



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE CIENCIA E INGENIERÍA EN ALIMENTOS Y
BIOTECNOLOGÍA
CARRERA DE INGENIERÍA EN ALIMENTOS



Tema: Elaboración de una formulación de pastas de harina de trigo con reemplazo parcial de hongos shiitake (*Lentinula edodes*) y hongos ostra (*Pleurotus ostreatus*), con adición de verdolaga (*Portulaca oleracea*).

Trabajo de Titulación, modalidad Proyecto de Investigación, previo a la obtención del Título de Ingeniera en Alimentos, otorgado por la Universidad Técnica de Ambato, a través de la Facultad de Ciencia e Ingeniería en Alimentos y Biotecnología.

Autor: Michelle Monserrath Paucar Paucar

Tutor: David Andrés Terán Mera, PhD.

Ambato – Ecuador

Marzo – 2021

APROBACIÓN DEL TUTOR

David Andrés Terán Mera, PhD.

CERTIFICA:

Que el presente trabajo de titulación ha sido prolijamente revisado. Por lo tanto, autorizo la presentación de este Trabajo de Titulación bajo la modalidad de Proyecto de Investigación, el mismo que responde a las normas establecidas en el Reglamento de Títulos y Grados de la Facultad de Ciencia e Ingeniería en Alimentos y Biotecnología.

Ambato, 5 de febrero del 2021.

PhD. David Andrés Terán Mera

C.I. 171656972-6

TUTOR

DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD

Yo, Michelle Monserrath Paucar Paucar, manifiesto que los resultados obtenidos en el presente Trabajo de Titulación, modalidad Proyecto de Investigación, previo a la obtención del título de Ingeniera en Alimentos son absolutamente originales, auténticos y personales, a excepción de las citas bibliográficas.



Michelle Monserrath Paucar Paucar

C.I. 180470860-8

AUTORA

APROBACIÓN DE LOS MIEMBROS DEL TRIBUNAL DE GRADO

Los suscritos profesores calificadores, aprueban el presente Trabajo de Titulación, modalidad Proyecto de Investigación, el mismo que ha sido elaborado de conformidad con las disposiciones emitidas por la Facultad de Ciencia e Ingeniería en Alimentos y Biotecnología de la Universidad Técnica de Ambato.

Para constancia firman:

Presidente del Tribunal

Dra. Liliana Alexandra Cerda Mejía
C.I. 180414808-6

Dra. Mayra Liliana Paredes Escobar
C.I. 050187395-4

Ambato, 24 de Febrero del 2021.

DERECHOS DE AUTOR

Autorizo a la Universidad Técnica de Ambato, para que haga de este Trabajo de Titulación o parte de él, un documento disponible para su lectura, consulta y procesos de investigación, según las normas de la Institución.

Cedo los derechos en línea patrimoniales de mi Trabajo de Titulación, con fines de difusión pública, además apruebo la reproducción de este, dentro de las regulaciones de la Universidad, siempre y cuando esta reproducción no suponga una ganancia económica y se realice respetando mis derechos de autor.



Michelle Monserrath Paucar Paucar

C.I. 1804708608

AUTORA

DEDICATORIA

A Dios por ser una guía para mí en todo momento, por inspirarme y darme fuerza para continuar en este proceso y lograr alcanzar uno de mis sueños.

A mis abuelos Antonio y María que han estado junto a mí atravesando momentos inolvidables como los momentos más difíciles a lo largo de mi vida.

A mis padres Nelson y María que pese a la distancia han sabido ser un pilar fundamental para mí.

A mi hermana Emy por creer en mí y por siempre alentarme a ser la mejor versión de mí, te quiero mucho sis.

A mi tía Silvia y a mis primas Gabby y Pauly que han sido como unas hermanas para mí y han estado en todo momento a mi lado apoyándome y dándome ánimos para seguir adelante, gracias por creer en mí.

A mis amigas, en especial a Andrea, Kelly, Mayra, Silvia, Alexa por apoyarme en los momentos en los que más he necesitado, por tenderme su mano en los momentos difíciles y por brindarme muchos momentos únicos que quedarán grabados en mi corazón.

A todas aquellas personas que han formado parte de mi formación personal y profesional.

*Hayat bizi daha güçlü kılan zorluklar sunar
şartlara rağmen
her zaman kalkıp yeniden başlamayı öğrenmelisin
başarı başardığınız şeyle ölçülmez
ama üstesinden geldiğin engeller yüzünden.*

¡Finalmente lo logré!

Michelle

AGRADECIMIENTO

Agradezco a Dios por bendecirme, darme una familia maravillosa y ser la fortaleza que necesito en los momentos de dificultad.

Este trabajo va dedicado a mis padres Nelson y María, y a mis abuelos Antonio y María, que gracias a su esfuerzo me permitieron cumplir con este gran sueño. Por enseñarme grandes valores que me han llevado a ser la persona que soy hoy en día.

A la Universidad Técnica de Ambato y a la Facultad de Ciencia e Ingeniería en Alimentos y Biotecnología que me abrió sus puertas para tener la oportunidad de recibir el conocimiento y aprendizaje en sus aulas.

A los docentes de esta querida facultad que gracias a sus enseñanzas han ido aportando sus conocimientos, los mismos que finalmente me han llevado a la culminación de este proyecto.

A mi tutor, Ing David Terán por guiarme durante la realización de este proyecto pacientemente.

ÍNDICE GENERAL DE CONTENIDOS

RESUMEN	xiv
ABSTRACT	xv
CAPÍTULO I	1
MARCO TEÓRICO	1
1.1 Antecedentes Investigativos	1
Hongo shiitake	1
Taxonomía	1
Características agroecológicas	2
Composición nutricional	2
Hongo ostra	2
Taxonomía	3
Características agroecológicas	4
Composición nutricional	4
Verdolaga	4
Taxonomía	5
Características agroecológicas	6
Variedades	6
Composición nutricional	6
Aceite de oliva	7
Sal.....	7
Huevo	7
Pastas.....	7
Ravioles.....	7
1.2 Hipótesis	8
Hipótesis nula (H_0).....	8
Hipótesis alternativa (H_a).....	8
1.3 Señalamiento de variables	8
Variable Independiente	8
Variables dependientes.....	8
1.4 Objetivos	8

Objetivo General	8
Objetivos Específicos	8
CAPÍTULO II	9
<i>METODOLOGÍA</i>	9
2.1 Materiales	9
Obtención de materia prima	9
Insumos	9
Materiales	9
Equipos	9
2.2 Métodos	10
Obtención de la harina de hongos shiitake y ostra	10
Obtención de la verdolaga en polvo	10
Harinas	10
Formulación de las pastas (ravioles)	11
Comportamiento viscoelástico de las masas	11
Proceso de elaboración de pastas (ravioles)	12
Análisis sensorial	13
Análisis estadístico	13
Estudio de Mercado	13
Análisis económico y de factibilidad	13
Estudio Económico	13
Estudio financiero	13
CAPÍTULO III	14
<i>RESULTADOS Y DISCUSIÓN</i>	14
3.1 Análisis de harinas	14
3.1.1 Características de las masas por Mixolab profiler	14
Índice de absorción de agua	14
Índice de amasado	15
Índice de gluten	15
Índice de viscosidad	16
Índice de amilasas	16

Índice de retrogradación.....	16
3.1.2 Características de las masas por Mixolab estándar	16
Comportamiento durante el amasado – Curva C1	17
Debilitamiento de la red proteica – Curva C2.....	17
Gelatinización del almidón – Curva C3	18
Debilitamiento de los gránulos de almidón gelatinizado – Curva C4.....	18
Retrogradación del almidón – Curva C5.....	18
3.2 Análisis sensorial	18
3.3 Estudio de Mercado	21
Definición del producto	21
Antecedentes generales del mercado	22
Metodología aplicada	22
Análisis de la demanda	22
Descripción del mercado y participación del mercado	24
Generalidades de las estrategias del mercado	24
Estrategias de producto	24
Estrategias de precio	25
Estrategias de plaza	25
Estrategias de promoción y publicidad	26
3.4 Análisis económico y de factibilidad.....	26
3.4.1 Estudio económico	26
Análisis de costos	27
Costos fijos.....	27
Costos variables	27
Costo total	28
Activos fijos	28
Financiamiento del proyecto	30
Depreciaciones	30
Ingresos estimados	31
Punto de equilibrio	31
3.4.2 Estudio financiero	32
Tasa mínima atractiva de rendimiento (TMAR).....	32
Valor actual neto (VAN).....	32

Tasa interna de retorno (TIR).....	32
Razón beneficio costo	33
3.5 Verificación de la hipótesis.....	33
CAPÍTULO VI.....	34
<i>CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....</i>	<i>34</i>
4.1 Conclusiones	34
4.2 Recomendaciones	35
BIBLIOGRAFÍA.....	36
ANEXOS.....	41

INDICE DE TABLAS

Tabla 1. Clasificación taxonómica de Shiitake (<i>Lentinula edodes</i>)	2
Tabla 2. Clasificación taxonómica de Ostra (<i>Pleurotus ostreatus</i>).....	3
Tabla 3. Clasificación taxonómica de la verdolaga (<i>Portulaca oleracea</i>)	5
Tabla 4. Porcentajes harina de trigo y harina de hongos.....	10
Tabla 5. Formulaciones para la elaboración de pastas tipo ravioles	11
Tabla 6. Resultados obtenidos de los análisis en Mixolab Profiler en las distintas concentraciones de harinas de trigo y hongos.....	14
Tabla 7. Usos de las harinas según el índice de amasado - Mixolab	15
Tabla 8. Fuerza, tiempo y temperatura de las distintas concentraciones de harina de trigo y harina de hongos	17
Tabla 9. Estabilidad del amasado	17
Tabla 10. Análisis sensorial de los ravioles con sustitución parcial de hongos shiitake y ostra con adición de verdolaga.....	19
Tabla 11. Precios de venta “Ravioles Nutritivos a Base de Hongos Comestibles” ..	25
Tabla 12. Costos fijos para la empresa dedicada a la elaboración de “Ravioles Nutritivos a Base de Hongos Comestibles”	27
Tabla 13. Costos variables para la empresa dedicada a la elaboración de “Ravioles Nutritivos a Base de Hongos Comestibles”	28
Tabla 14. Costo total unitario para la empresa dedicada a la elaboración de “Ravioles Nutritivos a Base de Hongos Comestibles”	28
Tabla 15. Activos fijos de la empresa dedicada a la elaboración de “Ravioles Nutritivos a Base de Hongos Comestibles”	29
Tabla 16. Tabla de amortización anual	30
Tabla 17. Depreciaciones de los activos	30
Tabla 18. Total de ingresos mensuales	31

INDICE DE FIGURAS

Figura 1. Hongos Shiitake (<i>Lentinula edodes</i>)	1
Figura 2. Hongos Ostra (<i>Pleurotus ostreatus</i>)	3
Figura 3. Verdolaga (<i>Portulaca oleracea</i>)	5
Figura 4. Perfil de los parámetros sensoriales de los raviolos con sustitución parcial de hongos shiitake, ostra y adición de verdolaga. T0 (100%HT), T1 (75%HT - 15%HS - 10%HO - 0,5%HV), T2 (75%HT - 15%HS - 10%HO - 1%HV), T3 (75%HT - 15%HS - 10%HO), T4 (60%HT - 24%HS - 16%HO - 0,5%HV), T5 (60%HT - 24%HS - 16%HO - 1%HV), T6 (60%HT - 24%HS - 16%HO).....	21

INDICE DE ANEXOS

Anexo A. Diagrama de elaboración de Raviolos	42
Anexo B. Fotos de la parte experimental.....	43
Anexo C. Análisis de caracterización de las masas	46
Anexo D. Encuesta estudio de mercado	52
Anexo E. Hoja de catación de los raviolos de harina de trigo con sustitución parcial de harina de hongos y adición de verdolaga	63
Anexo F. Análisis estadístico	64

RESUMEN

El hongo shiitake (*Lentinula edodes*) y el hongo ostra (*Pleurotus ostreatus*) son conocidos por su alto contenido en proteínas, fibra y la presencia de beta glucanos; la verdolaga (*Portulaca oleracea*) destaca principalmente por su alto contenido de ácidos grasos como el omega 3.

El presente trabajo se desarrolló con la finalidad de elaborar un alimento de consumo rápido como lo son los ravioles y a su vez tenga mayor aporte nutricional, mediante la sustitución parcial de la harina de trigo por harina de los hongos shiitake, hongos ostra y adición de verdolaga.

El comportamiento de las masas se determinó mediante el uso del equipo Mixolab, en el cual se analizaron 3 tratamientos, siendo Ta el tratamiento estándar, Tb y Tc los tratamientos con sustitución parcial de harina de hongos shiitake y ostra, los cuales destacaron por su mayor capacidad de absorción de agua y mayor índice de amasado. Por otro lado, su efecto de adición influyó directamente en las características sensoriales de los ravioles, por lo cual se obtuvo como mejor tratamiento T3 con una composición de 75 por ciento trigo, 15 por ciento shiitake, 10 por ciento ostra y sin adición de verdolaga.

Finalmente se implementó una encuesta con el propósito de conocer a la población a la cual va dirigida el producto, con los resultados se realizó un análisis económico y financiero con el propósito de conocer la factibilidad del proyecto, mismo que fue factible, con un VAN de 3.628.587 USD y TIR de 37,41 por ciento.

Palabras clave: Industria alimentaria, pastas alimenticias, hongos comestibles, hongos shiitake, hongos ostra, verdolaga, ravioles, estudio de factibilidad.

ABSTRACT

Shiitake mushroom (*Lentinula edodes*) and oyster mushroom (*Pleurotus ostreatus*) are well known for their high values in protein, fiber and the presence of beta - glucans; purslane (*Portulaca oleracea*) stands out mainly for its high content of fatty acids such as omega 3.

The present work was developed with the purpose of elaborating a kind of food for fast consumption such as ravioli, and at the same time that it has a higher nutritional contribution, by means of partial substitution of wheat flour for shiitake flour, oyster flour and addition of purslane flour.

Doughs behavior were determined by using the Mixolab equipment in which 3 treatments were analyzed where Ta was the standard treatment, Tb and Tc treatments with partial replacement of edible mushrooms shiitake and oyster flour, in which it highlights the water absorption capacity and a higher kneading index in the mixture.

On the other hand, the effect of addition directly influenced the sensory characteristics of ravioli, for which T3 was obtained as the best treatment with a composition of 75 percent wheat flour, 15 percent shiitake flour, 10 percent oyster flour and without purslane addition.

Finally, a survey was implemented with the purpose of knowing the population to which the product is directed; the obtained results were used to carry out an economic and financial analysis with the firm purpose of knowing the feasibility of the project which was feasible with a NPV of USD 3.628.587 and IRR of 37,41 percent.

Keywords: Food industry, pastas, edible mushrooms, shiitake mushrooms, oyster mushrooms, purslane, ravioli, feasibility study.

CAPÍTULO I

MARCO TEÓRICO

1.1 Antecedentes Investigativos

Hongo shiitake

El hongo shiitake (*Lentinula edodes*) es una seta comestible originaria de Asia Oriental y es la segunda seta más popular y la tercera más cultivada alrededor del mundo, presenta varios componentes incluidos polisacáridos bioactivos tal como la lecitina; presenta también porcentajes de fibra dietaria, ergosterol, vitaminas B1, B2 y C (Olawuyi & Lee, 2019).

Se le han atribuido una diversidad de propiedades medicinales en las medicina de este y oeste, cuyos beneficios atribuyen a la reducción de colesterol; disminución de los niveles elevados de presión; fortalece el sistema inmune estimulando la producción de interferón, que ha demostrado tener efectos anti virales; mejora la funcionalidad del hígado y ha demostrado ser efectivo contra la hepatitis (Parola et al., 2017).

Mundialmente las setas son demandadas debido a sus efectos beneficiosos en el organismo, debido a esto se han realizado estudios en latinoamérica con la finalidad de establecer nuevos métodos de cultivo y llevar su producción a gran escala; en Ecuador, existe un potencial para el cultivo de hongos comestibles debido a la variedad de climas que el país posee y a su vez la cantidad de residuos agroindustriales y agrícolas, los mismos que pueden ser usados para la producción de hongos tales como el shiitake (Oliveros et al., 2019).

Taxonomía



Figura 1. Hongos Shiitake (*Lentinula edodes*)

Tabla 1. Clasificación taxonómica de Shiitake (*Lentinula edodes*)

Clasificación Taxonómica	
Reino	Fungi
División	Basidiomycota
Clase	Basidiomycetes
Subclase	Agaricomycetidae
Familia	Agaricaceae
Género	<i>Lentinula</i>
Cepa	<i>Lentinula edodes</i>

Fuente: Berrús & Segarra, (2019).

Características agroecológicas

El hongo shiitake crece en los árboles, principalmente en el encino, actualmente se cultivan a través de procesos biotecnológicos controlados, usando aserrín estéril en bolsas de polipropileno e inoculadas con la semilla del hongo en condiciones asepticas, donde su temperatura de incubación es de 25°C - 30°C por 60 a 90 días, posterior a eso, se lo somete a estimulación térmica para inducir a la fructificación, luego de 4-15 días estarán listos para cosechar (**Berrús & Segarra, 2019**).

Composición nutricional

El hongo shiitake se caracteriza por su gran variedad de propiedades nutricionales, dentro de los cuales se destaca su composición en base a 100g de hongo, posee un 17.2g de proteína, siendo esta mayor con respecto a otras setas, además brinda un aporte de 66g de carbohidratos, se destaca la presencia de aminoácidos como la Leucina, licina, tirosina y valina con (133, 122, 265 y 124) mg respectivamente (**Lee et al., 2019**).

La eficiencia biológica de la proteína presente en los hongos shiitake es mayor a la proteína animal; también se le atribuye el efecto de fortificador del sistema inmune debido a su gran producción de linfocitos T y macrófagos y tiene un gran aporte con respecto a fibra (44.2g) ya que es mayor a la de los champiñones (**Lee et al., 2019**).

Hongo ostra

El hongo ostra (*Pleurotus ostreatus*), es uno de los productos naturales más populares alrededor del mundo, su crecimiento y consumo ha ido incrementando debido

principalmente a su sabor, propiedades medicinales y nutricionales (**Proserpio et al., 2019**).

El género de hongos *Pleurotus* ha sido reconocido como una de las fuentes más importantes de β -glucanos, particularmente pleuran, que ha demostrado ser un inmunoestimulante natural y que actualmente es comercializado; estudios previos han demostrado que la ingesta de 3-5g de este hongo en polvo disminuye la glucosa en el plasma tanto en personas sanas como en personas con diabetes tipo II, también se ha demostrado que la ingesta de cantidades mayores mejoran las respuestas inmunes, disminución de triglicéridos, LDL y los niveles de colesterol total (**Proserpio et al., 2019**).

Se encuentra también dentro del grupo de setas comestibles, el origen de sus cultivos se encuentran en China, las especies de setas de *Pleurotus* tienen la mayor producción, siendo el tercer hongo más producido alrededor del mundo (**Carrasco et al., 2017**).

Taxonomía



Figura 2. Hongos Ostra (*Pleurotus ostreatus*)

Tabla 2. Clasificación taxonómica de Ostra (*Pleurotus ostreatus*)

Clasificación Taxonómica	
Reino	Fungi
División	Basidiomycota
Clase	Agaricomycetes
Subclase	Agaricales
Familia	Pleurotaceae
Género	<i>Pleurotus</i>
Cepa	<i>Pleurotus ostreatus</i>

Fuente: Asturnatura, R. (2012).

Características agroecológicas

Los hongos ostra son encontrados en material de madera podrido, generalmente durante su crecimiento exigen pocos controles ambientales, a su vez, su cuerpo a menudo no es atacado por plagas; su cultivo se da de manera simple y con un costo económico con respecto a otros hongos, debido a dichas características de cultivo y crecimiento, su producción es calificada incluso para agricultores no calificados. **(Mbassi et al., 2018).**

Composición nutricional

El hongo ostra posee una gran variedad de parámetros nutricionales, los siguientes se muestran con respecto a una composición de 100g de hongos; entre sus principales se encuentran su contenido en proteína (23g), carbohidratos (42g) y fibra cruda (14g), además se puede destacar su contenido de aminoácidos como lisina, leucina, valina, treonina, isoleucina, fenilalanina, tirosina, histidina, triptófano, metionina y cisteína cuyos valores se encuentran en (6.1; 6.4; 4.8; 4.9; 4.0; 3.9; 4.1; 3.5; 1.2; 1.8 y 1.3) g respectivamente **(Carrasco et al., 2017).**

Los hongos *Pleurotus* se caracterizan por su gran cantidad de minerales asimilables, cuyos valores de ingesta varían dependiendo del tipo de cepa, edad del hongo y el diámetro de sus filamentos, específicamente en la cepa de *Pleurotus ostreatus* se encuentran en mayor contenido cobre, hierro, potasio, magnesio, fósforo, zinc y pocas cantidades de sodio **(Mbassi et al., 2018).**

Según **(Zhu et al., 2019)**, los polisacáridos son los compuestos bioactivos con mayor cantidad presentes en estos hongos y considerados como una excelente fuente para la elaboración de alimentos funcionales debido a su baja toxicidad, efecto antifúngico, propiedad antioxidante, efecto de inmunomodulación, regulación de lípidos y glucosa.

Verdolaga

La verdolaga (*Portulaca oleracea*) es una planta herbácea de clima cálido, se lo conoce como verdolaga en América y Australia, Rigla en Egipto, Pigweed en Inglaterra, Pourpied en Francia y Ma-chi-xian en China; se encuentra distribuida alrededor del mundo en las áreas tropicales y subtropicales; es consumido en sopas y ensaladas en los países del Mediterráneo **(Zhou et al., 2015).**

Recientes investigaciones han demostrado que esta planta es una gran fuente de componentes con impacto positivo en la salud humana, incluso su extracto ha demostrado no generar toxicidad, por lo que ha sido certificado como seguro para su consumo diario (Guenzet et al., 2017).

Recientes investigaciones han demostrado que la verdolaga tiene una mejor calidad nutricional con respecto a las principales hortalizas cultivadas, presentan mayor contenido de β -caroteno, ácido ascórbico y ácido alfa-linolénico, este último, juega un papel muy importante en el crecimiento y desarrollo humano, pues previene enfermedades; además se lo ha descrito como un alimento energético debido a sus altas propiedades nutritivas y antioxidantes (Sicari et al., 2018).

Taxonomía



Figura 3. Verdolaga (*Portulaca oleracea*)

Tabla 3. Clasificación taxonómica de la verdolaga (*Portulaca oleracea*)

Clasificación Taxonómica	
Reino	Plantae
División	Magnoliophyta
Clase	Magnoliopsida
Subclase	Caryophyllales
Familia	Portulacaceae
Género	<i>Portulaca</i>
Cepa	<i>Portulaca oleracea</i>

Fuente: Asturnatura, R. (2008).

Características agroecológicas

El crecimiento de verdolaga se lo encuentra principalmente en huertos, viñedos, campos de cultivo, zonas ajardinadas, jardines, bordes de carretera, entre otros; es una planta adaptable a climas adversos como la sequía y condiciones deficientes de nutrientes (Uddin et al., 2014).

Variedades

Según (Iranshahy et al., 2017), Existe una gran variedad de especies de *Portulaca*; sin embargo, dentro del complejo *P. oleracea* se pueden encontrar las siguientes variedades:

Oleracea: Se encuentra extendida principalmente como mala hierba.

Sativa: Se cultiva como hortaliza y es una planta de mayor tamaño.

Ophemera: Presenta una composición nutricional mayor a las variedades *olaracea* y *sativa* con respecto a proteínas y aminoácidos libres.

Composición nutricional

La verdolaga con respecto a sus parámetros nutricionales principales, presenta valores muy bajos con respecto a otros tipos de plantas, como es el caso de proteína (2g) y carbohidratos (3g); sin embargo, hay que destacar el gran contenido de ácidos grasos que esta planta posee, se puede encontrar ácidos grasos como: α -linolenico, palmitoleico, palmítico, linoleico, oleico y esteárico (32.60; 20.96; 17.40; 16.82; 5.89; 3.46; 3.33) respectivamente, dichos valores se presentan con respecto a 100g de planta (Chugh et al., 2019).

La calidad nutricional de la verdolaga ha demostrado ser mayor con respecto a otros vegetales cultivados, principalmente por su alto contenido de β -carotenos, ácido ascórbico, ácido α -linolénico y propiedades antioxidantes, debido a su alto contenido de ácidos grasos ω 3, puede ser considerado como un importante sustituto del pescado para las personas vegetarianas y veganas, además se ha demostrado mediante estudios que la verdolaga contiene cinco veces más el contenido de ω 3 que las espinacas (Chugh et al., 2019).

Aceite de oliva

El aceite de oliva también cumple una función de sazónador brindándole un sabor especial a la pasta, este tipo de aceite es usado para la elaboración de pastas debido a que es considerado más natural al no intervenir procesos químicos en su extracción. **(Nuñez, 2017).**

Sal

El uso de la sal en las pastas en general se debe principalmente a que cumple una función de sazónador y realza el sabor de los demás ingredientes **(Díaz, 2017).**

Huevo

El huevo posee una capacidad colorante y capacidad aromatizante, debido a su yema, la cual aporta pigmentos a la pasta y aroma especial a la misma. **(Ortega, 2016).**

Pastas

Mediante una entrevista realizada por la Organización Internacional Oxfam a personas aleatorias de los 5 continentes el año 2011, demostraron que las pastas se posicionaron en el primer lugar del listado de las 10 comidas favoritas con mayor popularidad a nivel mundial y la razón de su aceptabilidad se le atribuye a su bajo costo, versatilidad y conveniencia **(Lezcano, 2019).**

Ravioles

Agora Magazine, (2016). Menciona que los ravioles son un tipo de pasta conocido alrededor del mundo, su nombre proviene del latín “Rabiole” que significa delicia, este tipo de pastas son de forma cuadrada replegadas y se encuentran rellenos, dicho relleno varía depende de la región; pueden ser consumidos con salsas como la salsa de tomate y pesto; a partir de las características que presenta este alimento y con la finalidad de aportar una mayor cantidad de nutrientes al mismo, se desea elaborar ravioles a base de hongos shiitake, hongos ostra y verdolaga los cuales, como se ha mencionado anteriormente en la descripción de cada uno, presentan características de ser alimentos funcionales, los cuales han sido definidos por Japón como alimentos que presentan actividad biológica, por Estados Unidos como aquellos alimentos que proveen nutrientes esenciales por sobre las necesarias para el mantenimiento y por Europa como los alimentos que se han demostrado actuar benéficamente a una o más partes del cuerpo más allá de los efectos nutricionales **(Pérez et al., 2017)**; por lo cual le darán mayores características nutricionales a este alimento de gran consumo, por ende teniendo un mayor aporte en la dieta alimentaria de los consumidores.

1.2 Hipótesis

Hipótesis nula (H₀)

La sustitución parcial de la harina de trigo con la harina de shiitake, ostra y adición de verdolaga no inciden en las propiedades de textura y sensoriales de las pastas tipo raviolos.

Hipótesis alternativa (H_a)

La sustitución parcial de la harina de trigo con la harina de shiitake, ostra y adición de verdolaga inciden en las propiedades de textura y sensoriales de las pastas tipo raviolos.

1.3 Señalamiento de variables

Variable Independiente

Concentraciones de harina de trigo, harina de hongos shiitake, hongos ostra y verdolaga.

Variables dependientes

Características sensoriales.

Análisis económico y análisis de factibilidad.

1.4 Objetivos

Objetivo General

Elaboración de una formulación de pastas con reemplazo parcial de la harina de trigo, por harina de hongos Shiitake (*Lentinula edodes*) y hongos Ostra (*Pleurotus ostreatus*), con adición de Verdolaga (*Portulaca oleracea*).

Objetivos Específicos

- Realizar un prototipo de formulación de pastas con reemplazo parcial de hongos Shiitake, hongos Ostra y Verdolaga.
- Analizar la funcionalidad de las masas de cada formulación.
- Determinar el mejor tratamiento a partir de un análisis sensorial.
- Realizar análisis de económico y de factibilidad.

CAPÍTULO II

METODOLOGÍA

La parte experimental fue desarrollada en los laboratorios de la UODIDE en la Facultad de Ciencia e Ingeniería en Alimentos de la Universidad Técnica de Ambato.

2.1 Materiales

Obtención de materia prima

Los hongos shiitake y ostra fueron adquiridos de la granja ecológica Intiwasi en la ciudad de Quito, provincia de Pichincha; la verdolaga fue adquirida en el mercado Modelo de la ciudad de Ambato, provincia de Tungurahua.

Insumos

Los ingredientes restantes como: harina de trigo, aceite de oliva, sal y huevo fueron adquiridos en la ciudad de Ambato, provincia de Tungurahua.

Materiales

- Fundas ziploc
- Papel aluminio
- Papel absorbente
- Film plástico
- Utensilios de cocina (Cucharas, vasos, cuchillos)
- Rodillo de cocina
- Ollas de aluminio de 3 litros
- Cernidores

Equipos

- Refrigeradora
- Ultra refrigerador (Binder)
- Balanza Adventurer Pro
- Balanza Analítica (METTLER TOLEDO/ XPE 204)
- Liofilizador (Virts Científica)
- Estufa de convección (LAB INCUBATOR modelo IN-0.10)
- Molinillo de café (DAEWOO, modelo DCG-362)

2.2 Métodos

Obtención de la harina de hongos shiitake y ostra

Ambos hongos fueron limpiados y posteriormente secados a 60°C por 24 horas en una estufa de convección (LAB INCUBATOR, modelo IN-0.10). Después se procedió al molido en un molinillo de café (DAEWOO, modelo DCG-362), la harina obtenida de cada hongo se tamizó y fué colocada en fundas ziploc y almacenada en un lugar fresco y seco para usarla posteriormente.

Obtención de la verdolaga en polvo

La verdolaga fue limpiada, lavada con abundante agua para eliminar los restos de tierra y escurrida para eliminar el exceso de agua, posteriormente fue troceada y colocada en vasos para liofilizar, los vasos fueron colocados en el ultra-refrigerador (BINDER) a 80°C por una hora. Una vez congelada la verdolaga, fue colocada en el liofilizador (VIRTS SCIENTIFICA modelo ZISE E8 serie 319505) por aproximadamente 2 días. Una vez seca, fue molida en un molinillo de café (DAEWOO, modelo DCG-362), posteriormente tamizada; el polvo obtenido fue colocado en fundas ziploc y almacenado en un lugar fresco y seco para usarla posteriormente.

Harinas

Para determinar una formulación que permita mantener las propiedades de las harinas para elaborar pastas, se realizaron distintas pruebas previamente entre distintas concentraciones de harinas de hongos, de las cuales se obtuvo que la concentración 60% harina de hongo shiitake y 40% harina de hongo ostra, presentan mejores características sensoriales; con estos resultados se procedió a elaborar formulaciones con distintas concentraciones de harina de trigo, las cuales se muestran en la **Tabla 4**.

Tabla 4. Porcentajes harina de trigo y harina de hongos

Tratamientos	Harina de trigo	Harina de hongos shiitake y ostra
Ta	100	-
Tb	75	25
Tc	60	40

Fuente: Paucar, M. & Teran, D. (2020).

Formulación de las pastas (ravioles)

Las harinas de ambos hongos y la harina de trigo fueron adicionadas en niveles (25/75) y (40/60) respectivamente, las harinas de los hongos shiitake y ostra fueron variadas debido a la intensidad de su sabor que aporta al producto final, además de la funcionalidad que aporta el mismo a las pastas, el cuál es tener altos contenidos de proteína, fibra y aminoácidos comparados a otros tipos de setas (Parola et al., 2017). Se experimentó con distintas concentraciones de verdolaga (Tabla 5), se usaron pequeñas cantidades debido a que el sabor que lo caracteriza tiende a ser demasiado fuerte y desagradable para la mayor parte de consumidores, fue adicionada con la finalidad de aportar al alimento principalmente los omega 3 que es por lo que se caracteriza esta verdura (Chugh et al., 2019).

Tabla 5. Formulaciones para la elaboración de pastas tipo ravioles

Tratamientos	Harina de trigo	Hongos Comestibles		Verdolaga
	(%)	Shiitake (%)	Ostra (%)	(%)
T1	75	15	10	0,5
T2	75	15	10	1
T3	75	15	10	-
T4	60	24	16	0,5
T5	60	24	16	1
T6	60	24	16	-
T0	100	-	-	-

Fuente: Paucar, M. & Teran, D. (2020).

Comportamiento viscoelástico de las masas

Dicho análisis se realizó en el equipo Mixolab en la empresa Granotec ubicada en la ciudad de Guayaquil provincia del Guayas; dicho equipo mide características de las harinas tales como absorción, amasado, gluten, viscosidad, amilasa y retrogradación en índices de 0 a 9 (Chopin, 2012); para determinar dichas características se usó la **Tabla 4.**

Proceso de elaboración de pastas (ravioles)

Para la elaboración de los ravioles se siguió la metodología de elaboración descrita por (Agora Magazine, 2016), dicho proceso se muestra en el diagrama de flujo (Anexo A), y se detalla a continuación:

- a) **Recepción:** Los hongos shiitake y ostra; y la verdolaga fueron seleccionados y limpiados para retirar los residuos sólidos de mayor tamaño, posteriormente se procedió a lavar para eliminar los residuos restantes y se escurrieron para eliminar el exceso de agua.
- b) **Secado:** Los hongos shiitake y ostra fueron secados en una estufa de convección a 60°C por 24 horas.
- c) **Ultra congelado:** Se procede a congelar los trozos de verdolaga colocados previamente en los vasos del liofilizador a -80°C por una hora.
- d) **Liofilización:** Se procedió a liofilizar la verdolaga congelada de 2-3 días.
- e) **Trituración:** Los hongos shiitake, ostra y la verdolaga una vez secos, fueron triturados con la ayuda de un molinillo de café, donde posteriormente se procedió a dividir dichas cantidades por cada tratamiento a realizarse.
- f) **Amasado:** A cada formulación se le incorporaron los ingredientes restantes, tales como: harina de trigo, huevos, aceite de oliva, sal y agua, a continuación se procedió a amasar todos los ingredientes, se deja en reposo por al menos 15 minutos y se procede a amasar nuevamente.
- g) **Moldeado:** Una vez se tiene la masa lista se la divide en dos partes y se estiran con la ayuda de un rodillo, hasta formar dos láminas de 2mm de espesor.
- h) **Adición:** Sobre una de las láminas se procede agregar el relleno previamente preparado, se colocan pequeñas cantidades separadas 2 cm en todos sus extremos, haciendo que queden trozos cuadrados del mismo tamaño.
- i) **Prensado:** Sobre la lámina con el relleno colocado se coloca la segunda lámina y se la corta en cuadrados de 5cm, haciendo que el relleno quede en el centro; posteriormente, se realiza un prensado en los bordes del raviol con la ayuda de un tenedor.
- j) **Empacado:** Se procede a colocar los ravioles ya elaborados en bolsas ziploc para almacenarse congelados a una temperatura de 4°C.

Análisis sensorial

Se evaluaron las características sensoriales en los distintos tratamientos, dichas características fueron: olor, color, sabor, textura y aceptabilidad con una escala hedónica de cinco puntos, donde 1 significa “Me disgusta mucho” y 5 “Me gusta mucho”; este análisis fue realizado con 10 jueces no entrenados.

Análisis estadístico

En la fase experimental de este estudio se procedió a elaborar las tablas de datos con los resultados obtenidos en el análisis sensorial y se procedió a obtener las respectivas medias y desviaciones estándar y sus gráficas usando el paquete estadístico STATGRAPHICS Centurion XVI, usando un ANOVA multifactorial con 95% de confianza.

Estudio de Mercado

Nos referimos como un estudio de mercado a un espacio determinado a ocupar por el bien o servicio brindado a un mercado en específico, de modo que permite analizar las necesidades de los consumidores; la identificación de empresas productoras de materia prima necesaria para la elaboración del producto; así como el precio y la manera en la que llega el producto al consumidor (**Magaña et al., 2018**).

Mediante el empleo de una encuesta, para dicho estudio se analizó el producto, el área al cual va dirigido, la oferta y la demanda; el precio del producto, su comercialización y la captación de nuevos clientes.

Análisis económico y de factibilidad

Estudio Económico

Con la finalidad de determinar si la empresa dispuesta a producir el producto, cuenta con el capital o créditos necesarios para invertir en el proyecto, el cual debe mostrar que sus beneficios son mayores a sus costos (**Pasmíño, 2019**).

Estudio financiero

Mediante el análisis financiero se puede determinar la factibilidad del proyecto, en donde se tomará la decisión de aceptar o rechazar el mismo (**Romero, 2019**).

CAPÍTULO III
RESULTADOS Y DISCUSIÓN

3.1 Análisis de harinas

3.1.1 Características de las masas por Mixolab profiler

Los resultados del análisis realizados en el equipo mixolab fueron registrados, tomando en cuenta los parámetros analizados, los cuales muestran los índices de absorción, amasado, gluten, viscosidad, amilasas y retrogradación (**Concereal, 2019**). Para dicho análisis se procedió a usar las siguientes formulaciones 75/25 y 60/40 harina de trigo y harina de hongos respectivamente cuyos resultados se muestran en la **Tabla 6**.

Tabla 6. Resultados obtenidos de los análisis en Mixolab Profiler en las distintas concentraciones de harinas de trigo y hongos

Tratamientos	Índices					
	Absorción	Amasado	Gluten	Viscosidad	Amilasas	Retrogradación
Ta (100% T)	5	5	8	3	4	3
Tb (75/25)	9	5	0	2	4	3
Tc (60/40)	9	7	0	1	2	0

Fuente: Paucar, M. (2020).

Índice de absorción de agua

Se puede observar una variación entre tratamientos, Ta es el tratamiento que presenta menor índice de absorción de agua debido a que su composición es 100% harina de trigo, además según (**Contreras et al., 2017**), el índice de absorción para la harina de trigo se encuentra entre 6-7; se logra observar una mayor absorción de agua para los tratamientos Tb y Tc, los cuales tienen sustituciones parciales de ambos tipos de hongos, al tener el máximo valor de índice, se observa que dichos tratamientos van a necesitar una mayor cantidad de agua para formar una masa viscoelástica; durante dicho análisis se obtuvieron valores de 58.7%, 66.2% y 76.3% con respecto a la hidratación de la muestra para los tratamientos Ta, Tb y Tc respectivamente; mostrando que a mayor presencia de las harinas de hongos va a necesitar una mayor cantidad de agua para hidratar la harina, esto es debido a la presencia de β - glucanos los cuales según estudios científicos realizados han demostrado presentar una mayor

capacidad de absorción de agua, así como también en su índice de amasado (**Heo et al., 2013**).

Índice de amasado

El índice de amasado muestra la estabilidad de la harina, es decir, mientras más alto sea su valor, mayor va a ser la estabilidad de amasado (**Bikkuzhiyeva & Bulekov, 2020**); también muestra la funcionalidad de la harina dependiendo del valor de su índice (**Tabla 7**) se puede observar los usos que se le pueden dar a las harinas según su índice de amasado.

Tabla 7. Usos de las harinas según el índice de amasado - Mixolab

Tipo de Farinografía	Usos	Mixolab índice de amasado
Débil	Pasteles, galletas, fideos de trigo suaves	1 – 3
Mediano	Galletas, fideos, pan de bajo volumen	2 – 4
Fuerte	Pan de molde, fideos de trigo duro	4 – 6
Muy Fuerte	Para mezclas	n.d

Fuente: Nuñez, (2017).

Con respecto a Ta que es la muestra 100% harina de trigo tiene un índice de 5, el cual tiene un tipo de farinografía fuerte, el cual es apto para la elaboración de fideos; Tb muestra un índice igual a Ta por lo cual también es apto para la elaboración de fideos; finalmente Tc muestra un índice de 7 el cual tiene un tipo de farinografía muy fuerte y lo hace apto para la elaboración de mezclas; las mezclas con harina de hongos shiitake y ostra permiten a la harina tener un mejor índice de amasado debido a la presencia de β - glucanos (**Heo et al., 2013**).

Índice de gluten

Se observa un mayor índice de gluten en Ta el cual corresponde a una harina 100% trigo demostrando tener mayor resistencia del gluten al calor; mientras tanto los tratamientos Tb y Tc muestran el valor más bajo posible del índice; (**Bressiani et al., 2019**) menciona que la red de gluten a su vez se ve afectada por una mayor cantidad de almidón dañado debido al esfuerzo mecánico de la molienda, demostrando así que

la adición de los hongos shiitake y ostra ha provocado un debilitamiento en la red de gluten de la masa.

Índice de viscosidad

Al analizar los índices de viscosidad, se observa que dichos índices son menores 3, 2 y 1 para Ta, Tb y Tc respectivamente; la interpretación de dichos valores es que a menor índice de viscosidad, menor es la viscosidad de la masa ante el calor, principalmente debido a la gelatinización del almidón. **(Codinã, Dabija, et al., 2019)**.

Índice de amilasas

Para los tratamientos Ta y Tb muestran un índice de amilasas igual a 4, mientras que para el tratamiento Tc su índice es igual a 2; todos los índices obtenidos al ser menores, muestran actividad amilásica alta, debido que Tc es menor a Ta y Tb, muestra mayor actividad amilásica; según **(Codinã, Istrate, et al., 2019)**, este efecto puede atribuirse a la menor actividad de las amilasas debido a la harina compuesta entre trigo y hongos shiitake y ostra que ralentiza el proceso de gelatinización, además cabe recalcar que la harina de hongos no posee almidón.

Índice de retrogradación

El índice de retrogradación al estar relacionado con el almidón, permite determinar las características de endurecimiento al disminuir la temperatura **(Chopin, 2012)**; se observan los índices de retrogradación para Ta y Tb es de 4, mientras que para Tc su índice es de cero, según **(Concereal, 2019)** a menor índice, mayor es la vida útil del producto.

3.1.2 Características de las masas por Mixolab estándar

Mediante dicho análisis se obtuvieron los resultados de fuerza, tiempo y temperatura, así como sus respectivas curvas **(Anexo C)**, para las distintas concentraciones de harina, las cuales son Ta (100% harina de trigo), Tb (75% harina de trigo 25% harina de hongos), y Tc (60% harina de trigo 40% harina de hongos); así como el tiempo de estabilidad que presenta el amasado; dichas curvas muestran los siguientes parámetros: comportamiento durante el amasado, calidad de las proteínas, gelatinización del almidón, actividad amilásica y retrogradación del almidón **(Concereal, 2019)**.

Tabla 8. Fuerza, tiempo y temperatura de las distintas concentraciones de harina de trigo y harina de hongos

	Ta (100% T)			Tb (75/25)			Tc (60/40)		
	Tiempo (min)	Par (Nm)	Temp (°C)	Tiempo (min)	Par (Nm)	Temp (°C)	Tiempo (min)	Par (Nm)	Temp (°C)
C1	9,28	1,120	33,2	8,15	1,143	31,2	7,67	1,144	31,8
C2	17,33	0,538	57,0	17,88	0,284	61,9	19,03	0,341	66,9
C3	23,37	1,570	80,2	24,15	1,296	83,2	23,60	1,295	83,8
C4	32,52	1,280	83,8	29,65	1,113	87,3	30,00	0,082	87,6
C5	45,00	1,698	58,1	45,00	1,620	55,7	45,02	0,001	54,7

Fuente: Paucar, M. (2020).

Tabla 9. Estabilidad del amasado

Tratamientos	Estabilidad (min)
Ta (100%T)	11,30
Tb (75/25)	8,50
Tc (60/40)	10,90

Fuente: Paucar, M. (2020).

Comportamiento durante el amasado – Curva C1

Según (Singh et al., 2019) en el análisis mixolab la absorción de agua debe alcanzar un valor de 1.1Nm para alcanzar un par óptimo; como observamos en la **Tabla 7**. Todos los tratamientos presentan valores superiores a este, teniendo una mejor absorción de agua en Tc con un valor de 1.149Nm debido a la presencia de los hongos shiitake y ostra, respecto a la harina de trigo común T0 con un valor de 1.120Nm.

Debilitamiento de la red proteica – Curva C2

Debido al calentamiento de la masa, se produjo una disminución en la curva hasta C2, donde se muestra el debilitamiento de red de proteínas debido al calor (Bressiani et al., 2019). Se observan los resultados de C2 en la **Tabla 7**, donde el mayor valor lo presenta la harina de trigo (Ta) respecto a las harinas con sustitución parcial de hongos, la cual muestra a (Tb) con el menor valor, lo cual quiere decir que tiene un mayor debilitamiento proteico; a la misma vez indicando un mayor debilitamiento en la red de glúten. Sin embargo; si se compara entre valores de las harinas compuestas, se

observa que a mayor contenido de harina de hongos, va a tener mayor presencia de proteínas, cabe recalcar que no necesariamente muestra la presencia de gluten.

Gelatinización del almidón – Curva C3

La velocidad de la gelatinización es determinada por C3, donde se muestra la hinchazón de los gránulos de almidón, mientras mayor sea C3 mayor va a ser la hinchazón de los mismos (**Codinã, Istrate, et al., 2019**). En la **Tabla 7** se observa una disminución con respecto a este parámetro mostrando que Tc es el que tiene menor hinchazón en los gránulos de almidón, este efecto podría deberse a que los compuestos presentes en las harinas de hongos shiitake y ostra interactúen con la amilosa presente en la harina.

Debilitamiento de los gránulos de almidón gelatinizado – Curva C4

Según (**Dvořáček et al., 2019**), es una medida del par mínimo alcanzado durante el enfriamiento a 50°C, en donde se indica la estabilidad del gel formado en caliente, así como se relaciona con la viscosidad; de acuerdo a los resultados presentados en la **Tabla 7** se observa que Tc posee una menor estabilidad del gel, mientras que Ta presenta una estabilidad mayor; como se mencionó anteriormente dichos efectos se relacionan con la mezcla de harinas y su influencia en el proceso de gelatinización, el cual puede ser debido a que dicha mezcla provoca una ralentización del proceso.

Retrogradación del almidón – Curva C5

Durante el enfriamiento de la masa se establece la retrogradación del almidón representado por la curva C5, donde se observó una disminución en el torque (T0:1,698Nm y T2:0.001Nm); mientras aumenta la concentración de hongos shiitake y ostra; este comportamiento muestra un efecto anti envejecimiento que la harina de hongos shiitake y ostra puede tener sobre la calidad de la masa (**Contreras et al., 2017**).

3.2 Análisis sensorial

Para el análisis se usaron 7 tratamientos T0 (100%HT), T1 (75%HT - 15%HS - 10%HO - 0,5%HV), T2 (75%HT - 15%HS - 10%HO - 1%HV), T3 (75%HT - 15%HS - 10%HO), T4 (60%HT - 24%HS - 16%HO - 0,5%HV), T5 (60%HT - 24%HS - 16%HO - 1%HV), T6 (60%HT - 24%HS - 16%HO), donde: HT: Harina de trigo, HS: Harina de hongo shiitake, HO: harina de hongo ostra, HV: Harina de verdolaga; los resultados del análisis se muestran en la **Tabla 10**, donde se observa que la mayoría

de los atributos muestra una inclinación hacia “No gusta ni disgusta” y “Me gusta moderadamente” en la escala hedónica.

Tabla 10. Análisis sensorial de los raviolos con sustitución parcial de hongos shiitake y ostra con adición de verdolaga

Tratamientos	Atributos				
	Olor	Color	Sabor	Textura	Aceptabilidad
T0	4,30 ± 0,67 ^b	4,10 ± 0,74 ^b	3,90 ± 0,57 ^b	4,00 ± 0,82 ^{bc}	4,30 ± 0,67 ^c
T1	4,10 ± 0,74 ^b	3,80 ± 0,79 ^b	3,70 ± 0,67 ^b	4,20 ± 0,79 ^{bc}	4,10 ± 0,88 ^{bc}
T2	3,70 ± 0,82 ^{ab}	3,50 ± 0,85 ^{ab}	2,90 ± 0,74 ^a	3,00 ± 0,94 ^a	3,40 ± 0,52 ^a
T3	4,20 ± 0,63 ^b	3,90 ± 0,74 ^b	3,90 ± 0,57 ^b	4,50 ± 0,71 ^c	4,20 ± 0,79 ^{bc}
T4	3,40 ± 0,52 ^a	3,00 ± 0,67 ^a	3,50 ± 0,97 ^{ab}	3,90 ± 0,57 ^b	3,70 ± 0,95 ^{ab}
T5	3,80 ± 0,92 ^{ab}	3,00 ± 0,94 ^a	3,50 ± 0,85 ^{ab}	3,90 ± 0,74 ^b	3,80 ± 0,92 ^{abc}
T6	3,30 ± 0,95 ^a	3,60 ± 0,70 ^{ab}	3,60 ± 0,97 ^b	3,80 ± 0,63 ^b	3,80 ± 0,63 ^{abc}

Fuente: Paucar, M. (2020).

Los valores de olor de los tratamientos varían de $4,30 \pm 0,67$ a $3,30 \pm 0,95$ que se encuentran en la escala hedónica “No gusta ni disgusta” y “Me gusta moderadamente” como se había mencionado previamente; mientras que el ANOVA muestra que los tratamientos presentaron diferencias significativas ($P < 0,05$) al 95% de confianza (**Anexo F1**); la prueba de múltiples rangos (**Anexo F2**) muestra como mejor tratamiento con respecto al olor a T0, el cual es la muestra patrón, seguido de T3 y T1. El color muestra una variación entre $3,00 \pm 0,94$ a $4,10 \pm 0,74$ mostrado en la escala hedónica entre el mismo rango de “No gusta ni disgusta” y “Me gusta moderadamente” su ANOVA muestra diferencias significativas ($P < 0,05$) con un nivel de confianza de 95% (**Anexo F3**), lo que lo hace muy perceptible a los panelistas, debido a la diferente composición de harinas de hongos comestibles y la adición de verdolaga en distintas concentraciones en cada tratamiento; la prueba de múltiples rangos (**Anexo F4**) muestra como mejor tratamiento a T0 seguido de T3.

El sabor muestra una variación de $2,90 \pm 0,74$ a $3,90 \pm 0,57$ encontrado en la escala hedónica como “No gusta ni disgusta”; con respecto a su ANOVA muestra que no se presentan diferencias significativas entre tratamientos ($P < 0,05$) con un nivel de confianza de 95% (**Anexo F5**), lo cual puede deberse a que el sabor entre cada

tratamiento es similar; la prueba de múltiples rangos (**Anexo F6**) muestran como mejor tratamiento a T3 y T0.

Con respecto a su textura, se muestra una variación de $3,00 \pm 0,94$ a $4,50 \pm 0,71$ que se encuentra en la escala hedónica entre “No gusta ni disgusta” y “Me gusta moderadamente” respectivamente ($P < 0,05$) con un nivel de confianza de 95% (**Anexo F7**), el ANOVA muestra diferencias significativas entre tratamientos, dicha característica se ve influenciada principalmente por la presencia de los hongos shiitake y ostra debido a sus distintas concentraciones; con respecto a la prueba de múltiples rangos (**Anexo F8**) se observa a T3 como mejor tratamiento, seguido de T1 y T0.

Según (**Vedia et al., 2016**), la aceptabilidad es el atributo que permite considerar si el producto en sí será aceptado o rechazado por los consumidores, en este estudio, se obtuvieron valores de $3,40 \pm 0,52$ a $4,30 \pm 0,67$ los cuales se encuentran en la escala hedónica de “No gusta ni disgusta” y “Me gusta moderadamente” ($P < 0,05$) con un nivel de confianza de 95% (**Anexo F9**), el ANOVA no muestra diferencias significativas entre tratamientos, por lo cual podemos decir que el producto puede ser aceptarlo al llevarlo a una producción en mayor volumen; la prueba de múltiples rangos (**Anexo F10**) muestra como mejor tratamiento a T0 seguido de T3.

Al analizar todos los atributos presentados para la evaluación de los ravioles (**Figura 4**) y sus respectivas pruebas sin tomar en cuenta el tratamiento base, se obtiene como mejor tratamiento el T3 con una composición de 75% harina de trigo, 15% harina de hongos shiitake, 10% de harina de hongos ostra y sin adición de verdolaga; seguido del tratamiento T1 el cual tiene una composición de 75% harina de trigo, 15% harina de hongos shiitake, 10% de harina de hongos ostra y 0,5% de harina de verdolaga.

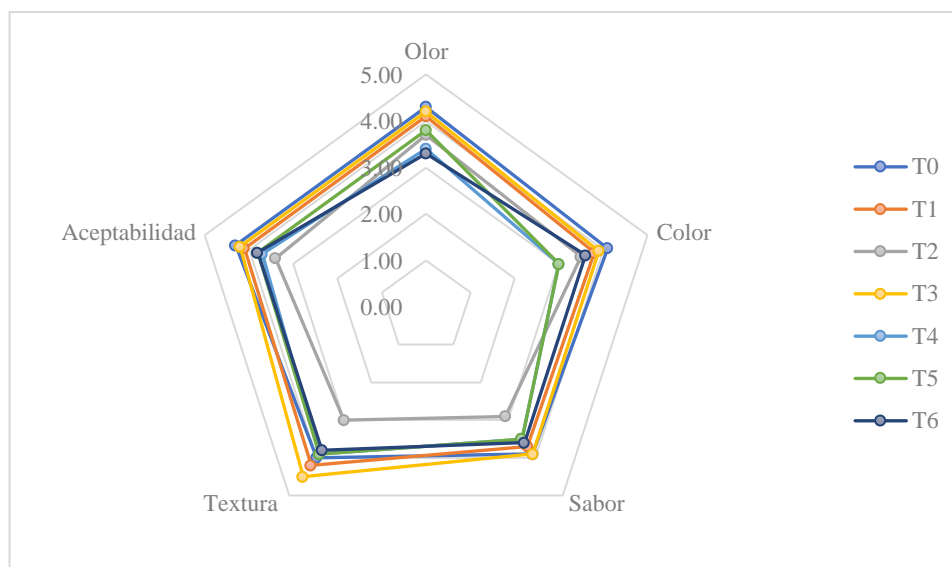


Figura 4. Perfil de los parámetros sensoriales de los raviolos con sustitución parcial de hongos shiitake, ostra y adición de verdolaga. T0 (100%HT), T1 (75%HT - 15%HS - 10%HO - 0,5%HV), T2 (75%HT - 15%HS - 10%HO - 1%HV), T3 (75%HT - 15%HS - 10%HO), T4 (60%HT - 24%HS - 16%HO - 0,5%HV), T5 (60%HT - 24%HS - 16%HO - 1%HV), T6 (60%HT - 24%HS - 16%HO).

Mediante el perfil sensorial descrito en la **Figura 4**. Se observa que el tratamiento T0, T3 y T1 son los tratamientos que más se acercan a la aceptabilidad, pues tienen valores más óptimos, mientras que los tratamientos T2, T4 y T5 son los que se encuentran más alejados de dichos valores; para lo cual debido al perfil presentado podemos observar que entre los tratamientos que poseen mezclas, el tratamiento T3 es el óptimo debido a que posee altos puntajes en la evaluación sensorial, sobre todo en el atributo de aceptabilidad.

3.3 Estudio de Mercado

Definición del producto

Los raviolos son productos dentro del grupo de las pastas, los cuales destacan por el relleno que poseen, el cual puede ser de carne o queso; una vez cocidos los raviolos, los mismos pueden ser consumidos acompañados por diferentes tipos de salsas, como pesto o pastas de tomate (**Carreño et al., 2018**). Al ser un tipo distinto de las pastas conocidas comúnmente, es probable que muy pocas personas hayan comido raviolos, por lo cual se busca promover un mayor consumo de estos productos y a su vez impulsar la elaboración de los raviolos con sustitución parcial de hongos shiitake y ostra con adición de verdolaga, los cuales debido a los componentes antes mencionados lograrán darle mayor aporte de nutrientes a los raviolos comunes.

Antecedentes generales del mercado

El producto “Ravioles Nutritivos a Base de Hongos Comestibles” va enfocado principalmente al grupo de jóvenes, atletas y adultos, según (Lezcano, 2019), las pastas son el alimento instantáneo con mayor consumo alrededor del mundo debido a su bajo costo, versatilidad y conveniencia; a su vez, las pastas son de gran importancia dentro del campo del deporte debido a su gran aporte de carbohidratos, los cuales son importantes para producir energía y evitar la fatiga; en la dieta de un deportista se aconseja una ingesta de 60% - 70% de calorías que provengan de carbohidratos como las pastas (Infobae, 2009).

Metodología aplicada

Según (Salas, 2019), la industria de las pastas ha ido creciendo de gran manera a lo largo de tiempo, incluso haciéndolo el alimento más demandado debido a su preparación rápida, lo cual facilita en gran medida a la rutina diaria de los consumidores; con respecto a los ravioles, en el mercado ecuatoriano pocas empresas desafían el mercado debido a que las empresas no fabrican ravioles, cabe destacar que solo se pueden conseguir ravioles importados en los supermercados, por ende su costo es mayor; con este enfoque a su vez queremos promover el consumo de productos ecuatorianos y que a su vez brinden propiedades nutricionales a todos sus consumidores, destacando el uso de materia prima de origen ecuatoriano y que provengan de granjas que cultiven alimentos orgánicos.

Análisis de la demanda

El siguiente análisis de demanda se basa en la encuesta realizada aleatoriamente a personas de distintas ciudades de Ecuador, las gráficas estadísticas se pueden observar en el apartado de anexos, específicamente el **Anexo D**.

Según los datos obtenidos el 94% de las personas ha afirmado consumir pastas, mientras que un 6% ha mencionado no consumir ningún tipo de pastas.

Con respecto a la frecuencia de consumo de las pastas, el 57% de las personas ha mencionado que su consumo de pastas es de 2 o 3 veces al mes, mientras que el 39% de las personas ha mencionado que prefiere consumir pastas de 2 a 3 veces a la semana y un 4% ha dicho que consume pastas 2 o 3 veces al día.

Como se puede observar en el Anexo 13. cuando las personas compran algún tipo de pastas, el 39% de las personas han mencionado que prefieren la calidad de las pastas; mientras que un 33% de las personas prefiere consumir las pastas por su sabor; el 14% de las personas compran sus pastas con referencia a las marcas de las mismas; el 8% prefiere comprar las pastas por su textura y un 6% menciona que compra sus pastas dependiendo del precio.

Con respecto a si las personas conocen el tipo de pasta raviolos, un 61% ha mencionado que no conoce los raviolos, mientras el 39% menciona que si los conoce.

Al presentar a los encuestados los principales componentes de nuestra nueva variedad de raviolos (hongos shiitake, hongos ostra), el 61% de las personas ha mencionado que no conocen ambos tipos de hongos; mientras que el 39% ha mencionado conocerlos, de las cuales el 48% de las personas ha mencionado conocerlo por tener efectos beneficiosos a la salud, el 41% ha mencionado que lo conoce por tener una composición alta en proteínas y el 11% menciona su alto contenido en fibra.

Al plantear a los encuestados sobre si han escuchado hablar alguna de la verdolaga, un 67% de los encuestados a mencionado que no; mientras que el 33% ha dicho que si, de los cuales el 36% ha mencionado que lo conoce por su contenido de vitaminas, mientras que el 32% menciona su uso como planta medicinal; el 23% menciona que la verdolaga posee efectos antioxidantes y el 9% menciona que contiene ácidos grasos omega 3.

Al preguntar a los encuestados sobre si estarían dispuestos a consumir alimentos elaborados de hongos shiitake, ostra y verdolaga, el 98% de las personas ha mencionado que si estaría dispuesto a consumir los alimentos, mientras un 2% mencionó que no estaría dispuesto a consumirlos.

Se preguntó a los encuestados si estarían dispuestos a consumir raviolos con un contenido nutricional mayor, el 92% de los encuestados mencionó que sí estaría dispuesto a consumirlos, mientras un 8% mencionó que no estaría dispuestos a consumirlos, esto debido a que los encuestados no conocen las características que tiene un raviol y para ellos es un alimento nuevo.

Con respecto a las presentaciones del producto, el 65% de los encuestados ha dicho que prefiere adquirir la presentación familiar, el 19% prefiere la presentación dúo y el 16% prefiere la presentación personal.

Al realizar la encuesta, el 82% de las personas prefiere pagar por la presentación de ravioles familiar (250g) entre 3 y 5 dólares, mientras que el 18% ha mencionado que estaría dispuesto a pagar entre 6 a 9 dólares por la misma presentación.

Con respecto al empaque, el 53% de las personas ha mencionado que prefiere comprar el producto en bolsas de plástico, mientras el 47% ha mencionado que prefiere comprar el producto en bandejas desechables de plástico.

Un 41% de los encuestados prefieren adquirir sus ravioles nutricionales a base de hongos en los supermercados, un 33% prefiere encontrarlos en todos los lugares, un 22% prefiere encontrarlo en tiendas y un 4% en los bares universitarios.

Descripción del mercado y participación del mercado

El producto elaborado se enfoca principalmente para el consumo de jóvenes, adultos y atletas, para lo cual se consideró un segmento de edades entre 18 y 43 años de edad, cabe destacar que el producto también es aceptado por los grupos de 44 años de edad en adelante pero en menor proporción, es por esto que se seleccionó al segmento de 18 a 43 años debido a una mayor demanda por parte de los mismos.

Generalidades de las estrategias del mercado

Con la finalidad de impulsar el consumo de ravioles con aporte nutricional en el mercado ecuatoriano, se busca posicionar a nuestro producto como un alimento nutricional de preparación rápida, en tres presentaciones, familiar (500g), dúo (250g) y personal (125g) con relleno de pollo, debido a que son los principales consumidos con respecto a otros alimentos similares como lo son las empanadas de viento y empanadas de verde; el producto va dirigido a los grupos de jóvenes, atletas y adultos debido a que este grupo valora de mejor manera el aporte nutricional del producto mencionado, y a su vez se busca brindar un producto mas económico con respecto a los ravioles importados.

Estrategias de producto

Para destacar el producto, será elaborado de alta calidad y materias primas de origen agroecológico (hongos shiitake, hongos ostra y verdolaga), garantizando un producto seguro y saludable; se estima que puedan existir mas presentaciones respecto a su relleno y perfeccionar cada vez su calidad y textura mediante el uso de hidrocoloides naturales y a su vez para aumentar su vida útil se espera usar conservantes naturales; con respecto al empaque, se espera usar un empaque que permita mantener las características del producto intactas.

La variedad de los productos inicialmente es limitada, pero se espera desarrollar otras líneas de producción de raviolos, tal como puede ser el caso del cambio en la composición de la harina por productos andinos con alto contenido nutricional; cabe destacar que la empresa estará disponible a las opiniones de los clientes, con la finalidad de brindar un mejor producto al cliente, siempre buscando ofrecer un producto de calidad.

Estrategias de precio

Se espera brindar el producto raviolos con sustitución parcial de hongos comestibles en las distintas presentaciones a precios accesibles, es por esto que mediante un balance de costos y tomando en cuenta los resultados de la encuesta, se estiman los siguientes precios mostrados en la **Tabla 11**.

Tabla 11. Precios de venta “Raviolos Nutritivos a Base de Hongos Comestibles”

	Familiar	Dúo	Personal
Precio de producción	\$ 6,50	\$ 4,60	\$ 2,30
Precio de tienda	\$ 6,70	\$ 4,80	\$ 2,50
Precio al consumidor	\$ 6,90	\$ 5,00	\$ 2,70

Fuente: Paucar, M. (2020).

Las estrategias en cuanto a precio para el siguiente producto son:

Bases psicológicas según la calidad: Al poder distinguirse fácilmente de los demás tipos de pastas debido a su calidad nutricional y un empaque llamativo, su consumo será mayor, por ende el cliente justificará el propósito del precio impuesto a dicho producto.

Estrategias de plaza

Al iniciar, se realizará una distribución directa entre la empresa y el cliente, pero la meta a futuro consta en la distribución del producto a los supermercados más grandes del país, así como ingresar a programas estatales que busquen el consumo de productos con mayores propiedades nutricionales con respecto al producto común.

Para lograr nuestros objetivos, es necesario contar siempre con la calidad superior del producto, de tal manera que la empresa logre reconocimiento y lealtad por parte de todos sus clientes gracias a la buena atención y excelente calidad.

Estrategias de promoción y publicidad

Promoción

Cuantitativamente los propósitos de la campaña de publicidad es que al final del año un 90% de la población tenga conocimiento sobre nuestro producto, y que de este porcentaje al menos un 60% haya adquirido alguna vez nuestro producto y así como un 10% sea consumidor frecuente de nuestro producto “Ravioles Nutritivos a Base de Hongos Comestibles”; para incentivar a nuestros consumidores se propone ofrecer descuentos por compras al mayorista y a su vez siempre ofreciendo un producto de la mejor calidad ya que de este modo se estimulará la compra y consumo de nuestro producto en mayor cantidad.

Publicidad

Se incentivará a las personas a la compra de nuestro producto mediante el uso de colores llamativos en los volantes, estos a su vez se los colocarán en sitios visibles concurridos y que envíen un mensaje directo a los clientes, estos se usarán en menor cantidad, debido a que nuestra publicidad se verá enfocada en el uso de las redes sociales, ya que son los medios de comunicación más usados en la actualidad, para esto se planea difundir la publicidad de nuestros productos en redes sociales como Facebook, Instagram, Twitter y TikTok, en donde se mostrará los beneficios de consumir nuestro producto “Ravioles Nutritivos a Base de Hongos Comestibles” y se brindará información acerca de los lugares en donde conseguirlo.

3.4 Análisis económico y de factibilidad

3.4.1 Estudio económico

Es aquel que forma parte fundamental dentro de un proyecto ya que permite mostrar un análisis que permita a los futuros inversionistas tener una idea cercana a la realidad con respecto al costo del proyecto, su financiamiento, así como sus pérdidas y ganancias.

Análisis de costos

Costos fijos

Son aquellos costos que deben ser cancelados independientes de los costos de producción, los mismos se muestran en la **Tabla 12**.

Tabla 12. Costos fijos para la empresa dedicada a la elaboración de “Ravioles Nutritivos a Base de Hongos Comestibles”

Rubros	Mensual	Anual
Arriendo	600,0	7.200,0
Sueldos y Salarios	2.644,9	31.739,0
Teléfono	25,0	300,0
Luz	100,0	1.200,0
Internet	30,0	360,0
Agua	80,0	960,0
G. Administrativo	120,0	1.440,0
G. Ventas	2.565,7	30.788,0
G. Publicidad	300,0	3.600,0
TOTAL	\$ 6.465,58	\$ 77.586,97

Fuente: Paucar, M. (2020).

Costos variables

Son aquellos que deben ser cancelados para poder producir el producto y su costo variará dependiendo del volumen de producción, dichos costos se presentan en la **Tabla 13** a continuación:

Tabla 13. Costos variables para la empresa dedicada a la elaboración de “Ravioles Nutritivos a Base de Hongos Comestibles”

Rubro	Cantidad	Precio Unitario	Mensual	Anual
Harina de trigo	1408	2,30	3238,40	38860,80
Hongos Shiitake	3168	28,00	88704,00	1064448,00
Hongos Ostra	2112	12,00	25344,00	304128,00
Verdolaga	11	1,50	16,50	198,00
Huevos	14080	0,14	1971,20	23654,40
Aceite	11	0,80	8,80	105,60
Sal	11	0,75	8,25	99,00
Fundas para envasar	7040	0,05	352,00	4224,00
TOTAL			\$ 119.643,15	\$ 1.435.717,80

Fuente: Paucar, M. (2020).

Costo total

Es aquel que presenta la suma de los costos fijos y variables.

Tabla 14. Costo total unitario para la empresa dedicada a la elaboración de “Ravioles Nutritivos a Base de Hongos Comestibles”

Costos	Mensual	Anual
Costo fijo Unitario	0,25	0,25
Costo Variable Unitario	3,40	3,40
TOTAL	\$ 3,65	\$ 3,65

Fuente: Paucar, M. (2020).

Activos fijos

Los activos fijos son aquellos que pueden ser tangibles o intangibles que son necesarios para el funcionamiento de la empresa y que no pueden ser vendidos a corto plazo.

Tabla 15. Activos fijos de la empresa dedicada a la elaboración de “Ravioles Nutritivos a Base de Hongos Comestibles”

Máquinas	Cantidad	Precio Unitario	Precio Total
Batidora KitchenAid	2	675,00	1.350,00
Acoplamiento para ravioles	2	112,00	224,00
Balanza industrial	2	194,00	388,00
Deshidratador de alimentos Ac. Inox.	2	720,00	1.440,00
Sellador	2	70,00	140,00
Cuarto frío	1	6.100,00	6.100,00
Equipos			
Computadoras	2	600,00	1.200,00
Impresoras	2	80,00	160,00
Fax	1	80,00	80,00
Teléfonos	3	25,00	75,00
Copiadora	1	150,00	150,00
Muebles			
Escritorios	2	60,00	120,00
Sillas de Oficina	4	30,00	120,00
Sillas	4	4,00	16,00
Archivadores	1	12,00	12,00
Vehículo			
Camion	1	15.000,00	15.000,00
TOTAL DE ACTIVOS FIJOS			\$ 26.575,00

Fuente: Paucar, M. (2020).

El siguiente detalle de los activos fijos (**Tabla 15**) forma parte de una proyección a una empresa dedicada solamente a la producción de ravioles nutricionales, enfocada en una producción semi automática, razón por la cual se muestran solamente los equipos descritos.

Financiamiento del proyecto

La proyección para llevar a cabo el siguiente proyecto se usará un capital propio de \$15.000 y se deberá solicitar un préstamo de \$80.000; el mismo que al ser solicitado mediante el Crédito Pyme de (**BanEcuador, n.d.**), menciona que puede brindar el préstamo al 10,22% al tratarse de una pequeña empresa.

Tabla 16. Tabla de amortización anual

Periodo	Cuota	Interés	Amortización	Capital vivo
0				\$ 80.000
1	\$ 20.496	\$ 7.574,40	\$ 12.922,10	\$ 67.077,90
2	\$ 20.496	\$ 6.191,53	\$ 14.304,97	\$ 52.772,92
3	\$ 22.205	\$ 4.660,67	\$ 17.543,88	\$ 35.229,05
4	\$ 20.496	\$ 2.965,98	\$ 17.530,52	\$ 17.698,53
5	\$ 20.496	\$ 1.089,93	\$ 19.406,57	-\$ 1.708,04

Fuente: Paucar, M. (2020).

Mediante el uso del simulador de créditos, podemos estimar los siguientes valores detallados en la **Tabla 16** que muestra la tabla de amortización, es decir el valor a ser cancelado como parte del préstamo, el mismo que será cancelado por un total de 60 pagos en un plazo de 5 años.

Depreciaciones

La depreciación es la disminución del valor inicial de un activo, principalmente debido a que se desgastan con el paso de los años, dichos valores se muestran en la **Tabla 17**.

Tabla 17. Depreciaciones de los activos

Activo	Valor de compra	Vida contable	Depreciacion anual
Maquinaria	9642	10	964,2
Equipo de Computación	1665	3	555,00
Muebles y Enseres	268	10	26,8
Vehículo	15000	5	3000
Depreciación acumulada			\$ 4.591,00

Fuente: Paucar, M. (2020).

La **Tabla 17** muestra la depreciación de todos los activos que se encontrarán a disposición de la empresa, a su vez dichos valores nos permiten verificar el tiempo en el que los activos puedan ser reemplazados por otros, inicialmente pensando en los equipos que son usados para producción, con la finalidad de mantener un buen ritmo de producción.

Ingresos estimados

Tomando en cuenta la capacidad de la maquinaria y a su vez la población que podría llegar a consumir nuestro producto, en la Tabla 17. se tiene la siguiente proyección de ganancias mensuales.

Tabla 18. Total de ingresos mensuales

Meses	Valor
1	\$ 80429,192
2	\$ 112600,87
3	\$ 112600,87
4	\$ 112600,87
5	\$ 112600,87
6	\$ 120643,79
7	\$ 144772,55
8	\$ 144772,55
9	\$ 144772,55
10	\$ 144772,55
11	\$ 144772,55
12	\$ 144772,55

Fuente: Paucar, M. (2020).

Punto de equilibrio

Es aquella herramienta indispensable para determinar la solvencia del proyecto y potenciar la rentabilidad que tiene el mismo, es aquel punto en el cual la empresa empieza a cubrir todos sus costos, en la proyección realizada al presente proyecto, se halló un punto de equilibrio de 49.726, el cual demuestra que la empresa debe llegar a producir en un año 49.726 unidades del producto o más, para lograr mayor ganancia.

3.4.2 Estudio financiero

Tasa mínima atractiva de rendimiento (TMAR)

Es conocida como costo de capital o tasa de descuento en donde se toma en cuenta la inflación y el incentivo de la ganancia para realizar la inversión. La inflación tomada en cuenta para la proyección del estudio financiero del proyecto fue de 2,38% el mismo que es el promedio de los años desde 2010 al 2019 según menciona (**Instituto Nacional de Estadísticas y Censos INEC, 2020**).

$$TMAR = \text{Índice inflacionario} + \text{Premio al riesgo}$$

$$TMAR = 17\%$$

Valor actual neto (VAN)

Es uno de los métodos más conocidos para evaluar proyectos que requieren de inversión a largo plazo y permite conocer si el proyecto permitirá maximizar la inversión. Puede ser calculada con la siguiente fórmula donde I_0 representa la inversión inicial previa; F_t representa la diferencia entre ingresos y gastos a obtenerse durante la ejecución del proyecto; k es la tasa de descuento (TMAR) y n representa el tiempo de duración del proyecto, el mismo que se encuentra proyectado para 10 años.

$$VAN = -I_0 + \sum_{t=1}^n \frac{F_t}{(1+k)^t} = -I_0 + \frac{F_1}{(1+k)^1} + \frac{F_2}{(1+k)^2} + \dots + \frac{F_n}{(1+k)^n}$$

$$VAN = \$ 3.628.587$$

Dicho valor demuestra que mientras el VAN sea mayor a cero, el proyecto generará beneficios.

Tasa interna de retorno (TIR)

Es la tasa de rentabilidad que ofrece la inversión al proyecto y se encuentra relacionada con el VAN, pues el TIR es la tasa que iguala la corriente de cobros con la de pagos dando por ende un valor de VAN igual a cero. Puede ser calculada mediante la siguiente fórmula donde F_n representa al flujo de caja en el tiempo n ; n es el número de años; mientras tanto i es el valor de la inversión inicial.

$$TIR = \sum_{t=1}^n \frac{F_n}{(1+i)^n} = 0$$

$$TIR = 37,41\%$$

Para conocer si el proyecto es rentable, el valor TIR debe ser mayor al valor TMAR, por ende se concluye que el proyecto es rentable.

Razón beneficio costo

El análisis de la razón beneficio/costo se conforma por medidas que permiten determinar la rentabilidad del proyecto mediante la comparación de los costos con los beneficios que se espera obtener del proyecto. Si el resultado de la relación C/B es mayor a 1 significa que el proyecto es rentable, mientras que si es menor a 1 el proyecto no es rentable.

$$C/B = \frac{\text{Ingresos totales netos}}{\text{Costos totales}}$$

$$C/B = 6,68$$

Al tener un valor mayor a 1 podemos observar que el proyecto es rentable; a su vez, estimando las unidades de producción a 1600 unidades de producción diaria obtenemos que el precio a la venta de la presentación dúo (250g) será de \$4,63, tomando en cuenta que se ha estimado un margen de ganancia del 40%; (**Carreño et al., 2018**) menciona que las personas estarían dispuestas a pagar de 20 a 29 soles por el producto denominado raviolos de quinua con distintos tipos de rellenos, lo que equivale de 5,50 a 7,97 dólares; mediante la comparación entre ambos productos, podemos determinar que el producto Raviolos a base de hongos comestibles presenta mayor accesibilidad con respecto a su precio.

3.5 Verificación de la hipótesis

Mediante la implementación del análisis estadístico al 95% de confianza, realizado a los distintos tratamientos de raviolos con sustitución parcial de harina de hongos comestibles y adición de verdolaga, se rechaza la hipótesis nula en los atributos de olor, color y textura, debido a que existen diferencias significativas entre tratamientos, mientras que la hipótesis nula se aceptaría en los atributos de sabor y aceptabilidad, puesto que en el análisis estadístico no existen diferencias significativas entre tratamientos.

CAPÍTULO VI

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

4.1 Conclusiones

- Mediante un análisis previo en distintas concentraciones de harina de trigo y harina de hongos comestibles se estableció realizar las formulaciones con formulaciones 60 - 40 y 75 - 25 harina de trigo y harina de hongos respectivamente, de igual manera se tomó en cuenta el uso de la verdolaga en pequeñas cantidades, las cuales fueron 0,5%, 1% y 0%; mediante las mismas se elaboraron 6 formulaciones de pastas de trigo con reemplazo parcial de hongos shiitake y hongos ostra con adición de verdolaga y 1 formulación que representa a la muestra guía.
- La formulación fue previamente experimentada mediante el uso de los hongos shiitake y ostra en concentraciones mayores a la harina de trigo, de igual manera se lo hizo con la verdolaga, se sometieron las formulaciones a un análisis sensorial previo, el cual mostró mayormente resultados negativos con respecto a los atributos evaluados, de dicho análisis se tomó la relación a usarse entre harina de hongos shiitake y hongos ostra para la siguiente formulación y así mismo, se redujo la adición de verdolaga a mínimas cantidades para evitar que el sabor fuerte de la misma influya en las características finales del producto.
- Mediante el uso del equipo Mixolab, se analizó el comportamiento de las masas, donde se puede destacar que la adición de la harina de hongos shiitake y ostra permitieron a la harina absorber una mayor cantidad de agua; a su vez, su adición influyó positivamente en el amasado, con respecto al glúten se observa menor resistencia por parte del mismo, por lo cual se procedió al uso de goma xantan como agente estabilizante para la elaboración de los ravioles.
- Se emplearon 7 tratamientos para la evaluación sensorial, incluyendo la muestra guía, las cuales según el análisis estadístico determinó que el mejor tratamiento es el T3 que consta de 75% de harina de trigo, 15% harina de hongos shiitake, 10% de harina de hongos ostra y 0% de harina de verdolaga; otro tratamiento cercano a este es el T1 que está compuesto de 75% harina de

trigo, 15% harina de hongos shiitake, 10% de harina de hongos ostra y 0,5% de harina de verdolaga.

- Mediante el análisis económico y de factibilidad se logró establecer que tan rentable es el crear una empresa dedicada a la fabricación de los “Ravioles Nutritivos a base de Hongos Comestibles”, según el análisis de proyección al siguiente proyecto, se tiene como resultado que dicho proyecto es rentable mostrando un VAN de \$ 3.628.587 y TIR de 37,41% con una relación costo/beneficio de 6,68; enfocandonos en la elaboración de ravioles en presentación dúo (250g) tenemos que según el análisis económico, el precio de venta de esta presentación de ravioles sería \$4,63.

4.2 Recomendaciones

- Al momento de la recepción de los hongos shiitake, hongos ostra y verdolaga, tomar en cuenta la fecha de recolección de los mismos y procesarlos inmediatamente con la finalidad de mantener las características iniciales del producto, sobre todo el color, olor y sabor.
- Realizar un análisis proximal a los ravioles con sustitución parcial de hongos shiitake y ostra con adición de verdolaga con la finalidad de conocer la composición nutricional del mismo.
- Analizar los resultados del análisis proximal y compararlos con la composición nutricional de los ravioles comunes con la finalidad de conocer el efecto de la adición de dichos componentes.
- Realizar un análisis microbiológico de los ravioles con sustitución parcial de hongos shiitake y ostra con adición de verdolaga para determinar su calidad y a su vez determinar su vida útil.
- Efectuar una investigación sobre el correcto empaque a usarse para una mejor conservación de los ravioles, puesto que su vida útil tiende a ser menor por ser una pasta fresca.

BIBLIOGRAFÍA

- Agora Magazine. (2016). Ravioles historia y receta: Ravioles con tuco, recuperado el 6 de Febrero del 2020, disponible en: http://www.agoramagazine.it/index.php?option=com_k2&view=item&id=5352:ravioles-historia-y-receta-ravioles-con-tuco&Itemid=738
- Asturnatura, R. (2008). Descripciones de Especies (Portulaca oleracea L.). *Revista Asturnatura*, 166, 2–5.
- Asturnatura, R. (2012). Descripción de Especies (Pleurotus ostreatus). *Revista Asturnatura*, 374, 1–5.
- BanEcuador. (n.d.). Crédito productivo Pyme, recuperado el 21 de Octubre del 2020, disponible en: <https://www.banecuador.fin.ec/productos-para-organizaciones/credito-pyme/>
- Berrús, H. E., & Segarra, J. D. (2019). Estudio farmacognóstico y fitoquímico preliminar del shiitake (*Lentinula edodes*) [Universidad de Guayaquil. Facultad de Ciencias Químicas]. <http://repositorio.ug.edu.ec/handle/redug/43784>
- Bikkuzhiyeva, B., & Bulekov, T. (2020). Rheological properties evaluation upon index figures of Chopin Mixolab device of common wheat mill grinder “Grain processing plant zhelayevsky” JSC intermediate products. *Light Industry and Food Industry*, 167, 246–249.
- Bressiani, J., Oro, T., Da Silva, P. M. L., Montenegro, F. M., Bertolin, T. E., Gutkoski, L. C., & Gularte, M. A. (2019). Influence of milling whole wheat grains and particle size on thermo-mechanical properties of flour using Mixolab. *Czech Journal of Food Sciences*, 37(4), 276–284. <https://doi.org/10.17221/239/2018-CJFS>
- Carrasco, J. A., Serna, S. O., & Gutiérrez, J. A. (2017). Nutritional composition and nutraceutical properties of the Pleurotus fruiting bodies: Potencial use as food ingredient. *Journal of Food Composition and Analysis*, 58, 69–81. <https://doi.org/10.1016/j.jfca.2017.01.016>
- Carreño, F., Bustos, F., Avila, G., Aguilar, J., & Aparicio, J. (2018). Elaboración y comercialización de raviole de quinua con rellenos Peruanos. Universidad San Ignacio de Loyola. Perú, disponible en: http://repositorio.usil.edu.pe/bitstream/USIL/3762/3/2018_Carreño-Aguilar.pdf
- Chopin. (2012). Mixolab applications handbook. Rheological and enzyme analyses,

- Chugh, V., Mishra, V., Dwivedi, S. V., & Sharma, K. D. (2019). Purslane (*Portulaca oleracea* L.): An underutilized wonder plant with potential pharmacological value. *8*(6), 236–246.
- Codină, G. G., Dabija, A., & Oroian, M. (2019). Prediction of pasting properties of dough from mixolab measurements using artificial neuronal networks. *Foods*, *8*(10), 1–12. <https://doi.org/10.3390/foods8100447>
- Codină, G. G., Istrate, A. M., Gontariu, I., & Mironeasa, S. (2019). Rheological properties of wheat-flaxseed composite flours assessed by mixolab and their relation to quality features. *Foods*, *8*(8). <https://doi.org/10.3390/foods8080333>
- Concereal. (2019). Mixolab 2: Mide las características de la masa durante el amasado, además de la calidad de la proteína y del almidón, recuperado el 17 de noviembre del 2020, disponible en: <https://concereal.net/mixolab-2/>
- Contreras, O., Quezada, Lady, Cuenca, F., Martínez, D., Ruilova, M., & Martínez, E. (2017). Comportamiento Reológico De Mezclas: Harina De Trigo-Almidón Nativo De Banano Cavendish Destinadas Para Panificación. *Investigación Talentos*, *2*(2), 1–5. Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=81349041018>
- Díaz, I. (2017). Pastas Alimenticias. *Distribución y Consumo*, *27*(146), 60–71. ISSN 1132-0176
- Dvořáček, V., Bradová, J., Sedláček, T., & Šárka, E. (2019). Relationships among Mixolab rheological properties of isolated starch and white flour and quality of baking products using different wheat cultivars. *Journal of Cereal Science*, *89*(July), 102801. <https://doi.org/10.1016/j.jcs.2019.102801>
- Guenzet, A., Krouf, D., & Berzou, S. (2017). Portulaca oleracea Leaf Aqueous Lyophilized Extract Reduces Hyperglycemia and Improves Antioxidant Status of Red Blood Cells and Liver in Streptozotocin-Induced Diabetic Wistar Rats. *Journal of Pharmacy and Pharmacology*, *5*(3), 139–148. <https://doi.org/10.17265/2328-2150/2017.03.004>
- Heo, S., Lee, S. M., Bae, I. Y., Park, H. G., Lee, H. G., & Lee, S. (2013). Effect of Lentinus edodes β -Glucan-Enriched Materials on the Textural, Rheological, and Oil-Resisting Properties of Instant Fried Noodles. *Food and Bioprocess Technology*, *6*(2), 553–560. <https://doi.org/10.1007/s11947-011-0735-z>
- Infobae. (2009). La importancia de las pastas en el deporte, recuperado el 25 de Agosto

- del 2020, disponible en: <https://www.infobae.com/2009/10/06/476079-la-importancia-las-pastas-el-deporte/>
- Instituto Nacional de Estadísticas y Censos INEC. (2020). Resultados Índice de Precios al Consumidor (IPC). Diciembre, 4–7.
- Iranshahy, M., Javadi, B., Iranshahi, M., Jahanbakhsh, S. P., Mahyari, S., Hassani, F. V., & Karimi, G. (2017). A review of traditional uses, phytochemistry and pharmacology of *Portulaca oleracea* L. *Journal of Ethnopharmacology*, 205, 158–172. <https://doi.org/10.1016/j.jep.2017.05.004>
- Lee, K., Lee, H., Choi, Y., Kim, Y., Jeong, H. S., & Lee, J. (2019). Effect of different cooking methods on the true retention of vitamins, minerals, and bioactive compounds in shiitake mushrooms (*Lentinula edodes*). *Food Science and Technology Research*, 25(1), 115–122. <https://doi.org/10.3136/fstr.25.115>
- Lezcano, E. (2019). Cadena Pastas Alimenticias. *Informe Secretaría Agroindustria*, 1–28. Disponible en: www.alimentosargentinos.gob.ar
- Magaña, J., Rodríguez, C., Villarreal, V., Terrazas, M., & González, J. (2018). Análisis de mercado para productos alimenticios enfocados a personas con diabetes en Delicias Chihuahua. *Revista Biológico Agropecuaria Tuxpan*, 6(1), 1–8. <https://doi.org/10.47808/revistabioagro.v6i1.126>
- Mbassi, J. E. G., Estelle, M., Francis, N., & Kamdem S. L., S. (2018). Effect of substrates on nutritional composition and functional properties of *Pleurotus ostreatus*. *Current Research in Agricultural Sciences*, 5(1), 15–22. <https://doi.org/10.18488/journal.68.2018.51.15.22>
- Núñez, B. E. (2017). Efecto de aceites de soya (*Glycine max*), oliva (*Olea europaea*) y palma (*Arecaceae*) en la reología de la masa e índice de oxidación en cupcakes de zanahoria blanca (*Arracacia xanthorrhiza*) y trigo (*Triticum aestivum*). Universidad Técnica de Ambato.
- Olawuyi, I. F., & Lee, W. Y. (2019). Quality and antioxidant properties of functional rice muffins enriched with shiitake mushroom and carrot pomace. *International Journal of Food Science and Technology*, 54(7), 2321–2328. <https://doi.org/10.1111/ijfs.14155>
- Oliveros, C. V., Chegwin, C., & Ardila, H. D. (2019). Condiciones para el análisis de proteínas del micelio de *Lentinula edodes* obtenido por fermentación en estado líquido. *Revista Colombiana de Química*, 48(3), 3–12.

<https://doi.org/10.15446/rev.colomb.quim.v48n3.74843>

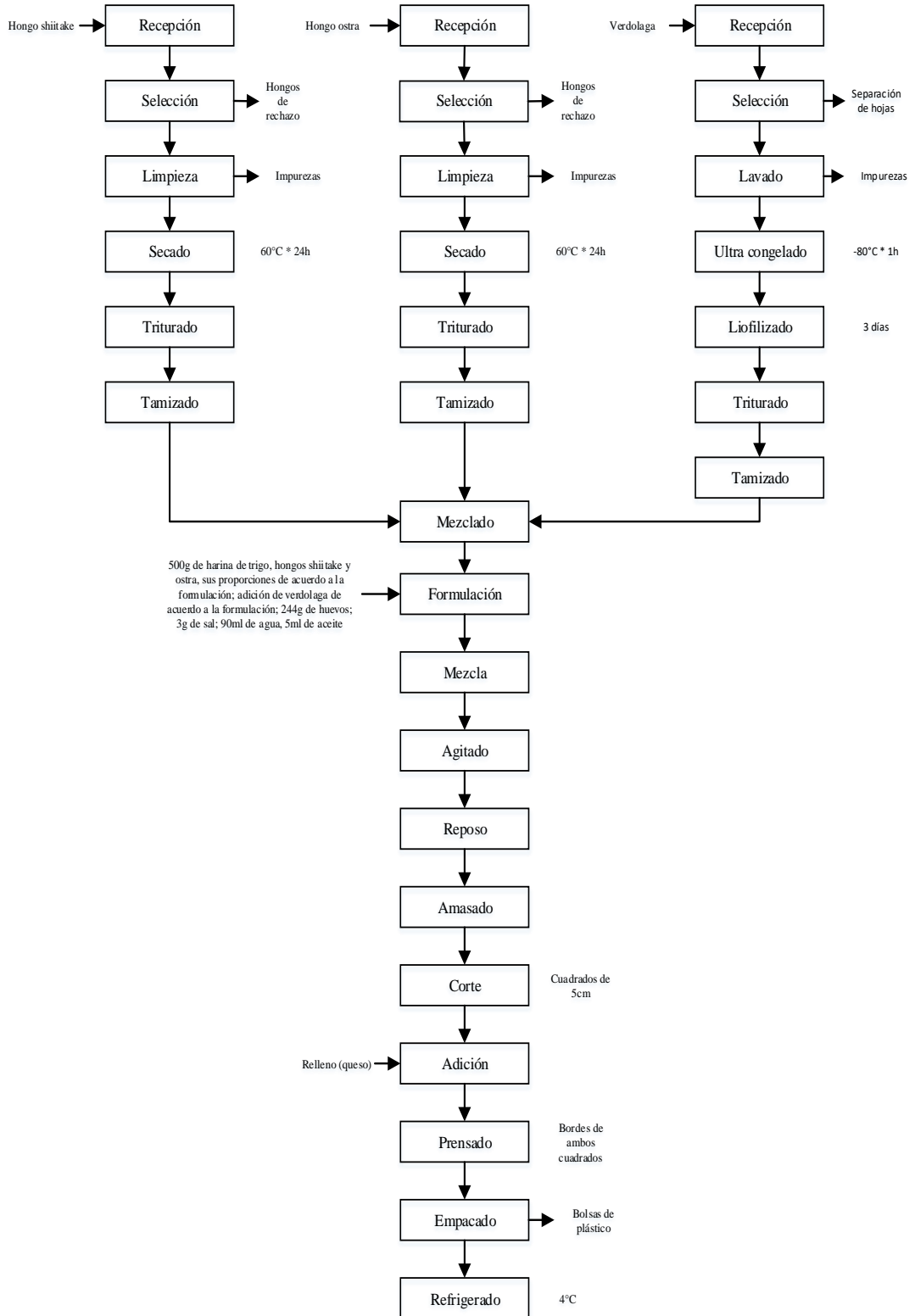
- Ortega, A. (2016). Variación del perfil nutricional en pastas alimenticias frescas con el empleo de harina de chufa e hidrocoloides en su formulación. Universitat Politècnica de València.
- Parola, S., Chiodaroli, L., Orlandi, V., Vannin, C., & Panno, L. (2017). Lentinula edodes and Pleurotus ostreatus: functional food with antioxidant - antimicrobial activity and an important source of Vitamin D and medicinal compounds. *Functional Foods in Health and Disease*, 7(10), 773. <https://doi.org/10.31989/ffhd.v7i10.374>
- Pasmíño, J. A. (2019). Evaluación de factibilidad técnica y económica de una empresa de microconsultoría dedicada a asesorar microempresas de alimentos. Disponible en: <http://repositorio.uchile.cl/handle/2250/175111>
- Pérez, J. G., Jaimez, J., Contreras, & Elizabeth. (2017). ¿Qué es un alimento funcional? *PADI Boletín Científico de Ciencias Básicas e Ingenierías Del ICBI*, 5(8). <https://doi.org/10.29057/icbi.v5i8.2047>
- Proserpio, C., Lavelli, V., Laureati, M., & Pagliarini, E. (2019). Effect of Pleurotus ostreatus powder addition in vegetable soup on β -glucan content, sensory perception, and acceptability. *Food Science and Nutrition*, 7(2), 730–737. <https://doi.org/10.1002/fsn3.917>
- Romero, E. (2019). Estudio de factibilidad para crear una empresa de alimentos saludables en la ciudad de Bogotá. Colombia. Disponible en: <http://repository.usta.edu.co/handle/11634/17723>
- Salas, A. (2019). Proyecto de Prefactibilidad para la Implementación de una Planta Industrial en Fideería para la Elaboración de Pastas a base de harinas sucedáneas no convencionales en la ciudad de Arequipa 2018.
- Sicari, V., Loizzo, M. R., Tundis, R., Mincione, A., & Pellicanò, T. M. (2018). Portulaca oleracea L. (Purslane) extracts display antioxidant and hypoglycaemic effects. *Journal of Applied Botany and Food Quality*, 91, 39–46. <https://doi.org/10.5073/JABFQ.2018.091.006>
- Singh, N., Gujral, H. S., Katyál, M., & Sharma, B. (2019). Relationship of Mixolab characteristics with protein, pasting, dynamic and empirical rheological characteristics of flours from Indian wheat varieties with diverse grain hardness. *Journal of Food Science and Technology*. <https://doi.org/10.1007/s13197-019->

03756-z

- Uddin, M. K., Juraimi, A. S., Hossain, M. S., Nahar, M. A. U., Ali, M. E., & Rahman, M. M. (2014). Purslane weed (*Portulaca oleracea*): A prospective plant source of nutrition, omega-3 fatty acid, and antioxidant attributes. *The Scientific World Journal*, 2014. <https://doi.org/10.1155/2014/951019>
- Vedia, V. S., Gurak, P. D., Espinoza, S. K., & Ruano, J. A. (2016). Calidad fisicoquímica, microbiológica y sensorial de tallarines producidos con sustitución parcial de sémola de trigo por harina de amaranto. *Revista Espanola de Nutricion Humana y Dietetica*, 20(3), 190–197. <https://doi.org/10.14306/renhyd.20.3.215>
- Zhou, Y. X., Xin, H. L., Rahman, K., Wang, S. J., Peng, C., & Zhang, H. (2015). *Portulaca oleracea* L.: A review of phytochemistry and pharmacological effects. *BioMed Research International*, 2015. <https://doi.org/10.1155/2015/925631>
- Zhu, B., Li, Y., Hu, T., & Zhang, Y. (2019). The hepatoprotective effect of polysaccharides from *Pleurotus ostreatus* on carbon tetrachloride-induced acute liver injury rats. *International Journal of Biological Macromolecules*, 131, 1–9. <https://doi.org/10.1016/j.ijbiomac.2019.03.043>

ANEXOS

Anexo A. Diagrama de elaboración de Ravioles



Anexo B. Fotos de la parte experimental

Anexo B1. Hongo ostra



Anexo B2. Hongo shiitake



Anexo B3. Hongo ostra y shiitake en el deshidratador



Anexo B4. Verdolaga



Anexo B5. Colocación de la verdolaga en los vasos del liofilizador para ultracongelar



Anexo B6. Colocación de los vasos ultracongelados en el liofilizador



Anexo B7. Liofilizado de la verdolaga



Anexo B8. Humedad de las harinas de hongos shiitake y ostra



Anexo B9. Tratamientos de harinas con sustitución parcial de hongos comestibles y verdolaga

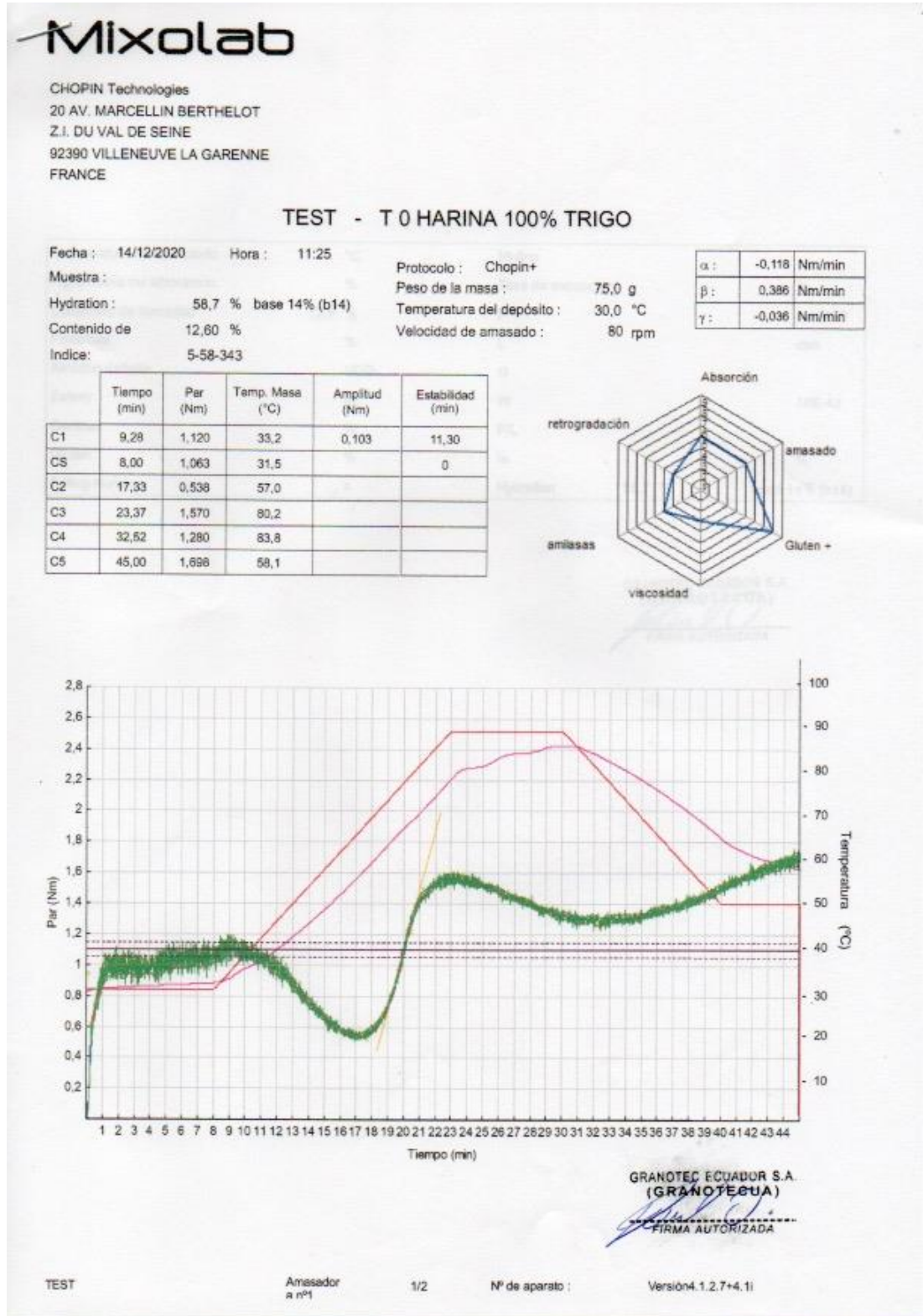


Anexo B10. Tratamientos de raviolos con sustitución parcial de hongos comestibles y verdolaga



Anexo C. Análisis de caracterización de las masas

Anexo C1. Análisis Mixolab tratamiento T0



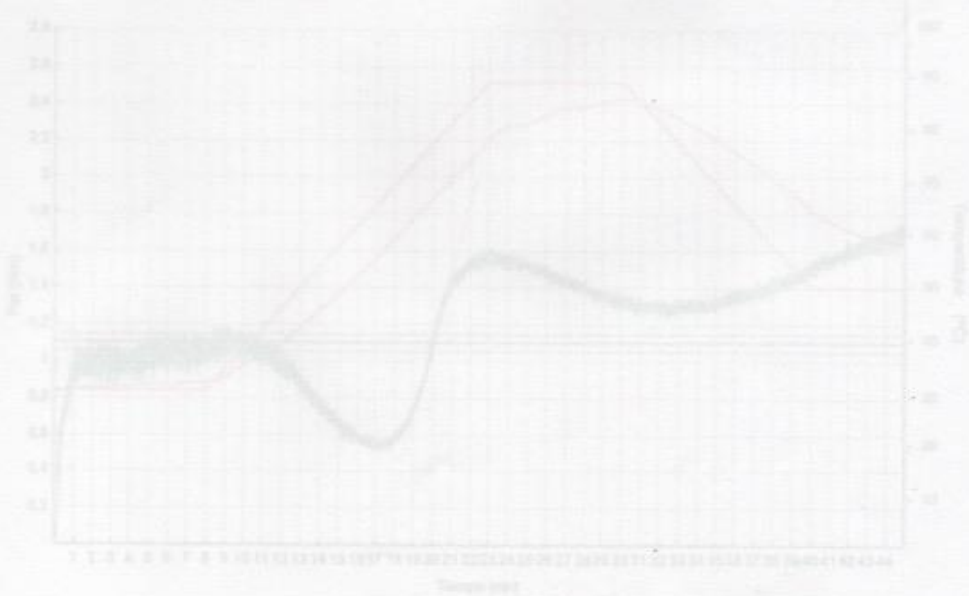
CHOPIN Technologies
 20 AV. MARCELLIN BERTHELOT
 Z.I. DU VAL DE SEINE
 92390 VILLENEUVE LA GARENNE
 FRANCE

TEST - T 0 HARINA 100% TRIGO

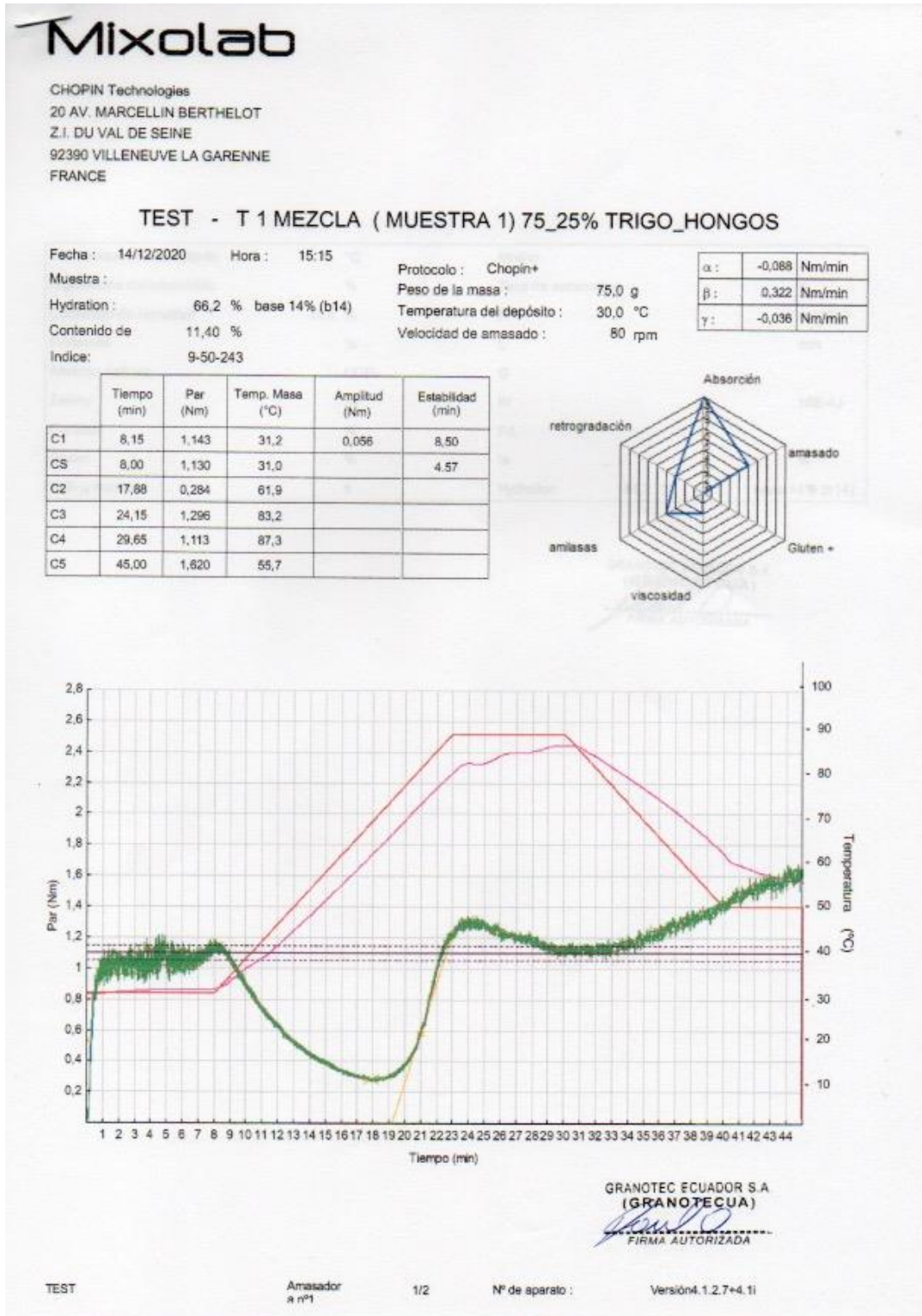
Temperatura de laboratorio	°C	Molino	
Higrometría del laboratorio.	%	Tasa de extracción	%
Contenido de humedad	12,6 %	P	mmH2O
Proteínas	%	L	mm
Almidón dañado	UCD	G	
Zeleny	ml	W	10E-4J
Cenizas	%	P/L	
Gluten	%	le	%
Falling Number	s	Hydration	58,7 % base 14% (b14)

GRANOTEC ECUADOR S.A.
(GRANOTECUA)

 FIRMA AUTORIZADA



Anexo C2. Análisis Mixolab tratamiento T1



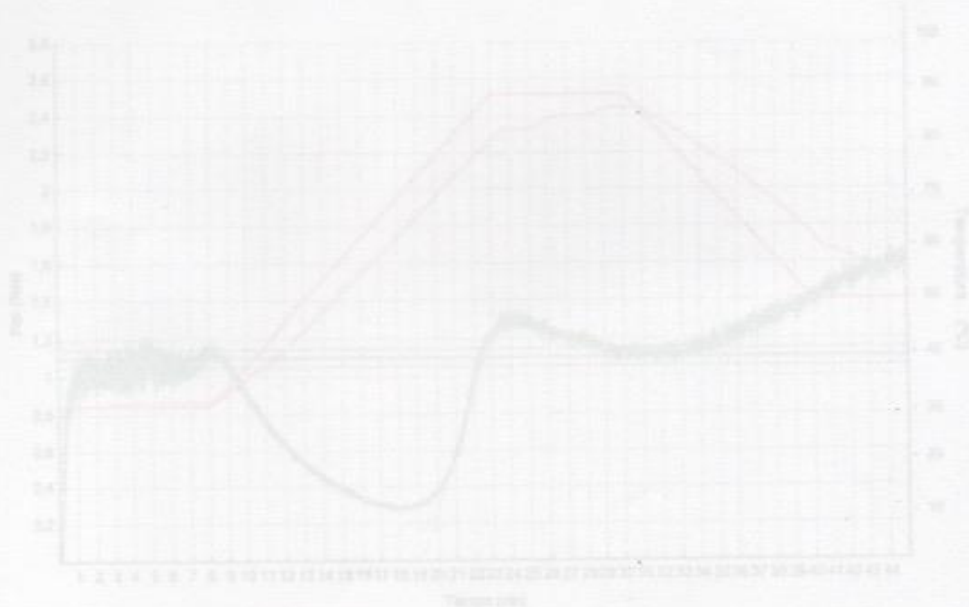
CHOPIN Technologies
 20 AV. MARCELLIN BERTHELOT
 Z.I. DU VAL DE SEINE
 92390 VILLENEUVE LA GARENNE
 FRANCE

TEST - T 1 MEZCLA (MUESTRA 1) 75_25% TRIGO_HONGOS

Temperatura de laboratorio	°C	Molino	
Higrometría del laboratorio	%	Tasa de extracción	%
Contenido de humedad	11,4 %	P	mmH2O
Proteínas	%	L	mm
Almidón dañado	UCD	G	
Zeleny	ml	W	10E-4J
Cenizas	%	P.L	
Gluten	%	Ie	%
Falling Number	s	Hydration	66,2 % base 14% (b14)

GRANOTEC ECUADOR S.A
 (GRANOTECUA)

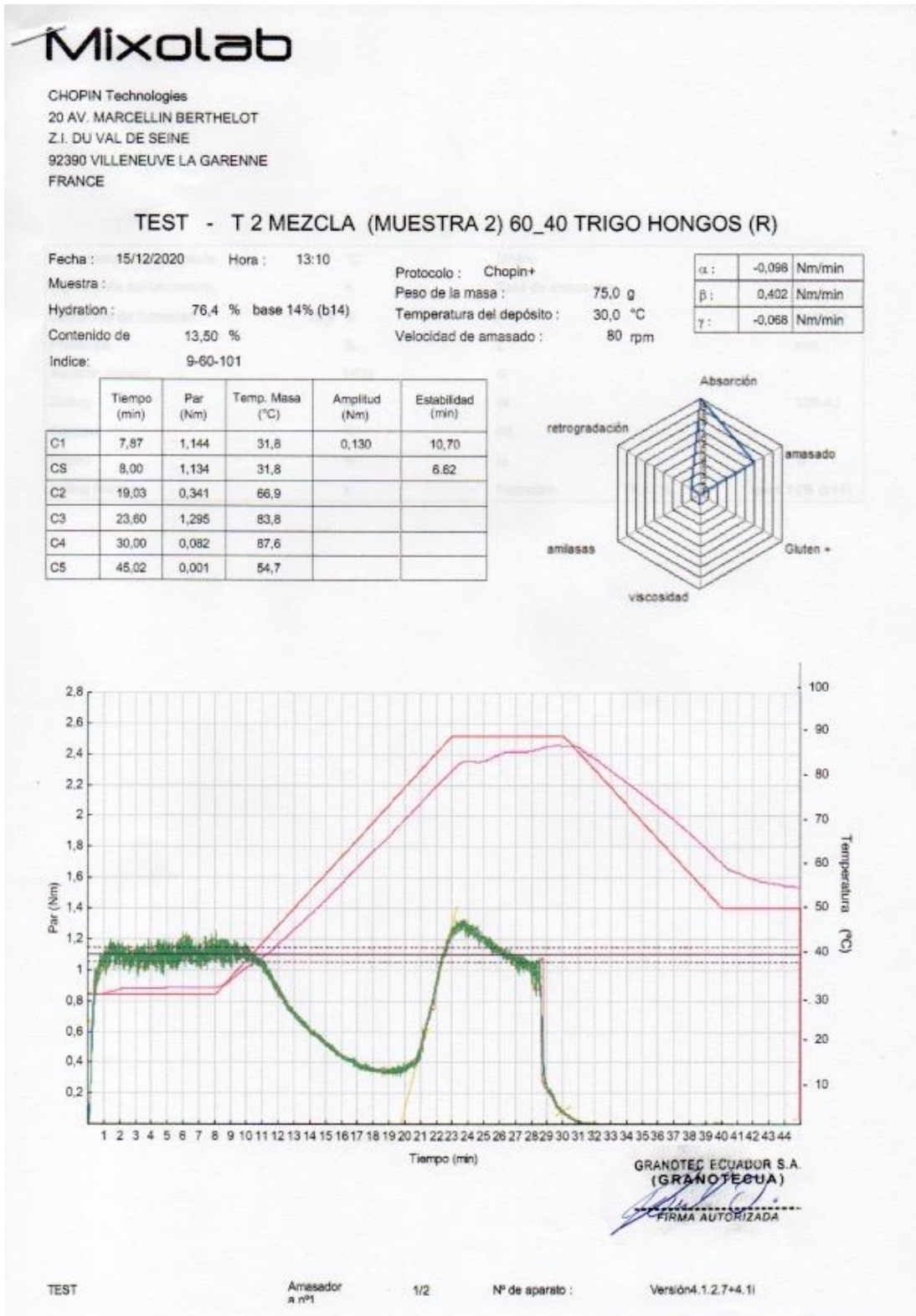
 FIRMA AUTORIZADA



GRANOTEC ECUADOR S.A
 (GRANOTECUA)

 FIRMA AUTORIZADA

Anexo C3. Análisis Mixolab tratamiento T2

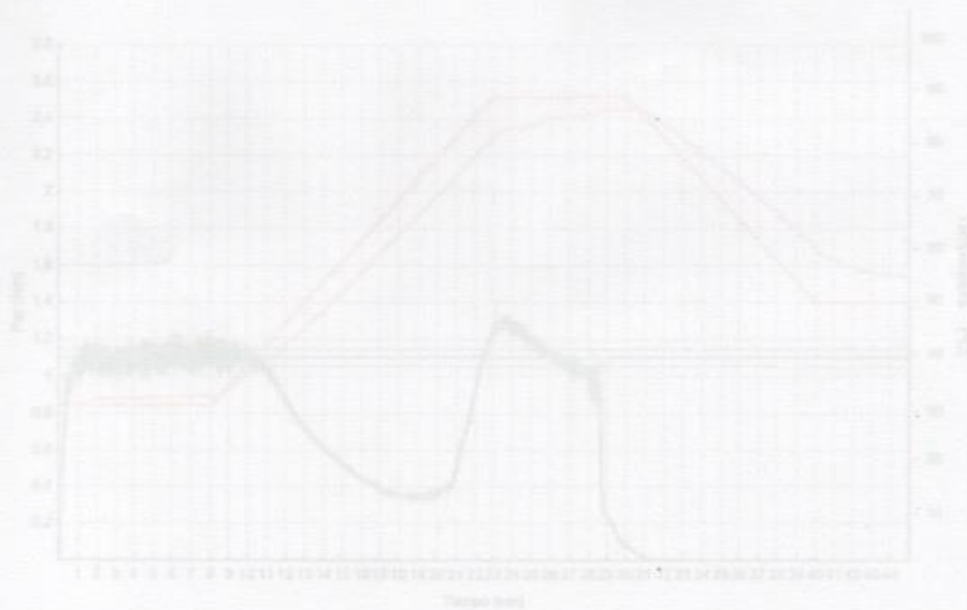


CHOPIN Technologies
 20 AV. MARCELLIN BERTHELOT
 Z.I. DU VAL DE SEINE
 92390 VILLENEUVE LA GARENNE
 FRANCE

TEST - T 2 MEZCLA (MUESTRA 2) 60_40 TRIGO HONGOS (R)

Temperatura de laboratorio	13,10 °C	Molino	
Higrometría del laboratorio	%	Tasa de extracción	%
Contenido de humedad	13,5 %	Temperatura P	30,0 °C
Proteínas	%	Velocidad de amasado	80 rpm
Almidón dañado	UCD	G	
Zeleny	ml	W	10E-4J
Cenizas	%	P/L	
Gluten	%	Ie	%
Falling Number	s	Hydration	76,4 % base 14% (b14)

10	20,00	1,000	63,0
20	40,00	2,000	67,0
30	60,00	3,000	68,7



TEST

Amasador
001

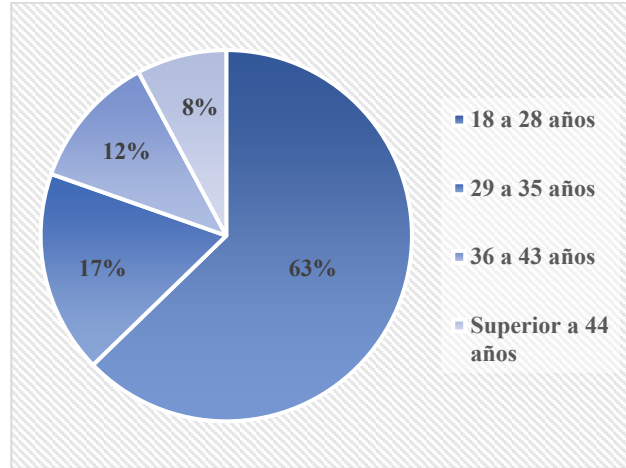
2/2

Nº de aparato :

Versión 4.1.2.7+4.1

Anexo D. Encuesta estudio de mercado

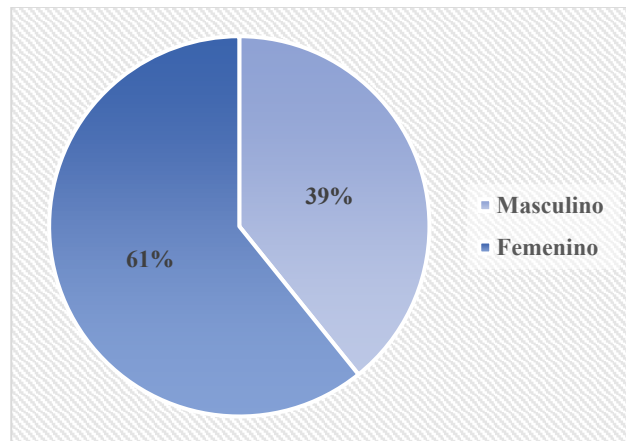
Anexo D1. Pregunta 1 - Rango de edad



Interpretación:

La presente encuesta fue realizada de manera aleatoria a 51 personas alrededor del Ecuador, donde los encuestados fueron mayormente personas entre un rango de edad de 18 a 28 años mostrados como el 63% en el Anexo D1. El 17% estuvo conformado por personas de 29 a 35 años, el 12% de 36 a 43 años y el 8% de personas con edad superior a los 44 años.

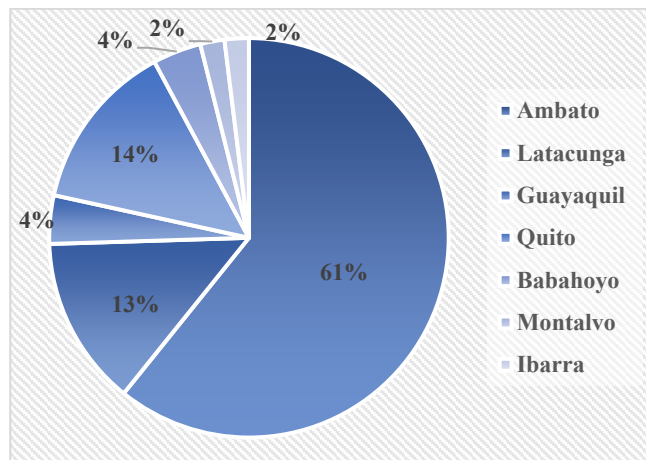
Anexo D2. Pregunta 2 - Género



Interpretación:

Del total de las 51 personas, el 61% mencionaron pertenecer al género femenino, mientras que el 39% pertenecían al género masculino.

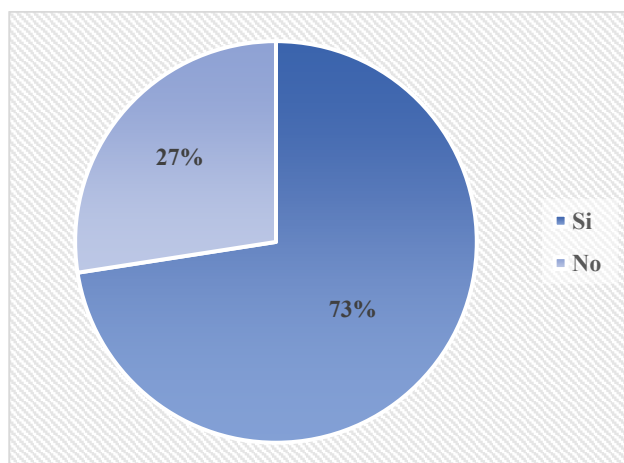
Anexo D3. Pregunta 3 - Ciudad



Interpretación:

Del total de las 51 personas encuestadas, el 61% mencionó pertenecer a la ciudad de Ambato, el 14% pertenece a la ciudad de Quito, el 13% a la ciudad de Guayaquil, el 4% a la ciudad de Latacunga, el 4% a la ciudad de Babahoyo, el 2% a la ciudad de Montalvo y el 2% a la ciudad de Ibarra.

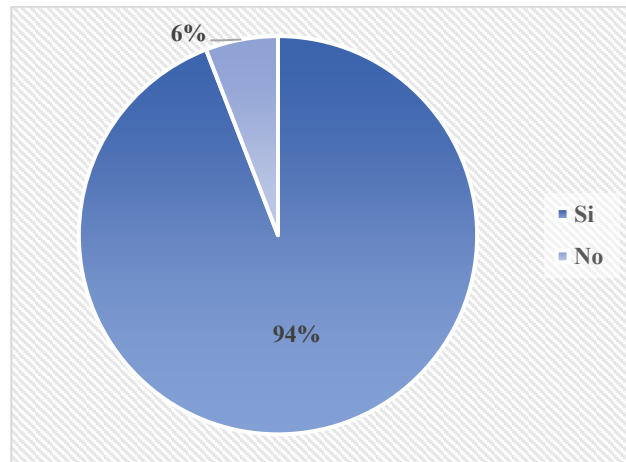
Anexo D4. Pregunta 4 - ¿Se considera usted una persona físicamente activa?



Interpretación:

Según la encuesta realizada, el 73% de las personas mencionan que son personas físicamente activas, mientras un 27% menciona lo contrario.

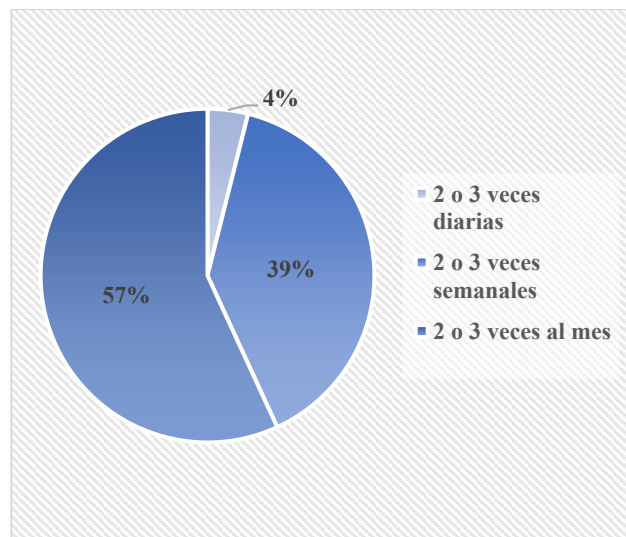
Anexo D5. Pregunta 5 - ¿Usted ha consumido algún tipo de pastas?



Interpretación:

La encuesta realizada a 51 personas mencionan que han consumido algún tipo de pastas alimenticias, dicha población representa el 94%, mientras un 6% ha mencionado que no ha consumido pastas alimenticias.

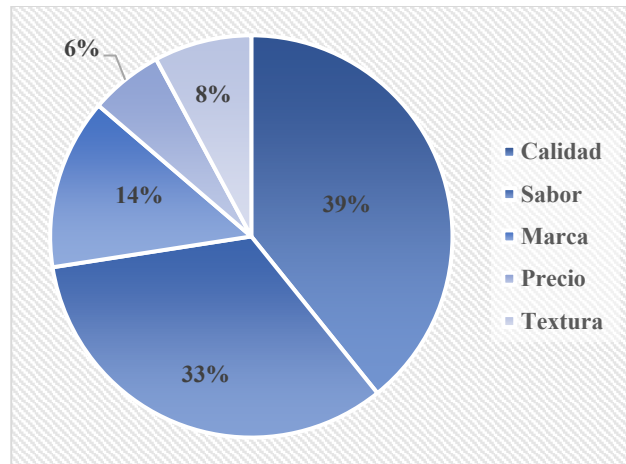
Anexo D6. Pregunta 6 - Con que frecuencia usted consume algún tipo de pastas (fideos)



Interpretación:

De las 57 personas encuestadas, el 57% menciona que su consumo es de 2 a 3 veces al mes, mientras que el 39% menciona que consume pastas de 2 a 3 veces semanales y un 4% menciona su consumo de 2 a 3 veces diarias.

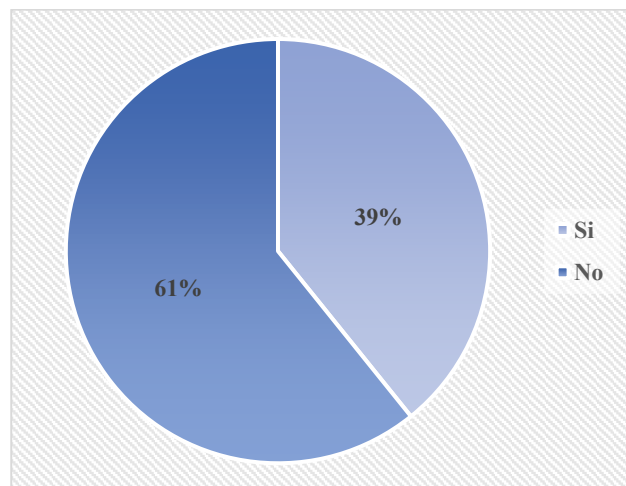
Anexo D7. Pregunta 7 - Al momento de comprar cualquier tipo de pastas ¿Qué es lo primero que toma en cuenta?



Interpretación:

Los encuestados mencionan que al momento de comprar cualquier tipo de pastas prefieren tomar en cuenta: el 39% menciona a la calidad del producto, el 33% lo compra por su sabor, el 14% compra las pastas basándose en su marca, el 8% prefiere el parámetro de textura y el 6% compra las pastas en base a su precio.

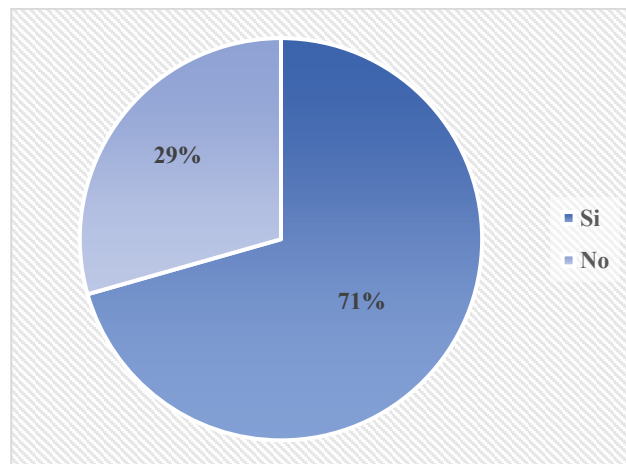
Anexo D8. Pregunta 8 - ¿Conoce usted el tipo de pasta ravioles?



Interpretación:

De las 51 personas encuestadas, el 61% menciona que no conoce los raviolis, mientras que el 39% ha afirmado conocer los raviolis.

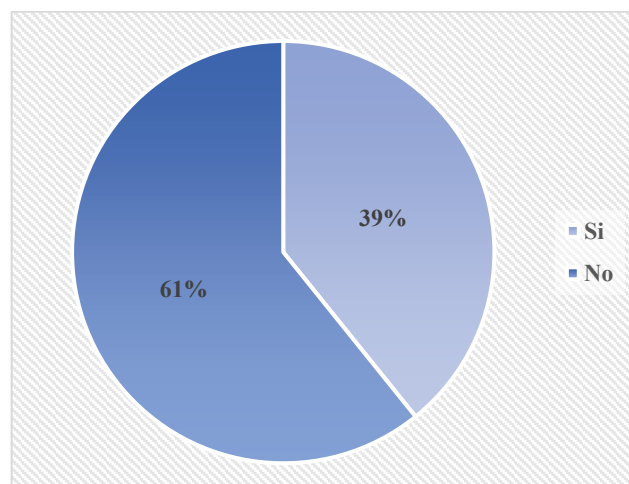
Anexo D9. Pregunta 9 - ¿Conoce usted algún tipo de hongos comestibles?



Interpretación:

Según la presente encuesta realizada aleatoriamente alrededor del país, el 71% menciona conocer algún tipo de hongos comestibles, dentro de los cuales se destacan los champiñones, mientras que el 29% menciona no conocer ningún tipo de hongos comestibles.

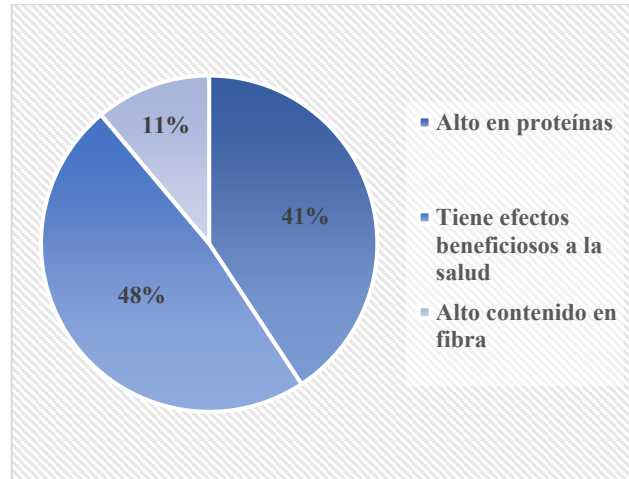
Anexo D10. Pregunta 10 - ¿Ha escuchado hablar de los hongos shiitake y hongos ostra?



Interpretación:

Al preguntar a los encuestados sobre si ha escuchado hablar de los hongos shiitake y hongos ostra el 61% mencionó que no ha escuchado hablar de los mismos, mientras que el 39% mencionó que si ha escuchado hablar de ellos.

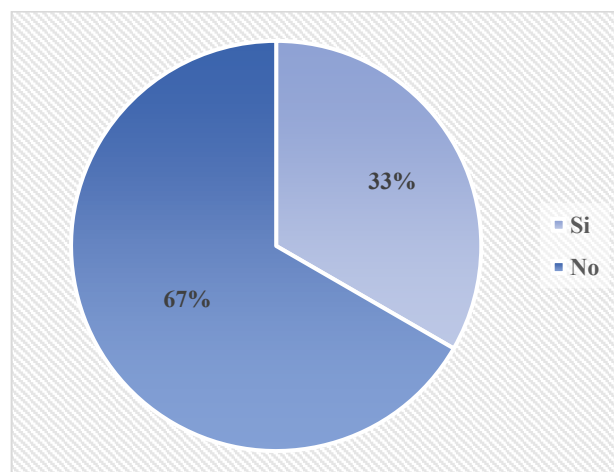
Anexo D11. Pregunta 11 - Si la respuesta superior fue afirmativa ¿Por cuáles de los siguientes beneficios los conoce?



Interpretación:

En relación a las personas que mencionaron haber escuchado hablar de los hongos shiitake y ostra, el 48% mencionó que los conoce por sus efectos beneficiosos a la salud, 41% menciona que los conoce por su alto contenido en proteínas y el 11% lo conoce por su alto contenido en fibra.

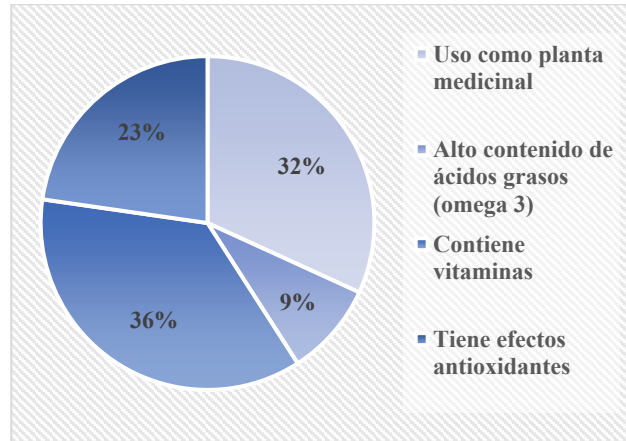
Anexo D12. Pregunta 12 - ¿Ha escuchado hablar de la verdolaga?



Interpretación:

De los encuestados el 67% menciona no conocer nada acerca de la verdolaga, mientras el 33% menciona tener conocimiento acerca de la verdolaga.

Anexo D13. Pregunta 13 - Si la respuesta superior fue afirmativa, seleccione por que beneficios conoce usted a la verdolaga

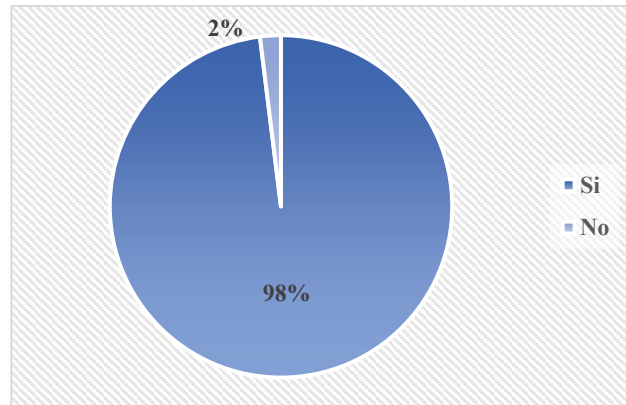


Interpretación:

En relación a las personas que mencionaron conocer a la verdolaga se propuso seleccionar por cuales beneficios la conocen, donde el 36% hace referencia a su contenido de vitaminas, el 32% lo conoce por su uso como planta medicinal, el 23% menciona que posee antioxidantes y el 9% lo conoce por su alto contenido de ácidos grasos, destacando la presencia de omega 3.

Anexo D14. Pregunta 14 - ¿Estaría dispuesto a consumir alimentos elaborados de los mismos?

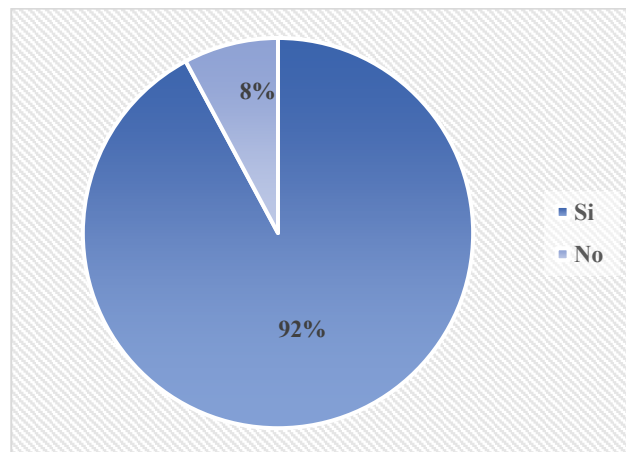
“El hongo shiitake y el hongo ostra suelen ser conocidos por sus altos valores en nutrientes, varios estudios han demostrado que entre sus efectos beneficiosos se encuentran reducción de colesterol, reducción de la presión arterial, fortalece el sistema inmune e incluso tiene efectos antioxidantes y es una gran fuente de vitamina D; la verdolaga posee efectos antibacteriales, antiinflamatorios, antioxidantes, cicatrizantes y nutricionales como el aporte de ácidos grasos omega 3”.



Interpretación:

Al mencionar alguno de los beneficios que poseen los hongos shiitake, hongos ostra y verdolaga, se preguntó a los encuestados acerca de si estarían dispuestos a consumir alimentos en donde se pueda encontrar a los mismos, de los cuales el 98% mencionó estar de acuerdo con respecto al consumo, mientras el 2% mencionó que no estaría dispuesto a consumir estos alimentos.

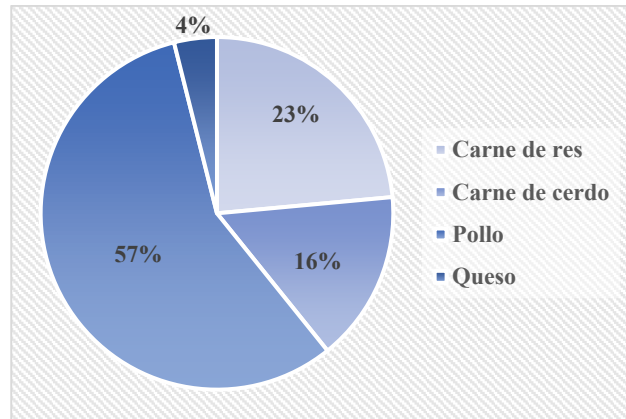
Anexo D15. Pregunta 15 - ¿Estaría dispuesto a consumir ravioles con alto contenido nutricional?



Interpretación:

De las 51 personas encuestadas, el 92% menciona que estaría dispuesto a consumir ravioles con un contenido nutricional mayor, mientras el 8% menciona que no estaría de acuerdo.

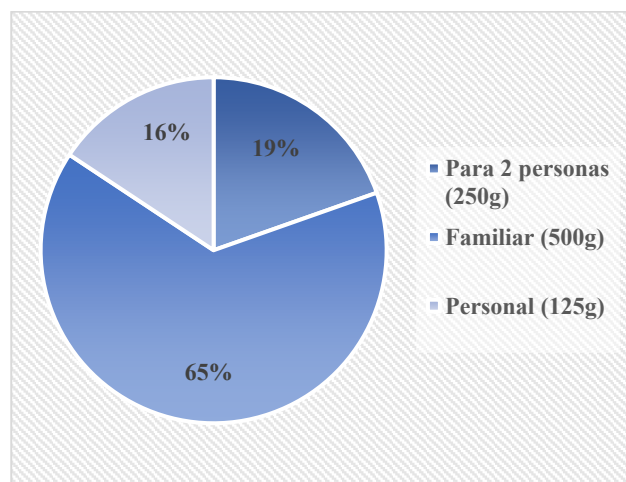
Anexo D16. Pregunta 16 - Según su preferencia ¿Qué relleno de ravioles de gustaría más?



Interpretación:

Según la preferencia de los encuestados, se evaluó distintos tipos de relleno para los ravioles, donde el 57% mencionó que preferiría consumir ravioles rellenos de pollo, el 23% prefiere consumir ravioles rellenos de carne de res, el 16% tiene preferencia hacia los ravioles rellenos de carne de cerdo y un 4% menciona que prefiere los ravioles rellenos de queso.

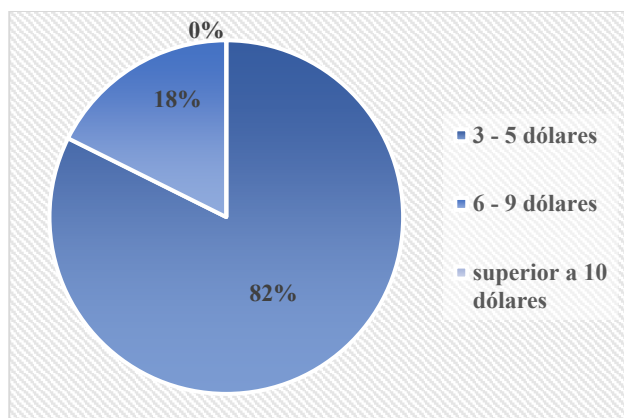
Anexo D17. Pregunta 17 - ¿En que presentaciones del producto estaría dispuesto a comprar?



Interpretación:

Con respecto a las distintas presentaciones del producto para adquirirlo, el 65% de los encuestados han mencionado que prefieren adquirir la presentación familiar (500g), el 19% menciona que preferiría adquirir la presentación dúo (250g) y el 16% prefiere adquirir la presentación individual(125g).

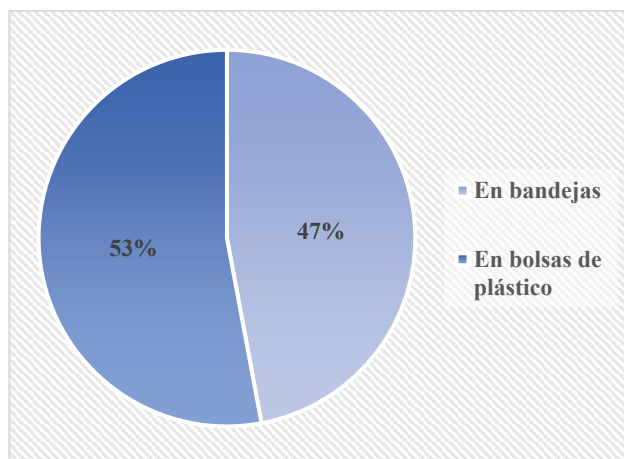
Anexo D18. Pregunta 18 - ¿Qué cantidad estaría dispuesto a pagar por 250g de nuestro producto?



Interpretación:

Al preguntar a los encuestados acerca del costo del producto en la presentación dúo, el 82% menciona que estaría dispuesto a pagar de 3 a 5 dólares, mientras el 18% menciona que estaría dispuesto a pagar de 6 a 9 dólares.

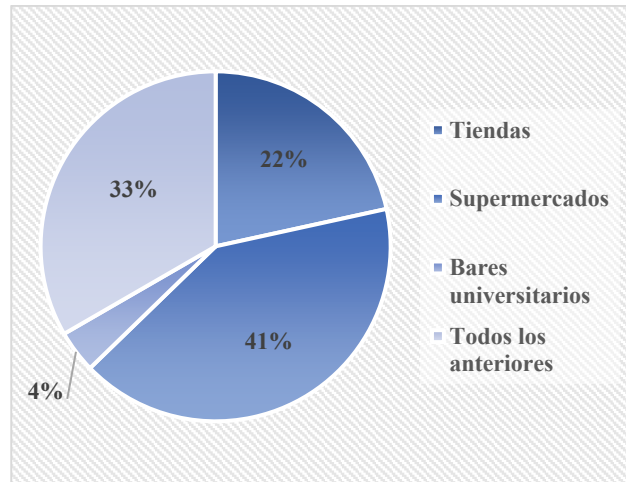
Anexo D19. Pregunta 19 - ¿En cual de las siguientes presentaciones le gustaría adquirir el producto?



Interpretación:

Con respecto a la presentación del producto, el 53% prefiere adquirir el producto en bolsas de plástico, mientras el 47% prefiere encontrarlas en bandejas de plástico.

Anexo D20. Pregunta 20 - ¿En que lugares le gustaría encontrar nuestro producto?



Interpretación:

Mediante la encuesta realizada a personas aleatorias de distintas partes del país se preguntó a los encuestados acerca del lugar en el que preferirían adquirir el producto “Ravioles Nutritivos a base de Hongos Comestibles”, el 41% menciona que prefiere encontrarlos en supermercados, el 33% menciona que prefiere encontrarlos en todos los lugares que sean posibles, el 22% menciona que prefiere adquirirlo en tiendas y el 4% prefiere encontrarlo en los bares universitarios.

Anexo E. Hoja de catación de los raviolos de harina de trigo con sustitución parcial de harina de hongos y adición de verdolaga

**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE CIENCIA E INGENIERÍA EN ALIMENTOS Y BIOTECNOLOGÍA
INGENIERÍA EN ALIMENTOS**

Nombre: _____

Fecha: _____

Análisis sensorial de pastas (raviolos)

Instrucciones:

Coloque el número en los recuadros de cada tratamiento según su punto de vista

- 1 Me disgusta mucho
- 2 Me disgusta poco
- 3 No gusta ni disgusta
- 4 Me gusta moderadamente
- 5 Me gusta mucho

Muestra	057	101	105	201	214	230	244
Olor							
Color							
Sabor							
Textura							
Aceptabilidad							

Anexo F. Análisis estadístico

Anexo F1. Análisis de varianza para Olor - Suma de cuadrados Tipo III

<i>Fuente</i>	<i>Suma de Cuadrados</i>	<i>Gl</i>	<i>Cuadrado Medio</i>	<i>Razón-F</i>	<i>Valor-P</i>
EFFECTOS PRINCIPALES					
A:Tratamientos	9,14286	6	1,52381	2,72	0,0222
B:Catadores	6,51429	9	0,72381	1,29	0,2636
RESIDUOS	30,2857	54	0,560847		
TOTAL (CORREGIDO)	45,9429	69			

Anexo F2. Pruebas de múltiples rangos para Olor por Tratamientos – Método 95%

<i>Tratamientos</i>	<i>Casos</i>	<i>Media LS</i>	<i>Sigma LS</i>	<i>Grupos Homogéneos</i>
T6	10	3,3	0,236822	a
T4	10	3,4	0,236822	a
T2	10	3,7	0,236822	ab
T5	10	3,8	0,236822	ab
T1	10	4,1	0,236822	b
T3	10	4,2	0,236822	b
T0	10	4,3	0,236822	b

Anexo F3. Análisis de varianza para Color - Suma de cuadrados Tipo III

<i>Fuente</i>	<i>Suma de Cuadrados</i>	<i>Gl</i>	<i>Cuadrado Medio</i>	<i>Razón-F</i>	<i>Valor-P</i>
EFFECTOS PRINCIPALES					
A:Tratamientos	10,9714	6	1,82857	3,51	0,0053
B:Catadores	10,1286	9	1,1254	2,16	0,0399
RESIDUOS	28,1714	54	0,521693		
TOTAL (CORREGIDO)	49,2714	69			

Anexo F4. Pruebas de múltiples rangos para Color por Tratamientos – Método 95%

<i>Tratamientos</i>	<i>Casos</i>	<i>Media LS</i>	<i>Sigma LS</i>	<i>Grupos Homogéneos</i>
T4	10	3,0	0,228406	a
T5	10	3,0	0,228406	a
T2	10	3,5	0,228406	ab
T6	10	3,6	0,228406	ab
T1	10	3,8	0,228406	b
T3	10	3,9	0,228406	b
T0	10	4,1	0,228406	b

Anexo F5. Análisis de varianza para Sabor - Suma de cuadrados Tipo III

<i>Fuente</i>	<i>Suma de Cuadrados</i>	<i>Gl</i>	<i>Cuadrado Medio</i>	<i>Razón-F</i>	<i>Valor-P</i>
EFFECTOS PRINCIPALES					
A:Tratamientos	6,94286	6	1,15714	2,01	0,0799
B:Catadores	7,14286	9	0,793651	1,38	0,2202
RESIDUOS	31,0571	54	0,575132		
TOTAL (CORREGIDO)	45,1429	69			

Anexo F6. Pruebas de múltiples rangos para Sabor por Tratamientos – Método 95%

<i>Tratamientos</i>	<i>Casos</i>	<i>Media LS</i>	<i>Sigma LS</i>	<i>Grupos Homogéneos</i>
T2	10	2,9	0,239819	a
T4	10	3,5	0,239819	ab
T5	10	3,5	0,239819	ab
T6	10	3,6	0,239819	b
T1	10	3,7	0,239819	b
T0	10	3,9	0,239819	b
T3	10	3,9	0,239819	b

Anexo F7. Análisis de varianza para Textura- Suma de cuadrados Tipo III

<i>Fuente</i>	<i>Suma de Cuadrados</i>	<i>Gl</i>	<i>Cuadrado Medio</i>	<i>Razón-F</i>	<i>Valor-P</i>
EFECTOS PRINCIPALES					
A:Tratamientos	12,8	6	2,13333	5,58	0,0001
B:Catadores	14,8714	9	1,65238	4,33	0,0003
RESIDUOS	20,6286	54	0,382011		
TOTAL (CORREGIDO)	48,3	69			

Anexo F8. Pruebas de múltiples rangos para Textura por Tratamientos – Método 95%

<i>Tratamientos</i>	<i>Casos</i>	<i>Media LS</i>	<i>Sigma LS</i>	<i>Grupos Homogéneos</i>
T2	10	3,0	0,195451	a
T6	10	3,8	0,195451	b
T4	10	3,9	0,195451	b
T5	10	3,9	0,195451	b
T0	10	4,0	0,195451	bc
T1	10	4,2	0,195451	bc
T3	10	4,5	0,195451	c

Anexo F9. Análisis de varianza para Aceptabilidad - Suma de cuadrados Tipo III

<i>Fuente</i>	<i>Suma de Cuadrados</i>	<i>Gl</i>	<i>Cuadrado Medio</i>	<i>Razón-F</i>	<i>Valor-P</i>
EFECTOS PRINCIPALES					
A:Tratamientos	6,0	6	1,0	2,36	0,0424
B:Catadores	15,4429	9	1,71587	4,05	0,0005
RESIDUOS	22,8571	54	0,42328		
TOTAL (CORREGIDO)	44,3	69			

Anexo F10. Pruebas de múltiples rangos para Aceptabilidad por Tratamientos –
Método 95%

<i>Tratamientos</i>	<i>Casos</i>	<i>Media LS</i>	<i>Sigma LS</i>	<i>Grupos Homogéneos</i>
T2	10	3,4	0,205738	a
T4	10	3,7	0,205738	ab
T5	10	3,8	0,205738	abc
T6	10	3,8	0,205738	abc
T1	10	4,1	0,205738	bc
T3	10	4,2	0,205738	bc
T0	10	4,3	0,205738	c