocen lo que determina que un producto permanezca en el mercado y el 20% dijeron que sí.

En otras palabras, las empresas deben utilizar variable para la obtención de velocidad y vapor en el proceso productivo de la harina precocida, así como lograr que los trabajadores tengan la habilidad de atraer y retener a los mejores talentos, logrando su compromiso y alta productividad, es decir las empresas deben formar a los trabajadores para que aprendan a evolucionar, innovar y progresar permanentemente.

Conclusiones del Diagnóstico

Luego de analizados e interpretados los resultados obtenidos mediante el instrumento de recolección de datos aplicados a los trabajadores de la Empresa Procesos Agroindustriales el Gustazo C.A.se presentan las conclusiones derivadas del estudio, conforme a los objetivos planteados en la investigación.

Con respecto al indicador criterios de operaciones la empresa no cuenta con parámetros de operación establecidos dentro del proceso productivo para la elaboración de harina de maíz precocida, ni emplean diferentes criterios de operación entre los diversos turnos de trabajo durante la elaboración de harina de maíz precocida.

En cuanto al indicador cuantificación de flujos se determinó que no existen métodos que permitan la cuantificación de los flujos de materias primas dentro del proceso productivo tampoco implementan procedimientos para determinar los flujos de aguas a dosificar dentro del proceso productivo y posee pocas herramientas para cuantificar flujos de materias primas dentro del proceso productivo. Asimismo, en el indicador análisis de expansión los trabajadores poco conocen el propósito de un análisis de expansión y creen que es necesario mejorar los parámetros de calidad en la harina de maíz precocida

Por otro lado en el indicador cambios de proceso se concluyó que los trabajadores creen que es necesario realizar algún cambio en el proceso además no utiliza parámetros en específico para medir la cantidad de agua a inyectar en cocina. Por último, en el indicador permanencia en el mercado, se determinó la empresa no utiliza variables en específica para la obtención de velocidad y vapor a implementar en el proceso, tampoco conocen lo que determina que un producto permanezca en el mercado.

CAPITULO IV

PROPUESTA

TRANSFORMACIÓN PARA MEJORAR LA EXPANSIÓN DE LA HARINA PRECOCIDA EN LA EMPRESA PROCESOS AGROINDUSTRIALES EL GUSTAZO C.A.

Presentación de la Propuesta

Para lograr harinas precocidas de maíz de alta calidad se realiza la cocción del mismo una vez desgerminado y previo a la refinación. De esta forma se parte de partículas grandes consiguiendo la cocción apropiada y al mismo tiempo una lámina de calidad, con este tratamiento se logra inactivar o destruir eventuales factores antinutricionales y mejorar la digestibilidad y la disponibilidad de los diferentes constituyentes bioquímicos. Se trata de un tratamiento del tipo térmico o hidrotérmico, unido a un tratamiento mecánico. El principal interés se centra en desorganizar la estructura cristalina del almidón para alcanzar su estado de gelatinización.

Asimismo, estos procedimientos alteran los almidones que poseen grupos hidroxilos, los cuales son poco solubles en agua. La alteración de estos grupos por procesos hidrotérmicos, elevan el poder de retención del agua y facilitan la hinchazón y gelatinización de los granos de almidón. Los almidones pregelatinizados, cocidos y aplastados sobre rodillos y después secos, hinchan directamente en el agua fría, que retienen bien.

De allí parte la importancia de los parámetros transformación para mejorar la expansión que permiten llevar un control de calidad de materia

prima útil y de la calidad del producto final. En este sentido, la empresa presenta debilidades que tienen relación con el uso de parámetros en cantidades variables y cuantificaciones de calidad deficiente. Para ello es fundamental tomar en cuenta herramientas como tablas de necesidades nutricionales de la harina para lograr una producción que sean de manera eficiente y asertivas que optimicen los niveles de producción, por consiguiente la propuesta que se plantea consiste en Establecer los parámetros para el mejoramiento de la expansión de la harina precocida en la Empresa Procesos Agroindustriales El Gustazo C.A. del Municipio Turen Estado Portuguesa.

Objetivos de la propuesta

Objetivo General

Establecer los parámetros para el mejoramiento de la expansión de la harina precocida en la Empresa Procesos Agroindustriales El Gustazo C.A. del Municipio Turen Estado Portuguesa.

Objetivos específicos

Instruir al personal de la Empresa Procesos Agroindustriales El Gustazo C.A en lo referente a los parámetros de transformación para mejorar la expansión de la harina precocida de maíz (Zea Mays).

Ofrecer al personal de la Empresa Procesos Agroindustriales El Gustazo C.A en lo referente a los parámetros de transformación para mejorar la expansión de la harina precocida de maíz (Zea Mays).

Entregar los parámetros de transformación para mejorar la expansión de la harina precocida de maíz (Zea Mays) a la Empresa Procesos Agroindustriales El Gustazo C.A.

Fundamentación

Las marcas comerciales de harinas de maíz precocida distribuidas en Venezuela, deben afrontar el reto de la calidad, que incluye la composición química, propiedades sensoriales, valor nutricional y propiedades mecánicas y funcionales, siendo de fundamental importancia las características de formación de la masa y la apariencia de las arepas que con dichas harinas se elaboran. El producto final será harina precocida de maíz blanco lista para la elaboración de arepas, la cual se obtiene del endospermo del maíz, a través de procesos de limpieza, degerminación, precocción y molienda. Este producto facilita la preparación de arepas, ya que evita el proceso de moler el grano de maíz y brinda un producto de alta calidad en poco tiempo con solo adicionar agua. La harina precocida será empacada en presentaciones de libra y de kilo en bolsas tipo cojín de polietileno y se conserva en ésta aproximadamente seis meses.

Debe señalarse, que la tecnología requerida para este proceso corresponde a la molienda seca, cuyo objetivo es el de separar completamente el pericarpio o cascarilla, el germen y el endospermo del maíz para la producción de endospermo córneo, la remoción del germen y pericarpio o cascarilla para dar producto bajo en grasa y fibra, y la recuperación de la mayor cantidad de germen. Sin embargo, se pudo establecer que Venezuela posee procesos de producción patentados de separación de la concha germen y el endospermo, los cuales permiten aumentar los rendimientos del maíz en el factor de conversión de maíz a harina precocida.

De igual modo, la empresa tiene una velocidad del laminador en 60 Hz sin control de abertura de laminación y tiene expansiones de 8.7-9 y hasta 10 cm, y con la propuesta de fijar parámetros de transformación del maíz (*Zea mays*) para el fortalecimiento de la calidad de harina precocida se pretende que con una velocidad del laminador en 50-55 Hz con una abertura de 32

mm va a permitir que el maíz se precoza lo suficiente y baje poco a poco al momento de pasar por el laminador, dando como resultado parámetros de expansión de 7.8-8.5 cm. Además, entre estos procesos que se proponen también está la cantidad de agua a inyectar en la cocina, cantidad de vapor, cantidad de velocidad a la secadora y hasta la abertura de los silos de almacenamiento de endospermo para controlar todo el proceso desde el inicio.

Desarrollo de la Propuesta

Esta propuesta se encuentra apoyada en un diagnóstico preciso acerca de la realidad de la Empresa Procesos Agroindustriales El Gustazo C.A, además se levantaron entrevistas a los empleados de esta empresa en la cual se demuestra las necesidades y recomendaciones de los mismos, para implementar esta propuesta contará con el apoyo y voluntad gerencial por parte del personal, ya que se trata de la implementación de políticas para mejorar la calidad de servicio ofrecido que es la harina precocida mimsa. De la misma manera, el factor financiero para demostrar los resultados de los parámetros nuevos que propuso la investigadora y la implementación de la propuesta no va a incrementar los gastos de la empresa al contrario va a mejorar la calidad del producto final.

Para el desarrollo de la propuesta se tomó en cuenta tres fases, las cuales se mencionan a continuación.

Período I: Crear conciencia con respecto a los parámetros de transformación para mejorar la expansión de la harina precocida de maíz (Zea mays).

Período II: Dar promoción a los parámetros de transformación para mejorar la expansión de la harina precocida de maíz (Zea mays).

Período III: Hacer entrega de los parámetros de transformación para mejorar la expansión de la harina precocida de maíz (Zea mays).

PLAN DE ACCION A DESARROLLAR

Objetivo general: Establecer los Parámetros para el Mejoramiento de la Expansión de la Harina Precocida en la Empresa Procesos Agroindustriales El Gustazo C.A. del Municipio Turén Estado Portuguesa.

| Objetivos específico | Metas | Actividades | Recursos | Lapso | Responsables |
|---|---|--|--|----------|---|
| Instruir al personal de la Empresa Procesos Agroindustriales El Gustazo C.A en lo referente a los parámetros de transformación para mejorar la expansión de la harina precocida de Maíz (Zea Mays). | Adiestrar al personal en lo referente a los parámetros de transformación | Conversatorio con el personal de la planta | Hojas Blancas, Lápices. | Semana 1 | Investigadora y empleados de la Empresa Procesos Agroindustriales El Gustazo C.A. |
| Ofrecer al personal de la Empresa Procesos Agroindustriales El Gustazo C.A en lo referente a los parámetros de transformación para mejorar la expansión de la harina precocida de Maíz (Zea Mays). | Ofrecer al personal los parámetros de transformación para mejorar la expansión de la harina precocida de Maíz | Conversatorio con cada empleado (operador) | Hojas Blancas, Lápices, Material de Apoyo sobre los parámetros de transformación | Semana 2 | Investigadora y empleados de la Empresa Procesos Agroindustriales El Gustazo C.A. |
| Entregar los parámetros de transformación para mejorar la expansión de la harina precocida de Maíz (Zea Mays) a la Empresa Procesos Agroindustriales El Gustazo C.A. | Demostrar los parámetros de transformación para mejorar la expansión de la harina precocida de Maíz. | Conversatorio de la implementación | Hojas blancas, lápices, | Semana 3 | Investigadora y empleados de la Empresa Procesos Agroindustriales El Gustazo C.A. |

Fuente: Plaza, (2022)

Conclusión de la Propuesta

Las harinas obtenidas por medio del proceso de molienda seca pueden ser harinas crudas (harina obtenida por tratamientos físicos y mecánicos del grano de Maíz que permiten el desprendimiento, separación y recuperación del endospermo) y harinas cocidas o pregelatinizadas (harina obtenida por la gelatinización del almidón de maíz, con la completa ruptura de sus gránulos por medio de una combinación controlada de humedad calor y presión, y en algunos casos de presiones mecánicas, para ello debe cumplir ciertos parámetros para lograr harinas precocidas de maíz de alta calidad.

Cabe destacar, que el contenido de humedad es uno de los parámetros de mayor interés entre los que regulan la calidad de los granos y sus productos derivados, de allí la importancia de su determinación por métodos fiables. También influye de manera determinante en su conservación o resistencia al deterioro, a su vez es la referencia de la base seca del análisis bromatológico y en las operaciones comerciales de compra y venta. En la cadena productiva de la agroindustria el seguimiento del contenido de humedad se inicia con la cosecha y continúa con las operaciones de recepción, secado, almacenamiento, transporte, transformación, empaque y disposición final al consumidor. Por eso, los métodos para su cuantificación son muy diversos, pudiendo ser dispositivos no destructivos para detección continua en tiempo real en la línea de producción o con técnicas de laboratorio.

Por su parte, la harina precocida de maíz blanco es un alimento de primordial importancia en la mesa del venezolano, para la elaboración de la tradicional arepa. El proceso de elaboración fue desarrollado en el país a mediados del siglo XX y es empleado en muchas empresas en Venezuela y Latinoamérica. Para la cuantificación de humedad en maíz o sus derivados, las metodologías vigentes en Venezuela, se basan en el uso de la cocina

para la deshidratación de la muestra en donde, es secado a una temperatura entre 130 y 133 °C para su posterior determinación gravimétrica. En Venezuela, la Norma COVENIN (2135) para harina de maíz precocida y la norma COVENIN (1153) para determinar humedad en cereales, leguminosas, harinas y almidones, establece que se cuantifica el contenido de humedad por gravimetría luego de someter la muestra a desecación en una estufa a 130 °C a presión atmosférica.

CAPITULO V

APLICACIÓN Y ANÁLISIS DEL IMPACTO DE LA PROPUESTA

Relatoría de la ejecución de la propuesta

Toda sistematización de cualquier ejecución es en esencia un proceso de aprendizaje y construcción de conocimiento desde la práctica. No es un conocimiento académico, aunque eso no le quita valor. Es lo que se viene a llamar la práctica reflexiva, es decir, un nivel de conocimiento que toda persona y colectivo acumula y que da sustento a sus decisiones y quehacer cotidiano. La sistematización busca en esencia, descubrir ese conocimiento, procesarlo colectivamente para extraer todas las lecciones y aportes posibles. Es en este sentido que la sistematización se concibe como un método central de las organizaciones que aprenden.

De allí se presenta a continuación la relatoría de la propuesta para la transformación para mejorar la expansión de la harina precocida en la Empresa Procesos Agroindustriales El Gustazo C.A., iniciando con la concientización del personal en lo referente a los parámetros de transformación para mejorar la expansión de la harina precocida de maíz (*Zea mays*).

Asimismo, se realiza un breve conversatorio con cada uno de los operadores de laminación, se realizan como: ¿Qué considera usted que afecta la calidad de la expansión en su área? En la que responden “La humedad del endospermo que entra a la cocina”, “La poca presión que llega desde la caldera, en ocasiones no es suficiente para obtener buen pre

cocido” “El endospermo que llega en ocasiones no es suficiente” y “las raseras se pegan y no se sabe controlar eso”. De igual forma se les preguntó ¿Cree usted que pueden existir mejoras en el proceso para la obtención de una expansión en parámetros?, obteniendo como respuesta que es necesario mejorar el control de lo que está entrando a la cocina y por último se les preguntó ¿Estás de acuerdo en continuar el proceso generando pequeños cambios de mejora?, en donde todos respondieron “Sí, estoy dispuesto a colaborar”.

Continuando con la siguiente actividad referente a la promocionar al personal de la Empresa Procesos Agroindustriales El Gustazo C.A. en lo referente a los parámetros de transformación para mejorar la expansión de la harina precocida de maíz (*Zea mays*), se induce a los empleados la incorporación de parámetros de transformación, explicándole con palabras técnicas lo que es: Toma de flujo de endospermo entrando a cocina, Humedad del endospermo, Cantidad de agua a inyectar en cocina y Vapor de la caldera. Asimismo, se les dieron los parámetros a Fijar.

Para la Alimentación de Endospermo a Cocina:

- Se inicia al recibir turno, la toma respectiva de flujo (kg/h), esto con la finalidad de saber con exactitud cuántos kilogramos por hora está entrando a la cocina.
- Posteriormente se procede a tomar una muestra pequeña del flujo realizado para realizarle el análisis de humedad en el laboratorio.
- Al tener ambos valores (flujo entrando a cocina, y % humedad de endospermo), se utiliza una fórmula para obtener la cantidad de agua a inyectar en la alimentación

$$(100-H_p) / (100-H_r) * (\text{flujo}) - (\text{flujo})$$

Ejemplo:

$$(100-14.00) / (100-22) * (12000) - (12000)$$

$$= (86/78) * (12000) - (12000)$$

$$= 1,10 * (12000) - (12000)$$

=13200-12000

=1200lt/h

- Seguidamente se prosigue a adecuar la velocidad del variador del laminador

Tomando en cuenta que su velocidad máxima es de 60Hz (Hertz), esto con la finalidad de obtener una pre cocción adecuada para el endospermo, implementando una velocidad de 45-50HZ

- Se regula la inyección de presión de vapor desde caldera a planta de 0.50Bar; distribuyendo esa presión en dos válvulas (medio de cocina 0.20Bar, bajo de cocina 0.20Bar) dejando 0.10Bar en espera de ser necesitado.

- Se implementa una abertura de compuerta alimentadora del laminado de 32mm para evitar que el producto genere un capa gruesa dentro de la secadora y no pueda secar eficientemente.

- Aunado a esto, se regula la velocidad del variador de secadora. Tomando en cuenta que su velocidad máxima es de 60Hz, esto con la finalidad de obtener un secado de hojuela óptimo para moler, implementando una velocidad de 35-40Hz.

Con estos parámetros se logra obtener una mejora de expansiones de 8.9cm y separaciones de agua de 0,3-0,4cm a expansiones de 6,9-7,2cm y separación de agua de 0,05-0,03cm. Demostrando que los parámetros establecidos funcionan, puesto que la expansión es el análisis utilizado para demostrar cuan precocido está el endospermo.

Para culminar con las actividades se le hace entrega al personal de la Empresa Procesos Agroindustriales El Gustazo C.A los parámetros de transformación para mejorar la expansión de la harina precocida de maíz (Zea mays) para trabajar dentro del área de laminación.

Análisis del Impacto de la Propuesta

La propuesta es de gran impacto porque se demostró que con los parámetros propuestos que se logra obtener una mejora de expansiones de 8.9cm y separaciones de agua de 0,3-0,4cm a expansiones de 6,9-7,2cm y separación de agua de 0,05-0,03 cm. Demostrando que los parámetros establecidos funcionan, puesto que la expansión es el análisis utilizado para demostrar cuan precocido está el endospermo.

Es por ello el gran impacto dentro de la empresa de la investigación planteada, porque las harinas de calidad son aquellas que tienen un alto contenido proteico, y una proteína que genera redes de gluten fuertes, pero extensibles y esto se logra a través del proceso de harina cruda de maíz, el cual comprende las siguientes etapas: limpieza, acondicionamiento, desgerminación, separación y enfriamiento, molienda y empaque. El proceso de harina precocida comprende las mismas etapas que la harina cruda pero con tres etapas intermedias después de la etapa de enfriamiento que son: precocción, laminado y secado.

Con la puesta en práctica de la propuesta la empresa apunta a la mejora continua y pretende elevar su nivel de competitividad, promoviendo la productividad en cada una de sus áreas, porque se puede observar de una manera más amplia de cómo se encuentra actualmente el proceso, y donde puede enfocar energías para realizar planes de mejora continua. Todo lo anterior reafirma que estos parámetros son una herramienta poderosa para mejorar el nivel de calidad de los procesos, la cual potencializa a las empresas elevando su competitividad y sostenibilidad en el mercado.

CAPITULO VI

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Conclusiones

Las políticas nacionales de soberanía agroalimentaria han favorecido el establecimiento creciente de nuevas plantas de producción de harina de maíz, muchas de ellas concebidas como empresas de producción social, que requerirán implementar sus capacidades en control de calidad. Asimismo, el Estado para apoyar y atender esas nuevas necesidades en el sector alimenticio ha establecido estrategias en el área de ciencia, tecnología e innovación para asegurar la transferencia tecnológica a este sector¹.

Por lo cual, facilitar una técnica analítica rápida, confiable y de bajo costo como la propuesta en esta investigación para establecer los parámetros para el mejoramiento de la expansión de la harina precocida en la Empresa Procesos Agroindustriales El Gustazo C.A. del Municipio Turen Estado Portuguesa, juega un papel preponderante tanto para la empresa como para los consumidores y en especial para los venezolanos, dada la relevancia que representa la harina precocida de maíz blanco para la elaboración de la arepa para los venezolanos. El objetivo de este trabajo fue fijar parámetros de transformación para el mejoramiento de la expansión de la harina precocida comparando los resultados con los parámetros que la empresa tiene y los parámetros propuestos.

Asimismo, para cumplir con este objetivo se procesaron los objetivos específicos en los cuales se concluye:

Que se diagnosticó el proceso de transformación de la harina precocida en la Empresa Agroindustriales el Gustazo C.A. del Municipio Turen Estado Portuguesa que lleva la empresa actualmente, evidenciándose que la empresa no cuenta con parámetros de operación establecidos dentro del proceso productivo para la elaboración de harina de maíz precocida, ni emplean diferentes criterios de operación entre los diversos turnos de trabajo durante la elaboración de harina de maíz precocida.

Seguidamente se determinó la factibilidad de la fijación de parámetros de transformación del maíz (Zea Mays) y para ello se diseñó un plan para la fijación de parámetros de transformación del maíz (Zea mays) para el fortalecimiento de la calidad de harina precocida en la Empresa Agroindustriales el Gustazo C.A., por último se evaluó el plan para la fijación de parámetros de transformación del maíz (Zea mays) para el fortalecimiento de la calidad de harina precocida en la Empresa Agroindustriales el Gustazo C.A Municipio Turén del Estado Portuguesa.

Por último, se puede decir que la mejora continua es la llave para que toda empresa logre mantenerse y posesionarse en este mercado cambiante, es por ello que Empresa al implementar estos parámetros va a conseguir seguir con las fases de esta importante metodología que más allá de convertirse en un gasto es una excelente inversión que se va a traducir en utilidades liquidas Empresa Agroindustriales el Gustazo C.A Municipio Turén del Estado Portuguesa.

Recomendaciones

A la Empresa

Continuar con los estudios sobre los mejores parámetros para lograr la calidad, que permitan verificar el estatus de la harina de maíz precocida que

tiene la empresa, evaluando que atributos (olor, sabor, dureza, adhesividad, entre otros) se puedan mejorar.

Estudiar cuidadosamente el proceso de dosificación de micronutrientes a la harina precocida de maíz, de manera tal que dicho proceso asegure la distribución uniforme de los nutrientes en el producto durante la fase de humidificación, en el almacenamiento, y en los alimentos después de preparados. Se deben considerar las pérdidas experimentadas durante el procesamiento y el almacenamiento.

Favorecer el estudio de los factores que determinan las propiedades funcionales y sensoriales de las harinas, tales como el grado de cocción, la granulometría y la variedad de maíz utilizada, a fin de garantizar la calidad en masas y arepas.

A los futuros Ingenieros

Contar con un laboratorio para realizar las diferentes investigaciones de manera científicas-experimental.

Plasmar sus conocimientos teóricos obtenidos a lo largo de la carrera Universitaria en pro de un mejor desenvolvimiento dentro del área laboral.

A la Universidad

Incentivar a los futuros estudiantes universitarios a alcanzar la meta establecida, para el alcance de profesionales de éxito.

REFERENCIAS

- Arias, F. (2016). **El Proyecto de Investigación, Introducción de la Metodología Científica**, (5° ed.). Ed. Episteme. Caracas. Venezuela.
- Balestrini, M. (2006). **Como se elabora el Proyecto de Investigación**, (7° ed.). Consultores Asociados. Ed. Servicio. Caracas. Venezuela.
- Bermúdez (2019). **Evaluación fisicoquímica, funcional, sensorial y nutricional de diferentes marcas comerciales de harinas precocidas de maíz (Zea mays L.)**. Trabajo de Grado no publicado. Universidad Central de Venezuela.
- Castañeda y Méndez (2015). **Detección de hongos toxigénicos en harinas de maíz precocidas distribuidas en el estado Aragua, Venezuela**. Revista de la Sociedad Venezolana de Microbiología
- Constitución Bolivariana de Venezuela (1999). **Gaceta Oficial N° 38.904** del 7 de abril de 2008.
- Comisión Venezolana de Normas Industriales (COVENIN) 1996. **Norma 2135. Harina de maíz precocida**. Fondonorma. Caracas, Venezuela. 9p.
- Comisión Venezolana de Normas Industriales (COVENIN) 1987. **Norma 1935. Maíz para uso industrial**. Fondonorma. Caracas, Venezuela. 19p.
- De Sousa, L. (2009). **Estudio de los compuestos volátiles presentes en el proceso de elaboración de harina precocida de maíz y su relación con los compuestos generados por productos similares**. Trabajo de Pregrado. Coordinación De Ingeniería Química. Universidad Simón Bolívar. Caracas.
- García, F. (2014). **Guía Agrícola 2014**. Caracas
- Gear, J. (2006). **Maíz y Nutrición. Informe sobre los usos y las propiedades nutricionales del maíz para la alimentación humana y animal**. El cultivo del maíz en la Argentina. Vol. 2. Serie de Informes Especiales de ILSI Argentina.
- Guía Agrícola (2017).

- Gutiérrez, Fernández y Viggiani (2022). **Determinación experimental del coeficiente de fricción y de la fuerza de aplastamiento de los rodillos de un laminador de maíz para la fabricación de harina precocida.** Investigación para el Departamento de Ingeniería Mecánica UNEXPO-LCM.
- Gwirtz, J. y García, M. (2014). **Procesamiento de productos alimenticios de harina de maíz y sémola de maíz.** Annals of New York Academy of Sciences
- Haller, P. (2020). **Harina de Maíz precocida para el consumo humano.** Estudio para la Universidad Nacional del Litoral para la Facultad de Ingeniería Química Instituto de Tecnología de Alimentos en Argentina y optar al grado de Magister en Ciencias y Tecnología de Alimentos. Argentina.
- Hernández R., Fernández C. y Baptista P. (2014). **Metodología de la Investigación.** México: McGraw-Hill.
- Ley Orgánica de Seguridad y Soberanía Agroalimentaria (2008)
- Martínez M. (2016). **El paradigma emergente: Hacia una nueva teoría de la racionalidad científica.** Editorial Trillas, México.
- MacMillan, J. y Schumacher, S. (2015). **Investigación Educativa.** (5° ed.). Ed. Pearson Educación. Madrid. España.
- Méndez L. (2014). **Metodología de la investigación,** Valencia - Venezuela Editorial Adarme
- Monroy, O. (2014). **Cómo hacer Harina de Maíz Precocida.** [página en línea] disponible en <http://mayz&//harinaprec.htm> [consulta: 14 de julio 2018]
- Moreno (2021). **Entrenamiento de un panel sensorial en pruebas descriptivas de escalas de clasificación de atributos para una harina de maíz precocida.** Tesis de pregrado.
- Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y Alimentación (FAO) (1993)
- Pérez, G. (2016). **Investigación cualitativa. Retos e Interrogantes II. Técnicas y análisis de datos.** 1era. Edición. Editorial la Muralla. S.A. Madrid: España.

- Ruiz, C. (2002). **Instrumentos de Medición Educativa**. Barquisimeto, Venezuela: CIDEG.
- Rodríguez, C. (2016). **Revista Agrícola** Redentor. Edic. Guarana. Colombia.
- Sampieri R. (2014). **Metodología de la investigación**. Mcgraw-Hill. Interamericana de México, S.A.
- Tamayo, M. y Tamayo, M. (2014), **Proceso de Investigación Científica**. Editorial Limusa. Noriega Editores. Caracas.
- Techeira N. (2006). **Elaboración y caracterización de harinas obtenidas a partir de granos de arroz entero de origen comercial**. Tesis de maestría. Facultad de Ciencias, Universidad Central de Venezuela. Caracas.
- Universidad Pedagógica Experimental Libertador, (2016). **Manual de Trabajos de Grado de Especialización y Maestría y Tesis Doctorales**. (6ª ed.). Caracas: Autor.

ANEXOS

ANEXO A. INSTRUMENTO



**REPUBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA
MINISTERIO DEL PODER POPULAR PARA LA EDUCACION
UNIVERSIDAD NACIONAL EXPERIMENTAL
DE LOS LLANOS OCCIDENTALES
"EZEQUIEL ZAMORA"
VICE-RECTORADO DE PRODUCCIÓN AGRÍCOLA
PROGRAMA CIENCIAS AGRO Y MAR**

CUESTIONARIO

| Nº | PLANTEAMIENTO | ALTERNATIVAS DE RESPUESTAS | |
|----|--|----------------------------|----|
| | | SI | NO |
| 1 | ¿La empresa cuenta con parámetros de operación establecidos dentro del proceso productivo para la elaboración de harina de maíz precocida? | | |
| 2 | ¿Emplean diferentes criterios de operación entre los diversos turnos de trabajo durante la elaboración de harina de maíz precocida? | | |
| 3 | ¿Existen métodos que permitan la cuantificación de los flujos de materias primas dentro del proceso productivo? | | |
| 4 | ¿Implementan algún procedimiento para determinar los flujos de aguas a dosificar dentro del proceso productivo? | | |
| 5 | ¿La empresa posee las herramientas necesarias para cuantificar flujos de materias primas dentro del proceso productivo? | | |
| 6 | ¿Conoce usted cual es el propósito de un análisis de expansión? | | |
| 7 | De acuerdo a su criterio, ¿se hace necesario mejorar los parámetros de calidad en la harina de maíz precocida? | | |
| 8 | ¿Cree usted que sea necesario realizar algún cambio en el proceso? | | |

| | | | |
|----|---|--|--|
| 9 | ¿La empresa utiliza algún parámetro en específico para medir la cantidad de agua a inyectar en cocina? | | |
| 10 | ¿La empresa utiliza alguna variable en específica para la obtención de velocidad y vapor a implementar en el proceso? | | |
| 11 | ¿Conoce usted lo que determina que un producto permanezca en el mercado? | | |

ANEXO B. VALIDACIÓN



**BOLIVARINA DE VENEZUELA
MINISTERIO DEL PODER POPULAR PARA LA EDUCACION
UNIVERSIDAD NACIONAL EXPERIMENTAL
DE LOS LLANOS OCCIDENTALES
“EZEQUIEL ZAMORA”
VICE-RECTORADO DE PRODUCCIÓN AGRÍCOLA
PROGRAMA CIENCIAS AGRO Y MAR**

Mensaje al Experto:

Me dirijo a usted, en la oportunidad de solicitar su valiosa colaboración a fin de hacerle las observaciones pertinentes al presente instrumento que tiene como propósito fijar Parámetros de Transformación del Maíz (*Zea Mays*) para la mejora en la expansión de la harina precocida-Empresa Procesos Agroindustriales El Gustazo C.A ubicada en Turen estado Portuguesa, dirigido al personal del departamento de calidad, y planta.

Se requiere que realice la comparación entre los objetivos, las variables, indicadores y los ítems con la finalidad de verificar su congruencia.

A tal efecto se le está anexando

- Título del trabajo.
- Objetivos de la Investigación.
- Instrumento a utilizar para la recolección de datos.
- Formato de Evaluación para que Ud. Emita su juicio, luego de analizar cada aspecto.
- Constancia de Validación.

Agradeciendo su opinión con respecto a los componentes que se someten a consideración, con la seguridad de que sus valiosas observaciones serán tomadas para mejorar el instrumento y por ende el trabajo de investigación propiamente dicho.

Seguro estoy de contar con su apoyo, se suscriben de Ud.

Atentamente
Jakey Plaza

Título del Trabajo

Parámetros de Transformación del Maíz (Zea Mays) para la mejora en la expansión de la harina precocida -Empresa Procesos Agroindustriales El Gustazo C.A

Objetivos

Objetivo General

Fijar Parámetros de Transformación del Maíz (Zea Mays) para la mejora en la expansión de la harina precocida-Empresa Procesos Agroindustriales El Gustazo C.A

Objetivos Específicos

Diagnosticar los Parámetros de Transformación del Maíz (Zea Mays) para la mejora en la expansión de la harina precocida-Empresa Procesos Agroindustriales El Gustazo C.A

Determinar la factibilidad de los Parámetros de Transformación del Maíz (Zea Mays) para la mejora en la expansión de la harina precocida-Empresa Procesos Agroindustriales El Gustazo C.A

Diseñar un plan para la fijación de Parámetros de Transformación del Maíz (Zea Mays) para la mejora en la expansión de la harina precocida-Empresa Procesos Agroindustriales El Gustazo C.A

Evaluar un plan para la fijación de Parámetros de Transformación del Maíz (Zea Mays) para la mejora en la expansión de la harina precocida-Empresa Procesos Agroindustriales El Gustazo C.A



REPUBLICA BOLIVARINA DE VENEZUELA
MINISTERIO DEL PODER POPULAR PARA LA EDUCACION
UNIVERSIDAD NACIONAL EXPERIMENTAL
DE LOS LLANOS OCCIDENTALES
"EZEQUIEL ZAMORA"
VICE-RECTORADO DE PRODUCCIÓN AGRÍCOLA
PROGRAMA CIENCIAS AGRO Y MAR

GUIA DE VALIDACION DEL EXPERTO

EXPERTO N°: 01

Escala de validación

| | |
|---|-----------|
| 1 | Excelente |
| 2 | Bueno |
| 3 | Mejorable |

CUESTIONARIO PARA EL PERSONAL DEPARTAMENTO DE CALIDAD Y
PLANTA

| N° ÍTEM | EXCELENTE | BUENO | MEJORABLE | OBSERVACIONES |
|---------|-----------|-------|-----------|---------------|
| 01 | ✓ | | | |
| 02 | ✓ | | | |
| 03 | ✓ | | | |
| 04 | ✓ | | | |
| 05 | ✓ | | | |
| 06 | ✓ | | | |
| 07 | ✓ | | | |
| 08 | ✓ | | | |
| 09 | ✓ | | | |
| 10 | ✓ | | | |
| 11 | ✓ | | | |

Observaciones: _____

Validado por: Kely y Joselimar Sanchez Pelayo

Título que posee: Ingeniería Agroindustrial.

Especialidad o postgrado: _____

Firma: Sánchez



REPUBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA
MINISTERIO DEL PODER POPULAR PARA LA EDUCACION
UNIVERSIDAD NACIONAL EXPERIMENTAL
DE LOS LLANOS OCCIDENTALES
"EZEQUIEL ZAMORA"
VICE-RECTORADO DE PRODUCCIÓN AGRÍCOLA
PROGRAMA CIENCIAS AGRO Y MAR

GUIA DE VALIDACION DEL EXPERTO

EXPERTO N°: 02

Escala de validación

| | |
|---|-----------|
| 1 | Excelente |
| 2 | Bueno |
| 3 | Mejorable |

CUESTIONARIO PARA EL PERSONAL DEPARTAMENTO DE CALIDAD Y
PLANTA

| N° ÍTEM | EXCELENTE | BUENO | MEJORABLE | OBSERVACIONES |
|---------|-----------|-------|-----------|---------------|
| 01 | ✓ | | | |
| 02 | ✓ | | | |
| 03 | ✓ | | | |
| 04 | ✓ | | | |
| 05 | ✓ | | | |
| 06 | ✓ | | | |
| 07 | ✓ | | | |
| 08 | ✓ | | | |
| 09 | ✓ | | | |
| 10 | ✓ | | | |
| 11 | ✓ | | | |

Observaciones: _____

Validado por: _____

Título que posee: ING Agronomía

Especialidad o postgrado: Lic Educación Agropecuaria

Firma: _____



REPUBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA
MINISTERIO DEL PODER POPULAR PARA LA EDUCACION
UNIVERSIDAD NACIONAL EXPERIMENTAL
DE LOS LLANOS OCCIDENTALES
"EZEQUIEL ZAMORA"
VICE-RECTORADO DE PRODUCCIÓN AGRÍCOLA
PROGRAMA CIENCIAS AGRO Y MAR

GUIA DE VALIDACION DEL EXPERTO

EXPERTO N°: 03

Escala de validación

| | |
|---|-----------|
| 1 | Excelente |
| 2 | Bueno |
| 3 | Mejorable |

CUESTIONARIO PARA EL PERSONAL DEPARTAMENTO DE CALIDAD Y
PLANTA

| N° ÍTEM | EXCELENTE | BUENO | MEJORABLE | OBSERVACIONES |
|---------|-----------|-------|-----------|---------------|
| 01 | X | | | |
| 02 | X | | | |
| 03 | X | | | |
| 04 | X | | | |
| 05 | | X | | |
| 06 | X | | | |
| 07 | X | | | |
| 08 | X | | | |
| 09 | X | | | |
| 10 | X | | | |
| 11 | X | | | |

Observaciones: _____

Validado por: Roxibel Rodríguez
Título que posee: Ing. Agroindustrial
Especialidad o postgrado: _____

Firma: Roxibel R

ANEXO C. EVIDENCIAS FOTOGRÁFICAS



FIGURA N°1-LABORATORIO



FIGURA N°2-LABORATORIO



FIGURA N°3-LABORATORIO



FIGURA N° 4-MOLINOS



FIGURA N°5-RECEPCION



FIGURA N°6- TANQUES DE AGUA SUAVIZADA



FIGURA N°7- ROTAMETRO (LT.HORAS)



FIGURA N°8- PRELIMPIA



FIGURA N° 9-CICLONES DE ASPIRACION



FIGURA N°10- SILOS DE ENDOSPERMO



FIGURA N° 11- PULIDORES

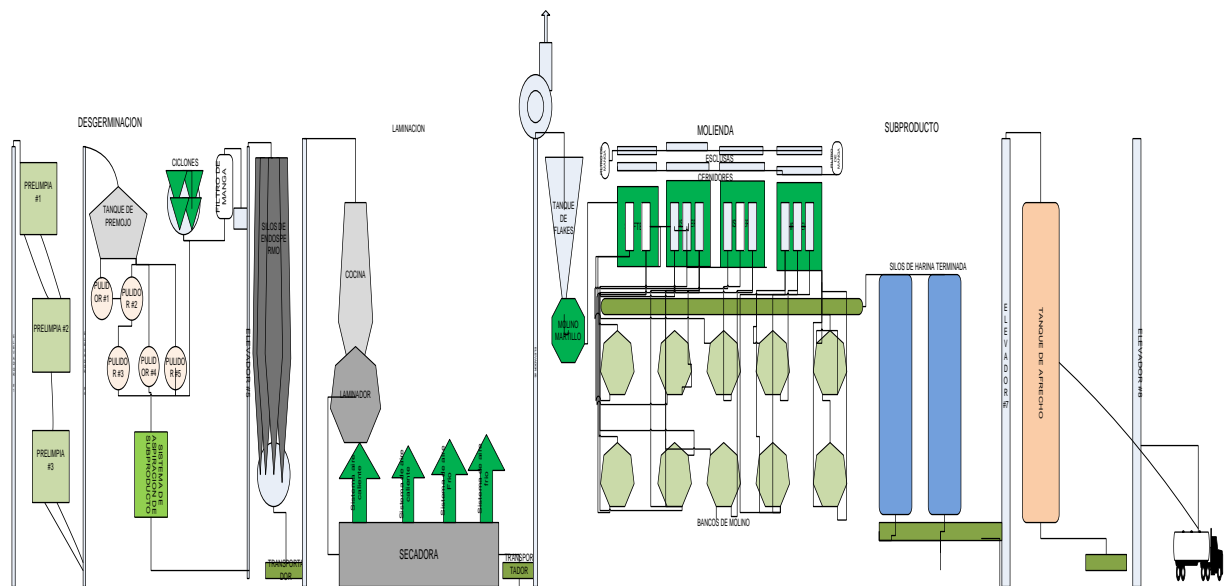


FIGURA N°12- DIAGRAMA DE FLUJO



**FIGURA N°13. ROTAMETRO DE ALIMENTACIÓN AGUA A COCINA
900L/H ENTRADA A LA COCINA**



**FIGURA N°14. EXPANSIÓN 10.5 SEPARACIÓN DE AGUA 0.4
EXPANSIÓN FUERA DEL PARAMETRO**



**FIGURA N°15. EXPANSIÓN: 6.9, SEPARACIÓN DE AGUA 0,2
EXPANSIÓN DENTRO DEL PARÁMETRO**