



**CENTRO AGRONÓMICO TROPICAL
DE INVESTIGACIÓN Y ENSEÑANZA**

DIVISIÓN DE EDUCACIÓN

ESCUELA DE POSGRADO

GESTIÓN DE AGRONEGOCIOS Y MERCADOS SOSTENIBLES

**DESARROLLO DE UN SNACK LIOFILIZADO DE AGUACATE DE LA
VARIEDAD HASS PRODUCIDO EN PICHINCHA-ECUADOR**

**TRABAJO FINAL DE GRADUACIÓN SOMETIDO A CONSIDERACIÓN DE LA
DIVISIÓN DE EDUCACIÓN Y LA ESCUELA DE POSGRADO COMO REQUISITO
PARA OPTAR AL GRADO DE**

MÁSTER EN GESTIÓN DE AGRONEGOCIOS Y MERCADOS SOSTENIBLES

ANA LUCÍA PILAQUINGA CANTUÑA

TURRIALBA, COSTA RICA

2023

Este trabajo final de graduación ha sido aceptado en su presente forma por la División de Educación y la Escuela de Posgrado del CATIE y aprobado por el Comité Examinador de la estudiante, como requisito para optar por el grado de

División de Educación

MÁSTER EN GESTIÓN DE AGRONEGOCIOS Y MERCADOS SOSTENIBLES

FIRMANTES:



Wendy G. Alvaro Chaves

Wendy Alvaro Chaves, M.Sc.

Asesora Principal del Trabajo de Graduación

Lorena Goetschel

Lorena Goetschel, M.Sc.

Miembro Comité Asesor del Trabajo de Graduación

Mariela Leandro Muñoz

Mariela Leandro Muñoz, Ph.D.

Decana, a.i., Escuela de Posgrado

Ana Pilaquinga Cantuña

Ana Pilaquinga Cantuña

Candidata

Escuela de Posgrado

Dedicatoria

Este trabajo se lo dedico al amor más grande que pude encontrar cuando empecé esta nueva travesía, a Dios, por ser todo en mi vida; a mis padres por ser el soporte que Dios me dio para esta gran lucha, a mis hermanos por estar siempre ahí desde el inicio, a mis cuñados, mis sobrinos y a todas las almas que el Señor me ha regalado para ser un instrumento imperfecto para este camino hacia la salvación.

Agradecimientos

A Dios por que sin Él nada soy y nada puedo, a mis padres por ser el amor terrenal incondicional, a mis hermanos de sangre y a mis hermanos en Cristo, por todas sus oraciones e intenciones para alcanzar este nuevo logro.

A las empresas que me ayudaron con la realización práctica de este proyecto, gracias por toda su buena predisposición.

A las tutoras del proyecto por su gran ayuda y por el acompañamiento en este camino, por sus consejos y dedicación, más que unas buenas profesionales, son unas excelentes personas, que Dios siempre guíe y guarde su camino.

Y a todos los que sin saberlo me ayudaron para alcanzar esta nueva meta.

Índice de documento

1.	INTRODUCCIÓN	1
1.1	Antecedentes	1
1.2	Justificación.....	3
1.3	Importancia	4
2.	OBJETIVO GENERAL Y ESPECÍFICOS.....	6
2.1	Objetivo General	6
2.2.	Objetivos Específicos.....	6
3.	MARCO REFERENCIAL	7
3.1	Antecedentes de la Investigación	7
3.2	Fundamentación Teórica.....	8
4.	DISEÑO DE LA METODOLOGÍA	10
4.1	Diseño y tipo de la investigación	10
4.2	Nivel de la investigación.....	10
4.3	Población y muestra	10
4.4	Técnicas e instrumentos de recolección de datos	12
5.	RESULTADOS	12
5.1	Planificación.....	12
5.2	Ejecución: Evaluación de formulaciones	20
5.2.1	Primera prueba	20
5.2.2	Segunda prueba	23
5.2.3	Prototipo final.....	25
5.2.4	Evaluación sensorial- jueces semi entrenados.....	28
5.2.5	Prototipo de empaque.....	30
5.2.6	Prototipo etiqueta	31
5.2.7	Costos	33
6.	ANÁLISIS DE LA EXPERIENCIA.....	34
7.	CONCLUSIONES	36

8.	RECOMENDACIONES	37
9.	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	38
10.	ANEXOS.....	41
	Anexo 1: Evaluación financiera y técnica de la liofilización del aguacate.	41
	Anexo 2: Efecto del liofilizado y del proceso de producción en la composición química y el perfil de ácidos grasos de la pulpa de aguacate.	42
	Anexo 3: Encuesta para determinar la viabilidad de un snack liofilizado de aguacate.....	43
	Anexo 4: Prueba sensorial snack de aguacate.....	44

Índice de cuadros

Cuadro 1: Principales países importadores de aguacate, 2013 al 2017. Fuente: Porras, 2019.....	1
Cuadro 2: Área plantada y cultivo de aguacate, año 2018 en el Ecuador. Fuente: Álvarez, Cevallos, & Garzón, 2021.....	2
Cuadro 3: Características del aguacate variedad Bacon.....	2
Cuadro 4: Características del aguacate variedad Fuerte.....	2
Cuadro 5: Características del aguacate variedad Hass.....	3
Cuadro 6: Composición nutricional del aguacate. Fuente: USDA, 2019.....	4
Cuadro 7: Precios mercados nacionales Ecuador periodo de enero -marzo 2022. Fuente: SIPA, 2022.....	5
Cuadro 8: Precios aguacate fuerte en mercados nacionales Ecuador periodo enero-septiembre 2021. Fuente: SIPA, 2022.....	5
Cuadro 9: Resultados primera prueba.....	21
Cuadro 10: Especificaciones prototipo final.....	26
Cuadro 11: Resultados de liofilización.....	27
Cuadro 12: Resultados muestras 180 y 240.....	29
Cuadro 13: Resumen resultados.....	29

Índice de Figuras

Figura 1: Evolución de la producción mundial de aguacate.....	3
Figura 2: Valor del mercado de la industria de aperitivos salados a nivel mundial entre 2019 a 2026 en millones de dólares.	8
Figura 3: Proceso de desarrollo de productos	9
Figura 4: Porcentaje en género de los participantes de la encuesta.....	12
Figura 5: Grupos de edades que participaron en la encuesta	13
Figura 6: Porcentaje de población sectorizada por ubicación del domicilio	13
Figura 7: Porcentaje de personas que consumen snacks	14
Figura 8: Porcentaje de sabor de preferencia en snacks	14
Figura 9: Tipos de snacks que consumen los participantes.....	15
Figura 10: Porcentaje de encuestados que conocen snacks saludables.	16
Figura 11: Snacks saludables mencionados	16
Figura 12: Porcentaje de encuestados que conocen sobre los beneficios nutricionales del aguacate	17
Figura 13: Porcentaje de características nutritivas del aguacate identificadas por los encuestados..	17
Figura 14: Porcentaje de encuestados que estarían interesados en consumir un snack de aguacate.	18
Figura 15: Porcentaje de encuestados que conocen de la mantención de las características nutricionales en el proceso de liofilización.	19
Figura 16: Porcentaje de los encuestados en relación al costo del producto.....	19
Figura 17: Planta Mikhuna Trade.....	20
Figura 18: Evaluación del tamaño, y saborización.....	20
Figura 19: Aplicación del sabor por inmersión	21
Figura 20: Estado maduración aguacates.	23
Figura 21: Cambio de forma y tamaño.....	24
Figura 22: Saborizantes y marcas testeadas	24
Figura 23: Pruebas piloto para saborizar la materia prima.....	25
Figura 24: Prueba sensorial.....	30
Figura 25: Empaques prototipo utilizados.	31
Figura 26: Diseño etiqueta.	32
Figura 27: Análisis de costo	33

Lista de acrónimos, abreviaturas y unidades

AGM: Ácidos grasos monoinsaturados

AGS: Ácidos grasos saturados

INEC: Instituto Nacional de Estadística y Censos

MAG: Ministerio de Agricultura y Ganadería

SIPA: Sistema de Información Pública Agropecuaria

Resumen

El aguacate, un fruto con un alto valor nutricional, ha venido ganando espacio en el consumo no solo nacional sino también internacional. Los productos derivados de este, se han ido diversificando según las necesidades del consumidor en varias industrias como la alimentaria, farmacéutica y cosmética. Sin embargo, aún existe gran porcentaje de su producción que no llega a ser utilizada y se desperdicia, generando un problema no sólo en el Ecuador, sino a nivel mundial.

Por su excepcional potencial de comercialización y producción, el aguacate en el Ecuador se ha convertido en uno de los rubros no tradicionales con buenas expectativas para la agroexportación. Considerando este antecedente y el aumento progresivo en la demanda a nivel mundial de este producto, el MAG-Ecuador, ha impulsado la producción de aguacate.

Existen algunas variedades de aguacate que se cultivan en el Ecuador, pero son dos variedades predominantes: Hass y Fuerte. La producción de aguacate Hass representa 1.200 hectáreas en las provincias de la costa como Santa Elena, pero sobre todo de la sierra: Loja, Azuay, Bolívar, Tungurahua, Pichincha, Imbabura y Carchi; mientras que el aguacate Fuerte representa alrededor de 5.000 hectáreas presentes en el territorio nacional (Primicias, 2022).

Esta investigación fue dirigida a la transformación del aguacate en un producto liofilizado que tenga mínima alteración de sus componentes nutricionales, sea atractivo para un determinado nicho de mercado. Además, es una opción para disminuir la cantidad de aguacate que termina como desperdicio al aprovechar el producto que por alguna falla de calidad no sea apto para exportar en fresco; y que, por las características de vida útil de un producto liofilizado, sea una alternativa para exportar como producto industrializado.

Palabras claves: Snack, liofilización, composición nutricional, consumidores meta.

Abstract

The avocado, a fruit with a high nutritional value, has been gaining space in consumption not only nationally but also internationally. Products derived from this fruit have been diversifying according to consumer needs in various industries such as food, pharmaceuticals and cosmetics. However, there is still a large percentage of its production that is not used and is wasted, generating a problem not only in Ecuador, but worldwide.

Due to its exceptional marketing and production potential, avocado in Ecuador has become one of the non-traditional items with good expectations for agro-exports. Considering this background and the progressive increase in worldwide demand for this product, MAG-Ecuador has promoted avocado production.

There are several varieties of avocado grown in Ecuador, but there are two predominant varieties: Hass and Fuerte. Hass avocado production represents 1,200 hectares in the coastal provinces such as Santa Elena, but especially in the highlands: Loja, Azuay, Bolivar, Tungurahua, Pichincha, Imbabura and Carchi; while the Fuerte avocado represents about 5,000 hectares in the national territory (Primicias, 2022).

This research was directed to the transformation of avocado into a freeze-dried product that has minimal alteration of its nutritional components and is attractive to a certain market niche. In addition, it is an option to reduce the amount of avocado that ends up as waste by taking advantage of the product that, due to some quality failure, is not suitable for exporting fresh; and that, due to the shelf-life characteristics of a freeze-dried product, is an alternative for exporting as an industrialized product.

Keywords: Snack, freeze-drying, nutritional composition, target consumers.

1. INTRODUCCIÓN

1.1 Antecedentes

El consumo de aguacate a nivel mundial ha mostrado una tendencia creciente impulsada por la preocupación de los consumidores por adquirir alimentos que no solo satisfagan sus necesidades alimenticias, sino que además proveen de componentes nutricionales y beneficios al consumirlos. El aguacate ha sido considerado en muchas ocasiones como un superalimento (Álvarez, Cevallos & Garzón, 2021).

De la sección de los resultados del trabajo “Dinámica del mercado mundial de aguacate”, muestra un escenario promisorio para impulsar el consumo de aguacate. El pleno crecimiento del mercado, producto del impulso de la creciente demanda de países importadores como EEUU (primer lugar), los países de la Unión Europea con potencial de crecimiento y el continente asiático específicamente China, forman parte del impulso al mercado de aguacate. Todo esto representa una excelente oportunidad para todos los países productores y exportadores de este fruto, Cuadro 1 (Arias & Montoya, 2018).

La producción de aguacate en el Ecuador para el 2020 fue de 20,995 toneladas cultivadas en un total de 4,653 hectáreas, Cuadro 2. La exportación de aguacate Hass, es uno de los rubros no tradicionales, que ofrece mejores posibilidades para la agroexportación, debido a sus excepcionales oportunidades de acceso a mercados y comercialización. El aguacate cuenta con al menos 34 mercados potenciales de venta, lo cual podría generar unos \$360 millones/año (MAG, 2020).

Cuadro 1: Principales países importadores de aguacate, 2013 al 2017. Fuente: Porras, 2019.

CODIGO ARANCELARIO: 080440 - NOMBRE: Aguacates o Paltas											
Expresado en millones de dolares y en porcentajes											
Rank	Pais	2013		2014		2015		2016		2017	
		\$	%	\$	%	\$	%	\$	%	\$	%
1	Estados Unidos	1.141.822	41	1.603.046	46,1	1.703.479	44,2	1.863.088	38,5	2.727.939	43,5
2	Holanda	326.151	11,7	332.953	9,6	403.647	10,5	629.405	13	720.179	11,5
3	Francia	235.738	8,5	272.305	7,8	280.766	7,3	376.911	7,8	446.790	7,1
4	Reino Unido	90.753	3,3	111.335	3,2	169.549	4,4	242.375	5	282.148	4,5
5	Japon	162.020	5,8	168.569	4,8	153.516	4	211.145	4,4	205.327	3,3
6	Alemania	90.661	3,3	111.557	3,2	148.32	3,8	203.410	4,2	269.794	4,3
7	España	83.541	3	100.195	2,9	126.940	3,3	197.014	4,1	249.871	4
8	Canada	145.672	5,2	160.935	4,6	155.597	4	174.406	3,6	224.244	3,6
9	China	3.392	0,1	11.956	0,3	45.168	1,2	78.388	1,6	105.453	1,7
10	Belgica	31.700	1,1	34.342	1	44.015	1,1	71.009	1,5	81.882	1,3

Cuadro 2: Área plantada y cultivo de aguacate, año 2018 en el Ecuador. Fuente: Álvarez, Cevallos, & Garzón, 2021.

Región y Provincia	Superficie (Ha)		Producción TM
	Plantada	Cosechada TM	
Región Sierra			
Carchi	1365	758	2901
Chimborazo	19		
Imbabura	1072	422	2682
Pichincha	1543	1122	5393
Tungurahua	1509	1265	4965

Variedades

En el trabajo realizado por Porras (2019), se menciona que existen las siguientes razas de aguacate: Raza Antillana, Raza Guatemalteca y Raza Mexicana. De estas se pueden mencionar las siguientes variedades y sus características como se mencionan en los Cuadros 3, 4 y 5:

Cuadro 3: Características del aguacate variedad Bacon.

Forma y aspecto	Pera-Ovalado.
Cáscara	Delgada, verde, fina y brillante, sensible a daños mecánicos.
Tamaño-peso	Mediana-grande (170-510 g)
Aprovechamiento de pulpa (tamaño de semilla)	61%
Calidad gustativa pulpa	No es muy apreciable

Cuadro 4: Características del aguacate variedad Fuerte.

Forma y aspecto	Periforme con un cuello de forma peculiar, puede variar de alargado con un cuello largo y angosto, a redondo con un cuello ancho y corto.
Cáscara	Delgada, verde, fina y moderadamente brillante, de textura flexible y superficie algo granulosa
Tamaño-peso	Mediana-grande (170-500 g).
Aprovechamiento de pulpa (tamaño de semilla)	75-77%.
Calidad gustativa pulpa	Sabrosa y deja un agradable sabor a nuez.

Cuadro 5: Características del aguacate variedad Hass.

Forma y aspecto	Forma de pera de color verde oscuro en el árbol, se torna morado a negro al madurar.
Cáscara	Mediana a gruesa con textura rugosa.
Tamaño-peso	Pequeño-mediano (140-400 g).
Aprovechamiento de pulpa (tamaño de semilla)	66-70%
Calidad gustativa pulpa	Excelente calidad con un rico sabor a nuez.

Los frutos independientemente de la variedad alcanzan la maduración ideal fuera del árbol, lo hacen una vez que han sido cosechados, debido a su característica climatérica, es por eso que los controles para la maduración de este fruto son esenciales para no tener efectos de sobre maduración, falta de maduración o putrefacción.

1.2 Justificación

La producción de este producto va en aumento, debido al incremento de la demanda de consumo a nivel mundial por sus múltiples aplicaciones no sólo en la industria alimentaria, sino también farmacéutica y cosmética. Esta evolución se observa en la figura 1 y es por esto que el Ecuador lo considera como una oportunidad de cultivo no tradicional, y analiza los posibles mercados de exportación de este producto, ya sea en fruto fresco o industrializado.

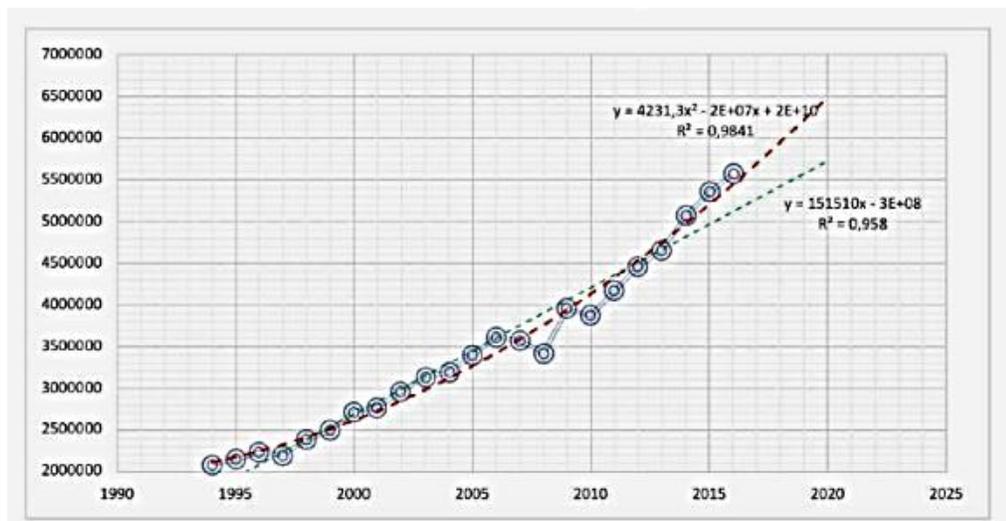


Figura 1: Evolución de la producción mundial de aguacate.
Fuente: Arias, Velásquez, & Montoya, 2018.

En el 2020 se estimó que el consumo per cápita a nivel mundial aparente del aguacate se situaría en 0,85 kilogramos/persona, lo cual favorece a los países productores. Todos los niveles de la cadena de valor de este fruto tendrían la oportunidad de generar ingresos (Álvarez, Cevallos, & Garzón, 2021).

A los consumidores les ha llamado la atención el contenido nutricional del aguacate como se observa en Cuadro 6, caracterizado por su alto contenido de lípidos. El aguacate es un fruto rico en nutrientes, con una alta proporción de AGM (ácidos grasos monoinsaturados), siendo el ácido oleico el más abundante y que representa hasta un 80% del total de los ácidos grasos del aguacate y una baja cantidad de AGS (ácidos grasos saturados) (Pérez & Villanueva, 2005).

Cuadro 6: Composición nutricional del aguacate. Fuente: USDA, 2019.

Name	Amount	Unit
Water	73.2	g
Energy	160	kcal
Energy	670	kJ
Protein	2	g
Total lipid (fat)	14.7	g
Ash	1.58	g
Carbohydrate, by difference	8.53	g
Fiber, total dietary	6.7	g

Esta tendencia conlleva a buscar nuevos mecanismos de conservación que no signifiquen un deterioro de sus compuestos nutricionales o adición de más preservantes. El siguiente trabajo de investigación propone el desarrollo de un producto liofilizado de aguacate.

1.3 Importancia

La ventaja en relación a otros países, es que la producción de aguacate en el Ecuador se puede dar durante todo el año, con períodos de alta producción y

cosecha plenamente definidos, de febrero a marzo y de agosto a septiembre (INIAP, 2014).

A continuación, se muestra el precio del aguacate en Ecuador en el Cuadro 7 se refleja que el precio en los diferentes mercados se mantiene, éstos son los meses en los que existe cosecha de este producto; mientras que si se consideran los meses en los cuales la cosecha es baja, la tendencia en la mayoría de mercados es al aumento de precios, (Cuadro 8).

Cuadro 7: Precios mercados nacionales Ecuador periodo de enero -marzo 2022. Fuente: SIPA, 2022.

Mercado	Precio Mínimo	Precio Promedio	Precio Máximo	Penúltimo Precio	Último Precio	Tendencia	% Variación
Ambato EP-EMA	0.73	0.92	1.20	0.93 29/04/2022	0.97 04/05/2022	SUBIÓ	4.12
Cuenca - El Arenal	1.80	1.80	1.80	1.80 29/04/2022	1.80 03/05/2022	SE MANTIENE	0.00
Guayaquil - TTV	1.60	1.60	1.60	1.60 30/04/2022	1.60 03/05/2022	SE MANTIENE	0.00
Ibarra - COMERCIBARRA	1.20	1.20	1.20	1.20 25/04/2022	1.20 28/04/2022	SE MANTIENE	0.00
La Libertad - ASOPROCOMPRA	1.20	1.20	1.20		1.20 28/04/2022		
Latacunga	1.60	1.60	1.60	1.60 29/04/2022	1.60 03/05/2022	SE MANTIENE	0.00
Milagro - Mercado de Transferencia	1.03	1.03	1.03		1.03 29/04/2022		
Quito MMQ-EP	1.53	1.53	1.53	1.53 29/04/2022	1.53 03/05/2022	SE MANTIENE	0.00

Cuadro 8: Precios aguacate fuerte en mercados nacionales Ecuador periodo enero-septiembre 2021. Fuente: SIPA, 2022.

Aguacate Fuerte

Registro de los precios obtenidos en los últimos 10 días, si desea puede cambiar dicho rango y luego debe presionar el botón que dice BUSCAR.

Desde:

Hasta:

Mercado	Precio Mínimo	Precio Promedio	Precio Máximo	Penúltimo Precio	Último Precio	Tendencia	% Variación
Ambato EP-EMA	1.00	1.31	1.80	1.49 13/09/2021	1.44 15/09/2021	BAJÓ	-3.47
Cuenca - El Arenal	1.60	1.99	2.40	2.31 10/09/2021	2.31 14/09/2021	SE MANTIENE	0.00
Guayaquil - TTV	1.43	1.70	1.89	1.46 11/09/2021	1.50 14/09/2021	SUBIÓ	2.67
Ibarra - COMERCIBARRA	0.99	1.34	1.72	1.60 09/09/2021	1.72 13/09/2021	SUBIÓ	6.98
La Libertad - ASOPROCOMPRA	1.20	1.52	1.80	1.80 02/09/2021	1.40 09/09/2021	BAJÓ	-28.57
Latacunga	1.60	1.77	2.00	1.98 10/09/2021	2.00 11/09/2021	SUBIÓ	1.00
Milagro - Mercado de Transferencia	1.11	1.38	1.83	1.32 03/09/2021	1.30 10/09/2021	BAJÓ	-1.54
Quito MMQ-EP	1.33	1.55	1.86	1.73 20/07/2021	1.73 24/07/2021	SE MANTIENE	0.00

El desperdicio de alimentos es una problemática que afecta a todo el mundo, (WWF, 2020). Ecuador se ubica como uno de los países que más desperdicios registra en América Latina. En el 2019 se desperdiciaron 939,000 toneladas de alimentos, lo que equivale a un gasto de US\$334 millones al año, de la totalidad de desperdicios, el 57% corresponden a residuos orgánicos y 380,000 toneladas fueron frutas, entre ellas, el aguacate representando el 40,21% (Paucar,2019).

La oportunidad en el mercado internacional se debe a la demanda insatisfecha por la tendencia alcista de consumo de aguacate, mientras que el mercado nacional no presenta este problema puesto la producción de las diferentes variedades cubre en su totalidad la demanda país (Viera, Sotomayor& Viera, 2016). Esto se podría aprovechar, no sólo en la exportación de este producto en fresco, sino también en productos ya industrializados. La tendencia de consumo nacional es en fresco, sin embargo, se propone un mecanismo para la aceptación de este producto mínimamente procesado.

Por lo antes mencionado se propuso el desarrollo de un producto liofilizado de aguacate como medida de aprovechamiento del aguacate, mediante el uso del proceso de liofilización que busca una mayor conservación mediante la congelación y sublimación, reduciendo los niveles de agua libre contenida. Este proceso permite cambios mínimos o casi nulos en la composición nutricional y aspectos organolépticos de este producto.

2. OBJETIVO GENERAL Y ESPECÍFICOS

2.1 Objetivo General

- Elaborar un snack liofilizado a partir del aguacate de la variedad Hass producido en Pichincha-Ecuador.

2.2. Objetivos Específicos:

- Explorar la percepción de los potenciales consumidores sobre un snack liofilizado de aguacate.
- Evaluar formulaciones con diferentes saborizantes y los costos de producción para el desarrollo de este producto en las fábricas de alimentos Mikhuna Trade y Canelofoods.
- Conocer la aceptación sensorial y el costo de estos productos entre los consumidores potenciales.

3. MARCO REFERENCIAL

3.1 Antecedentes de la Investigación

De acuerdo con Villegas *et al.* (s.f.), Castañeda *et al.* (2014) y Ariola *et al.* (2005), se evidencia la existencia de procesos/mecanismos similares a la liofilización de este producto y los cambios en su composición química. Seguidamente se resume lo siguiente, la deshidratación de los alimentos permite una extensión de la vida útil de los mismos, sin embargo, los métodos convencionales provocan una pérdida de la composición nutricional de compuestos que no son termo resistentes, por lo que la liofilización resulta ser una mejor alternativa al aplicar dos procesos de conservación en uno congelación y secado.

De acuerdo con Villegas *et al.* (s.f.), en su trabajo, realizan una serie de pruebas donde consideran la temperatura de congelación y tiempo. Se evalúa por medio de análisis infrarrojo las variaciones de composición mediante la presencia de grupos funcionales, comparando los resultados con un infrarrojo de pulpa de aguacate sin liofilizar, obteniéndose como resultados la presencia de los mismos grupos funcionales en la pulpa de aguacate liofilizado y sin liofilizar, ver anexo 1.

Castañeda *et al.* (2014), en su trabajo de investigación, concluyen que la pulpa de aguacate que ha sido tratada por liofilización presenta ligeros cambios en su calidad nutrimental (ver anexo 2). De los resultados obtenidos correspondientes a la composición química de pulpa de aguacate liofilizada y no liofilizada, además la comparación con respecto al contenido del perfil lipídico. El proceso de liofilización no afectó estadísticamente la composición química de la pulpa de aguacate en todas las variables.

De acuerdo con las evaluaciones de Castañeda, resultaron estadísticamente iguales, por lo que, estos hallazgos coinciden con varios autores que han informado que la liofilización no afecta las propiedades nutricionales de los productos. Los resultados son consistentes con el hecho de que el estado del cambio ocurrido durante la sublimación del agua, minimiza la posibilidad de pérdida de macronutrientes por arrastre desde el interior del alimento. Por el contrario, para otros métodos de transformación, que trabajan con agua en estado líquido, existe una mayor probabilidad de daño a la estructura celular como es el caso de la deshidratación osmótica (Castañeda, 2014).

Ariola *et al.* (2005) en su investigación “Comportamiento del aguacate Hass Liofilizado durante la operación de rehidratación”, estudió el efecto de madurez del fruto,

temperatura y tiempo, tanto en el proceso de liofilización como en el de rehidratación obteniendo los parámetros óptimos para conservar su composición nutricional, los mejores resultados de este trabajo se obtienen a una temperatura de inmersión 25°C, con un tiempo de congelación menor a 10 horas.

3.2 Fundamentación Teórica

Un snack es un término adaptado del inglés, que traducido sería aperitivo, bocadillo, picada, refrigerio, entre otros términos según el país. Está considerado como un alimento ligero y de fácil acceso que se consume entre comidas o en ocasiones de celebración o entretenimiento. Los snacks son elaborados a partir de diferentes alimentos de una forma casera o de manera industrializada (Pastor, 2020).

Al elaborarlos de manera industrializada se les agregan otros compuestos como estabilizantes, conservantes, sal y grasa. Es por esta razón que en algunos casos se consideran no tan saludables, pero en sí, el problema existe cuando estos se consumen en forma desproporcionada o las personas sustituyen estos snacks por los alimentos básicos de una dieta balanceada (Chon, 2012).

Mordor Intelligence en un reciente estudio, mostró que el mercado de snacks y golosinas, proyecta un crecimiento del mercado mundial de snacks, entre 2020 y 2025, a una tasa compuesta anual del 5,34% (ABASTUR conexión, 2021).

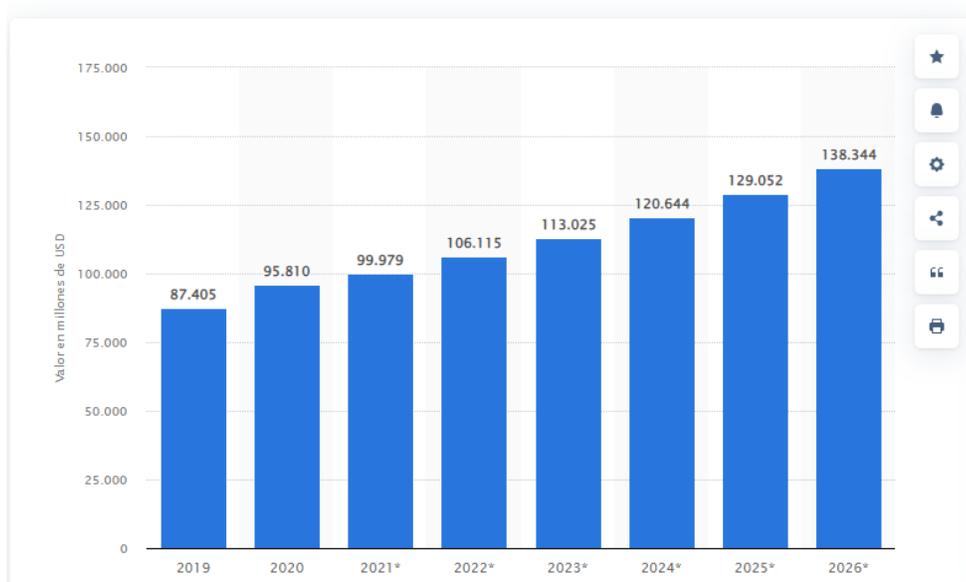


Figura 2: Valor del mercado de la industria de aperitivos salados a nivel mundial entre 2019 a 2026 en millones de dólares.

Fuente: Orús, 2021.

Los consumidores, a partir de lo suscitado en torno a COVID-19 y precautelando las condiciones de salud, buscan productos de dulcería que estén elaborados a base de ingredientes funcionales, bajos en calorías y en algunos casos ricos en cacao (conexión, 2021). En función de la tendencia alcista del mercado internacional de snacks, se menciona que el nuevo consumidor busca mayor atractivo visual en los productos, además es notoria la influencia de una sensación de indulgencia o apreciación de la composición nutricional del producto, buscan nuevas experiencias en el consumo de snacks que además tengan un significado sostenible y amigable con el medio ambiente.

El consumidor hoy por hoy busca alimentos que no sólo satisfagan la necesidad de saciar el apetito como se puede evidenciar en la tendencia a la alta en la figura 2 de la demanda por el consumo de snacks, sino que aparte provean de otras características saludables.

El mercado de snacks en el Ecuador representa un consumo per cápita de 3 kg al año, mientras que el mayor consumidor de este mercado, Estados Unidos, representa 10 kg/per cápita. En el Ecuador este mercado está valorado en alrededor de \$200 millones, el cual está conformado por snacks tradicionales valorado en \$105 millones, añadiendo al mercado de galletas valorado en \$95 millones, y minoritariamente participan otras industrias como: vegetales, lácteos, frutas, etc. (Chon, 2012).

El mercado de los snacks no solo ha crecido a nivel mundial sino también a nivel nacional, por lo que se detecta como una oportunidad de mercado, considerando las actuales necesidades de los consumidores. El desarrollo de nuevos productos se realiza con la finalidad de cubrir las nuevas necesidades, que día a día van surgiendo, de los posibles consumidores de un producto por lo que una empresa dedicada a la fabricación de productos alimenticios debe innovar continuamente.

El proceso de desarrollo de nuevos productos consiste en una serie de pasos hasta llegar a obtener el producto meta y su comercialización como se visualiza en el Figura 3:



Figura 3: Proceso de desarrollo de productos
Fuente: Lerma, 2010.

4. DISEÑO DE LA METODOLOGÍA

4.1 Diseño y tipo de la investigación

El “Desarrollo de un snack liofilizado de aguacate de la variedad Hass producido en Pichincha-Ecuador”, es una investigación que se sustentó en un paradigma mixto, el cual combina los enfoques tradicionales de investigación cualitativo y cuantitativo, el mismo se considera más confiable porque utiliza los dos enfoques de la investigación.

El trabajo de investigación tuvo un enfoque cualitativo porque se desarrolló una encuesta preliminar (estudio de mercado) que permitió identificar el posicionamiento de un nuevo snack, saludable en el mercado. El proceso fue más dinámico mediante la interpretación de los resultados para entender su alcance en un lanzamiento de un nuevo producto.

Esta investigación también tuvo un enfoque cuantitativo que analizó los costos de producción y su beneficio (costo al consumir un producto nutritivo y con tiempo de vida útil extendido) lo que ayudaría en el impacto de desperdicio de los alimentos.

4.2 Nivel de la investigación

El “Desarrollo de un snack liofilizado de aguacate de la variedad Hass producido en Pichincha-Ecuador”, es una investigación que corresponde a un nivel descriptivo porque además de haber usado información preliminar sobre productos derivados de aguacate, y snacks en el mercado, se enfocó en la elaboración y desarrollo de una propuesta de un prototipo operativo viable para dar solución a un problema, como lo es el desperdicio de alimentos.

4.3 Población y muestra

4.3.1 Población

La población de este trabajo de investigación fue la población que actualmente consumen snacks en Quito-Pichincha, la capital del Ecuador, que está conformada por 65 parroquias, 32 urbanas y 33 rurales. Esta población representa el 31,2% en el área rural y el 68,8% que habita en el área urbana (Instituto de la Ciudad, 2017).

Según los datos oficiales del INEC, correspondientes al Censo de Población y Vivienda del 2010 existían 2'239,191 de habitantes en Quito repartidos en las diferentes parroquias (Ecu 11, 2022).

La distribución de la población que se encuentra en Quito es la siguiente: 34 % está formada entre adultos jóvenes de 20 a 39 años, 27% niños y adolescentes y un 6% que representa a los adultos mayores de 65 años o más.

Las tendencias de consumo de snacks 2021 muestran que el 40 % de la población más jóvenes buscan experiencias personalizadas en apariencia, textura y colores, además de consumirlos libres de culpa (FEDEXPOR, 2021).

De acuerdo con lo anterior se consideró al tamaño de población como:

Población de Quito: 2'239,191 habitantes.

34% Jóvenes de 20 a 39 años: 761,324 habitantes.

40% potenciales consumidores: 304,529 habitantes.

4.3.2. Muestra

Para determinar el tamaño de la muestra se consideró el tamaño de población de 304,529; y de este valor se aplicó la fórmula de población finita.

$$n = \frac{N \times Z^2 \times p \times q}{d^2 \times (N - 1) + Z^2 \times p \times q}$$

En donde:

N: número total de la población

Z: nivel de confianza (al 95% de confiabilidad el valor es 1,96)

p: probabilidad de ocurrencia

q: probabilidad de no ocurrencia $q = 1 - p$

d: precisión en la investigación (De la Torre, 2004)

$$n = \frac{304529 \times 1,96^2 \times 0,8 \times 0,2}{0,05^2 \times (304529 - 1) + 1,96^2 \times 0,8 \times 0,2}$$

$$n = 245$$

Con respecto a las pruebas sensoriales, la cantidad de jueces necesarios varía con el tipo de prueba. Generalmente se trabaja con 10 a 11 jueces, pero lo óptimo son 20 (Morales, 1994). Esta investigación trabajó con 22 jueces semi entrenados para la evaluación sensorial.

4.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos

La presente investigación usó como técnica de recolección de datos, en la primera etapa, la evaluación de la viabilidad de un snack liofilizado de aguacate, a través de una encuesta online. Esta permitió tener un mayor alcance al realizarla de manera virtual y la recolección de datos se dio en menor tiempo, además de su bajo costo (anexo 3).

Durante la etapa de ejecución, se evaluó la aceptación del prototipo final del producto mediante métodos sensoriales, para lo cual se obtuvo respuesta por parte de los 22 jueces semi entrenados, estudiantes de la carrera de Ingeniería Agroindustrial y de Alimentos de la Universidad de las Américas (UDLA), que participaron en las pruebas sensoriales; y con la edad del mercado meta. (anexo 4).

5. RESULTADOS

5.1 Planificación

Encuesta online dirigida a la población de 20 a 39 años de edad del cantón Quito

En el anexo 3 se presenta la encuesta inicial ejecutada con la finalidad de determinar la viabilidad de un snack liofilizado de aguacate, la extensión del mercado, el target y el lugar adecuado para el marketing. La encuesta fue realizada a 261 personas, y a continuación, se detallan los resultados.

Al inicio de la encuesta se evaluó la distribución en género, edad y lugar de domicilio de las personas que la contestaron.

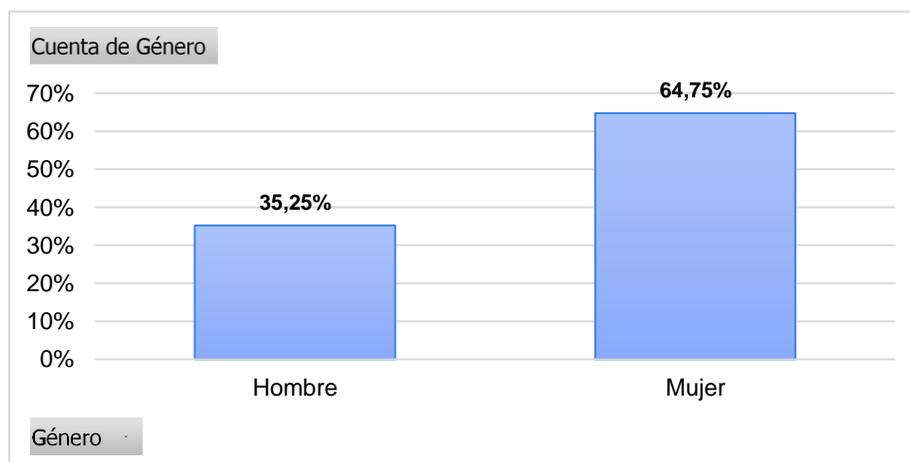


Figura 4: Porcentaje en género de los participantes de la encuesta

De las 261 personas, como se evidencia en la Figura 4, el 35,25 % son hombres y el 64,75% mujeres, es decir que las respuestas levantadas corresponden a un mayor porcentaje al género femenino, con las respectivas preferencias en snack.

En referencia a la edad de los participantes se evidenció los siguientes porcentajes, mostrados en la Figura 5, esto concuerda con la evaluación dirigida al público meta.

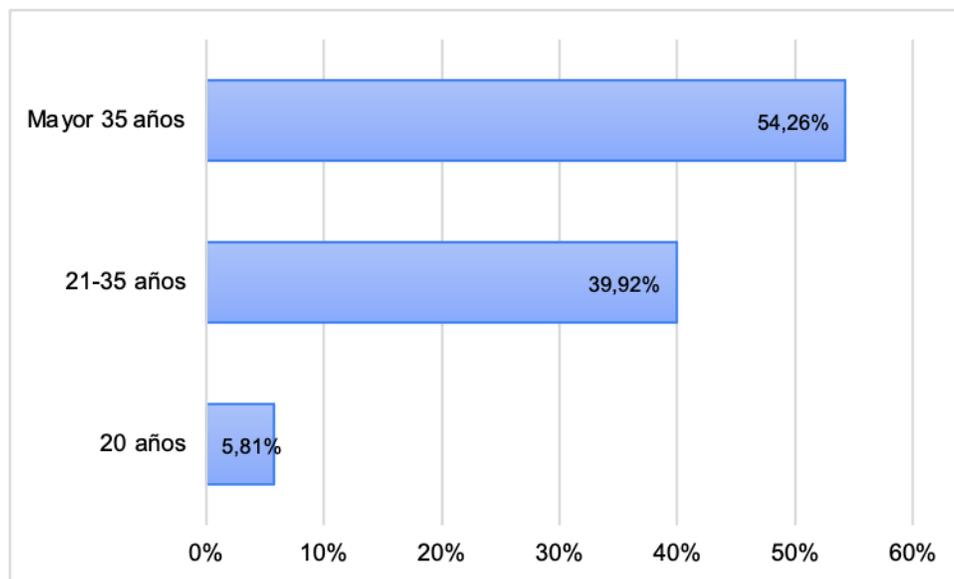


Figura 5: Grupos de edades que participaron en la encuesta

Se realizó una división del sector del domicilio en Quito – Ecuador, lo que se describe en la Figura 6.

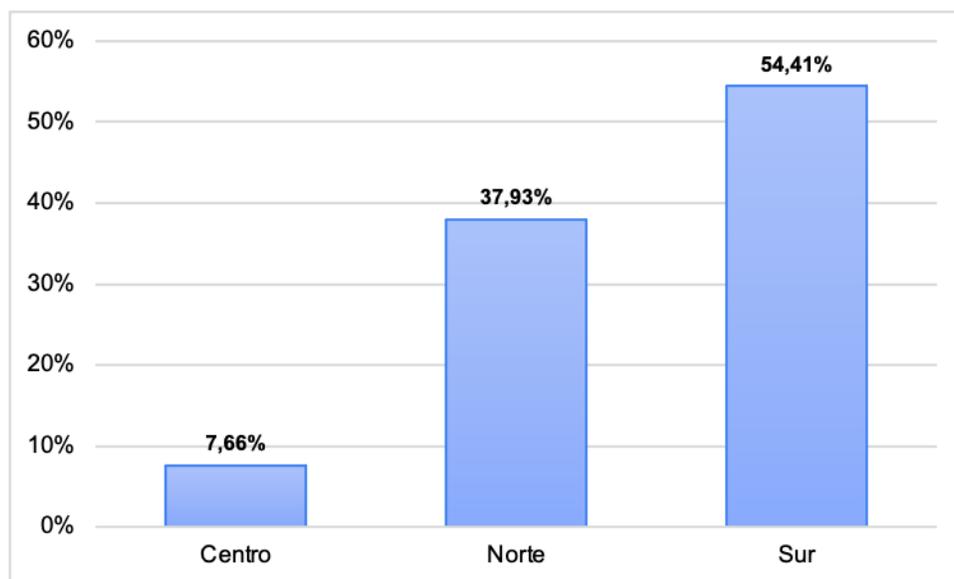


Figura 6: Porcentaje de población sectorizada por ubicación del domicilio

Los participantes de la encuesta se encuentran en un mayor porcentaje ubicados en el sur de la ciudad, todos estos datos se considerarán cuando se realice la promoción del snack liofilizado de aguacate.

Se consultó a los participantes sobre el consumo de snack y se determinó, la gran posibilidad del consumo de nuevos snacks, pues como se observa en la Figura 7, que el porcentaje de la muestra evaluada que consume snacks corresponden al 88,89%.

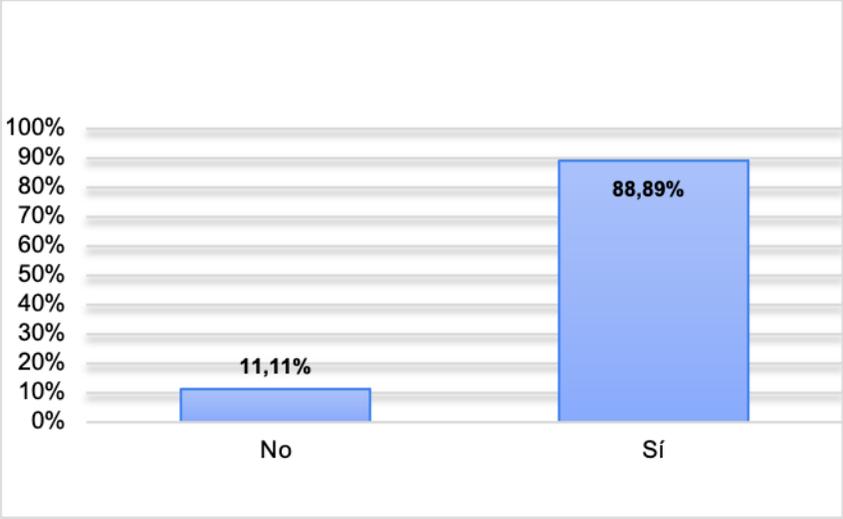


Figura 7: Porcentaje de personas que consumen snacks

A los participantes además se los consultó sobre, que sabor prefiere en los snacks.

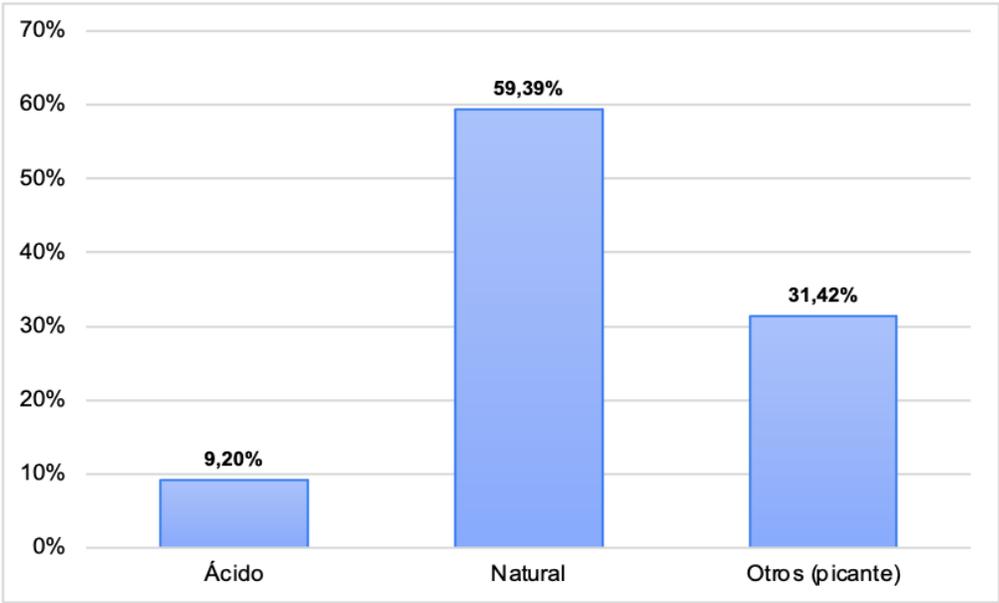


Figura 8: Porcentaje de sabor de preferencia en snacks

Las respuestas a esta pregunta como lo explica la Figura 8, muestran que el sabor predominante es el natural con un 59,39%, seguido del picante 31,4%, estos resultados se consideraron para la elaboración de la propuesta de prototipo de snack.

Además, se consultó a los participantes, que identifiquen que snacks o marcas consume, obteniendo los siguientes resultados.

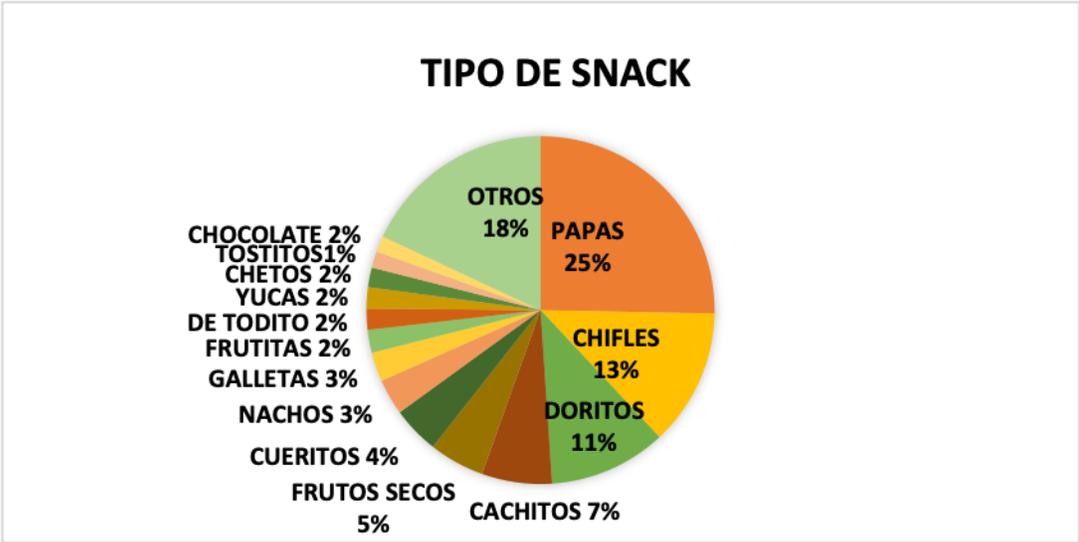


Figura 9: Tipos de snacks que consumen los participantes

En la Figura 9, se identifican los principales snacks consumidos. Las papas de las marcas RIZADAS, RUFLES, PAFRITAS, SARITAS, PRINGLES con un 25%, seguido de los chifles con un 13%, los doritos (tortilla chip) 11%, los cachitos con un 7% y los demás snacks que los encuestados identificaron cada uno representa un porcentaje menor al 5%.

Los participantes también fueron consultados sobre su intuición en snacks saludables, el objetivo de esta pregunta fue evidenciar si el mercado potencial tiene conocimiento de la oferta de snacks saludables que actualmente existe en el mercado.

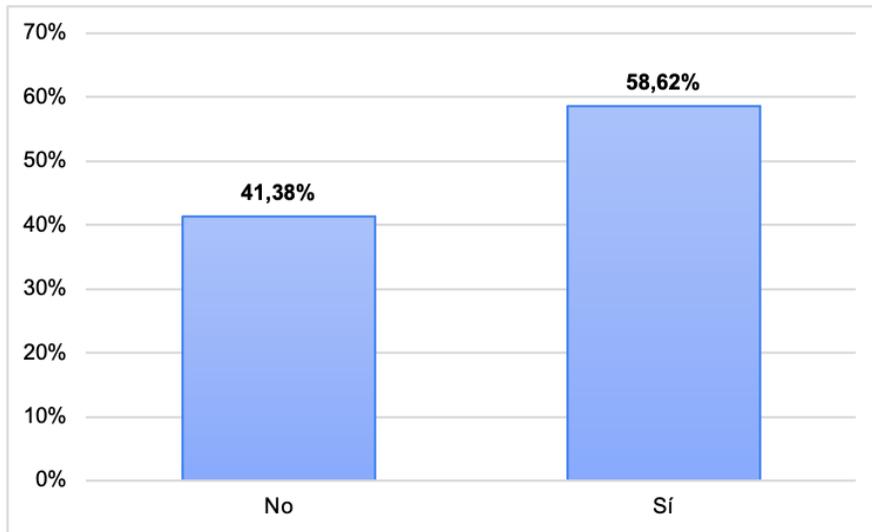


Figura 10: Porcentaje de encuestados que conocen snacks saludables.

La Figura 10, explica que, de las 261 personas encuestadas, el 58,62% conocen de la oferta de snacks saludables, mientras que los que no la conocen representan un 41,38%, casi se encuentran en una situación a la par, por lo que, trabajar en la generación de nuevos snacks saludables, representaría una buena oportunidad en el mercado.

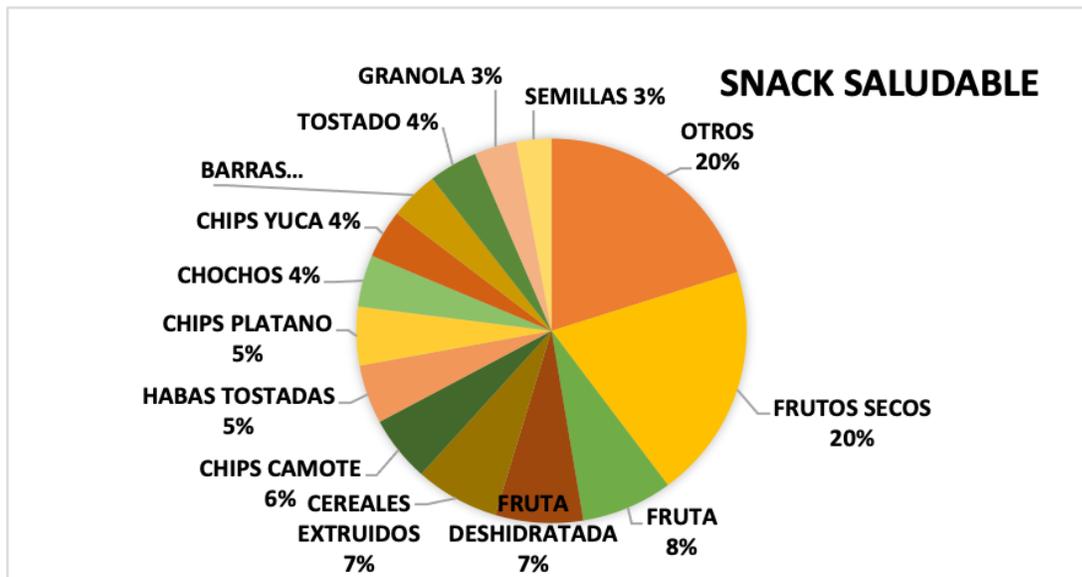


Figura 11: Snacks saludables mencionados

Al igual que en la pregunta anterior, se solicitó a los encuestados identificar snacks saludables que consuman, se obtuvieron los siguientes resultados, los cuales se explican en la Figura 11. El mayor porcentaje lo representa los frutos secos, seguido de la fruta natural 8%, fruta deshidratada 7%, cereales extruídos 7%, chips de camote 6% y el resto de snacks mencionados, representan menos del 5% de los identificados por los encuestados.

En esta parte es importante mencionar que, de los snacks identificados, se destacan sobre todo los procesos de industrialización distintos como: horneados, deshidratados y extruidos, sin embargo, las personas encuestadas no mencionan algún snack liofilizado, es decir los consumidores no identifican el proceso de liofilización en el mercado.

Los participantes además describieron los beneficios de consumir aguacate, con esta pregunta se quiso evidenciar el consumo consciente de aguacate con base en la composición nutricional.

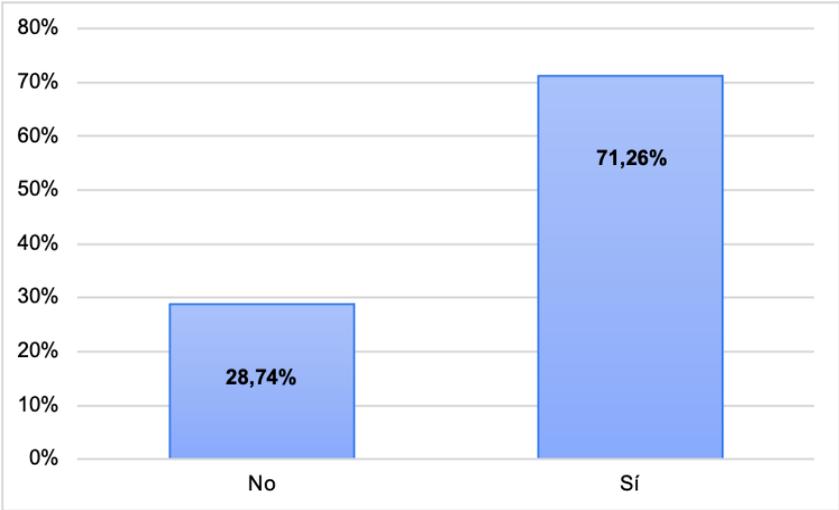


Figura 12: Porcentaje de encuestados que conocen sobre los beneficios nutricionales del aguacate

De las 261 personas encuestadas, el 71,26% (Figura12) conoce sobre las características nutritivas del aguacate, entre las cuales se mencionan las siguientes.

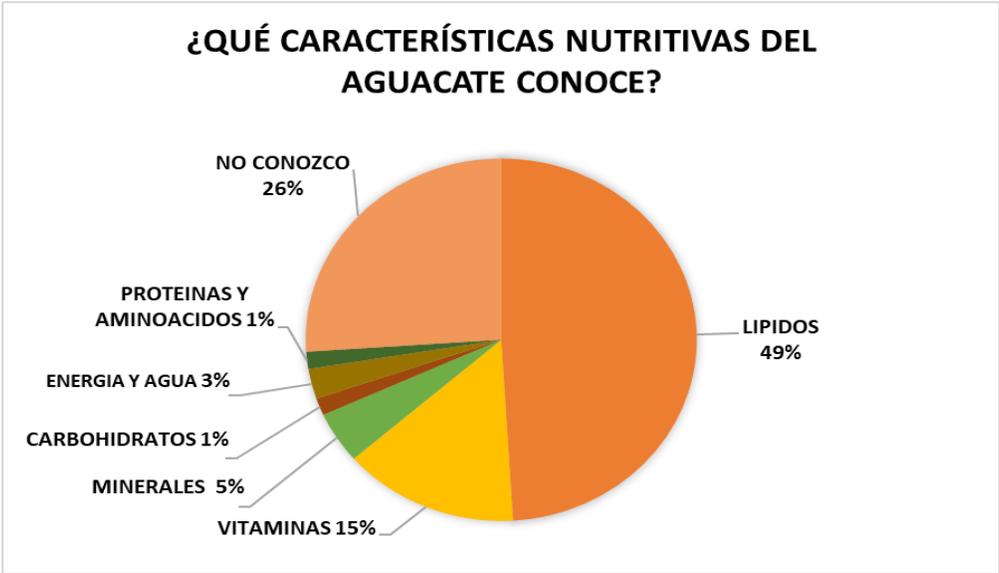


Figura 13: Porcentaje de características nutritivas del aguacate identificadas por los encuestados

La Figura 13 muestra que la característica nutritiva del aguacate más reconocida entre los encuestados, es la del contenido de lípidos, el cual representa un 49% de las respuestas emitidas, seguido por la importancia del contenido de vitaminas que representa un 15%; además existe un porcentaje del 26% de los participantes, que no conoce sobre los beneficios nutritivos de este alimento.

Con esta encuesta inicial, también se pretendió conocer la posibilidad de interés en adquirir un snack de aguacate, el objetivo de esta pregunta fue mostrar la cantidad de la muestra encuestada interesada en adquirir el prototipo de snack de aguacate desarrollado.

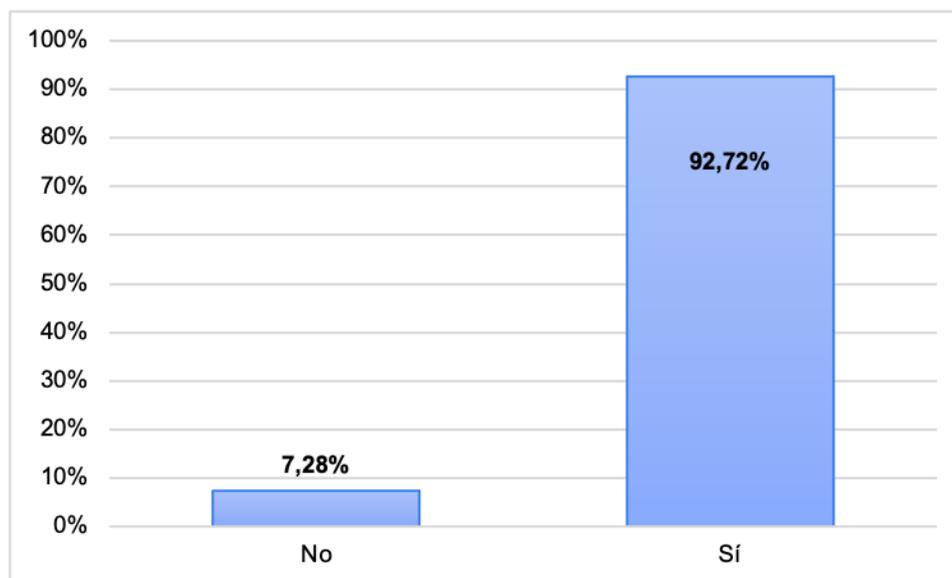


Figura 14: Porcentaje de encuestados que estarían interesados en consumir un snack de aguacate.

En la Figura 14, se representa que, de las 261 respuestas, el 92,72% estaría interesado en adquirir un snack de aguacate, lo que permite visualizar una oportunidad de mercado.

La liofilización es una opción para la extensión de la vida útil de un alimento, por lo que era importante consultar si los participantes de la encuesta inicial, conocían sobre la principal ventaja de este proceso, que es la conservación de las características nutricionales y organolépticas; de esta pregunta se determinó que estas ventajas no son conocidas por el mercado objetivo, debido a esto, la pregunta 6 tuvo el objetivo de tabular el porcentaje de este desconocimiento.

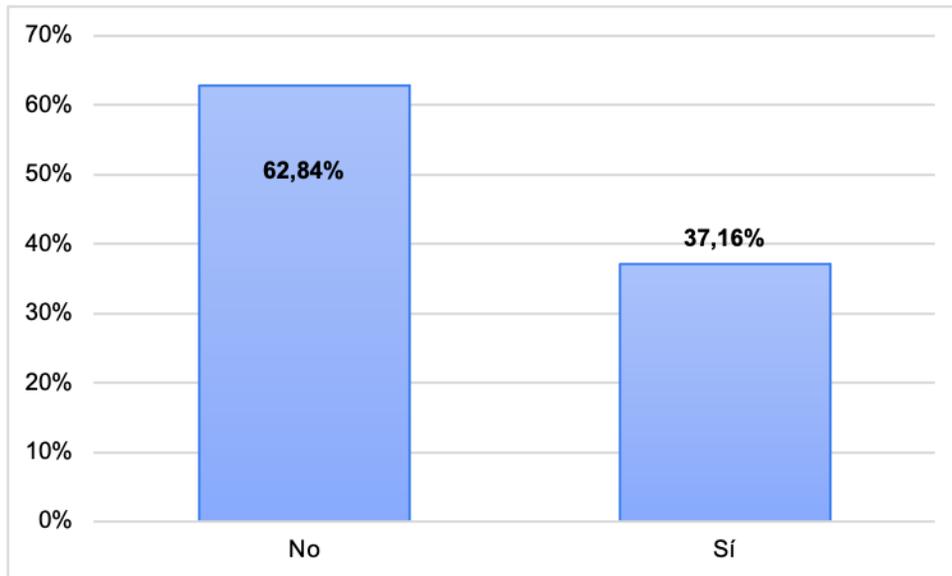


Figura 15: Porcentaje de encuestados que conocen de la mantención de las características nutricionales en el proceso de liofilización.

Esta pregunta expone la importancia de dar a conocer las ventajas del proceso de liofilización con la finalidad de impulsar al mercado, existe un potencial de consumidores que por desconocimiento no aprecia este tipo de alimentos, en la figura 15 se muestra como el 62,84% de los encuestados desconocen de esta característica.

Finalmente, la encuesta inicial tenía como objetivo evaluar el costo del producto final que podría aceptar un posible consumidor, con la siguiente pregunta ¿Cuánto dinero estaría dispuesto a pagar por un snack saludable?

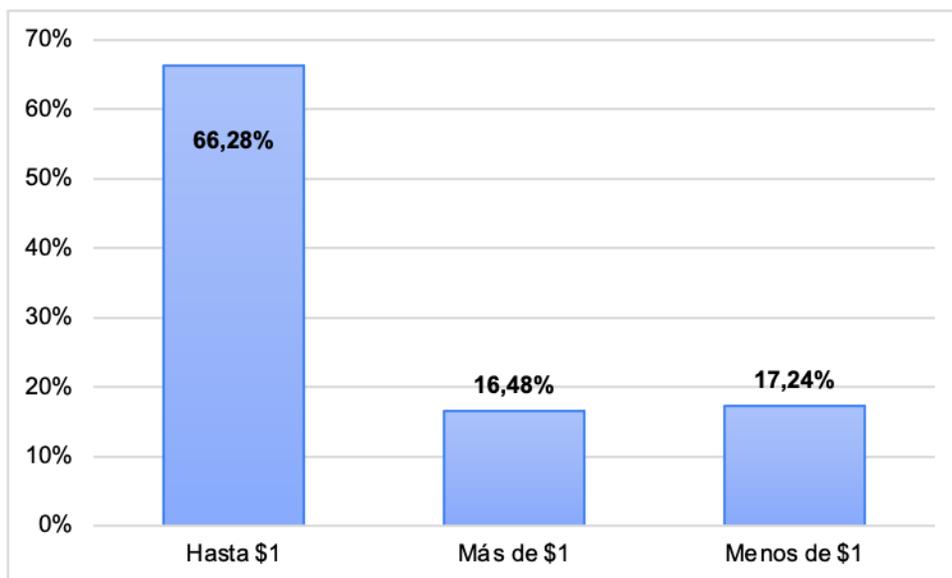


Figura 16: Porcentaje de los encuestados en relación al costo del producto

En la figura 16, se muestra que el 66,28% de los encuestados pagarían hasta un dólar por un snack saludable, mientras que el 16,48% pagaría más de un dólar y un 17,24% menos de un dólar, esto se debe considerar para elaborar el marketing, que debe ser enfocado en el costo beneficio de consumir esta propuesta de producto.

5.2 Ejecución: Evaluación de formulaciones

5.2.1 Primera prueba

Las primeras pruebas del snack liofilizado de aguacate se realizaron en la planta Mikhuna Trade, según se muestra en la figura 17.



Figura 17: Planta Mikhuna Trade

Forma y tamaño: En esta primera evaluación se probó el tamaño y forma del snack, se probó con una forma media luna de un grosor promedio de 3 cm. Figuras 18 y 19.



Figura 18: Evaluación del tamaño, y saborización

Sabor: se preparó soluciones iniciales y se probó el tiempo de maceración, para la saborización, como se observa en la figura 19.



Figura 19: Aplicación del sabor por inmersión

Se elaboraron 5 tratamientos, donde se evaluó el comportamiento de la forma y tamaño del aguacate, las soluciones para saborizar, así como también un control (sin añadidos) para percibir las diferencias.

Seguidamente en el Cuadro 9, se muestran los resultados obtenidos:

Cuadro 9: Resultados primera prueba.

# Trat.	Formulación	Tiempo de inmersión	Resultados	Ilustración
1	Control: sin añadidos	No aplica	Sabor: característico Olor: característico Apariencia: Debido al tamaño de corte, se observa que la primera bandeja presenta un daño en la superficie, se observa color de oxidación.	

2	<p>Ácido cítrico 0,1% Sal:0,3%</p>	20 minutos	<p>Sabor: característico se percibe levemente en la superficie la mezcla de sal y ácido Olor: característico Apariencia: El tamaño de corte de la pulpa de aguacate mejora la apariencia del producto final</p>	
3	<p>Ácido cítrico 0,25% Sal: 0,85%</p>	20 minutos	<p>Sabor: característico se percibe más concentrado en la superficie la mezcla de sal y ácido Olor: característico Apariencia: El tamaño de corte de la pulpa de aguacate mejora la apariencia del producto final.</p>	
4	<p>Dos soluciones 1ra: Solución meta bisulfito al 0,1% 2da: Ají liofilizado 0,1% Sal:0,45%</p>	<p>1ra: 4 segundos 2da: 20 minutos</p>	<p>Sabor: característico con un tenue sabor a ají Olor: característico Apariencia: el tamaño más ancho lo que provoca un oscurecimiento en ciertas partes del producto</p>	
5	<p>Sal: 0,2% Ají liofilizado: 0,05%</p>	<p>Se distribuye una mezcla de ají y sal (sólido), directamente a la pulpa liofilizada</p>	<p>Hass Sabor: no agradable, debido a la distribución no homogénea del producto Olor: característico Apariencia: se evidencia un pardeamiento leve.</p>	

5.2.2 Segunda prueba

Para las siguientes pruebas, se trabajó con base en las experiencias obtenidas.

Tiempo de maduración del aguacate: el aguacate por su composición alta en lípidos, con ácidos grasos insaturados, es considerado un alimento funcional, siendo un fruto climatérico, con excelentes características sensoriales, es un potencial para el consumo transformado o fresco, que debe controlar su proceso de maduración ideal para su consumo (Devia, 2009).

Además, se debe considerar que una madurez no adecuada del aguacate implica una percepción al gusto de insipidez, astringencia y poca cremosidad (Rodríguez, Escobar, & Grisales, 2019).

En función de lo anteriormente descrito, y a la necesidad de manipulación para el corte y saborización, se estableció un tiempo de maduración en función del color de la piel del fruto (oscuro-verde), como se ve en la Figura 20.



Figura 20: Estado maduración aguacates.

Forma: se planteó una forma más regular y estandarizada de corte en cuadrados de tamaño de 2 cm x 2 cm, para esto se usó un cortador de vegetales, la finalidad de este corte fue que la adicción del saborizante fuera lo más homogénea posible, Figura 21.

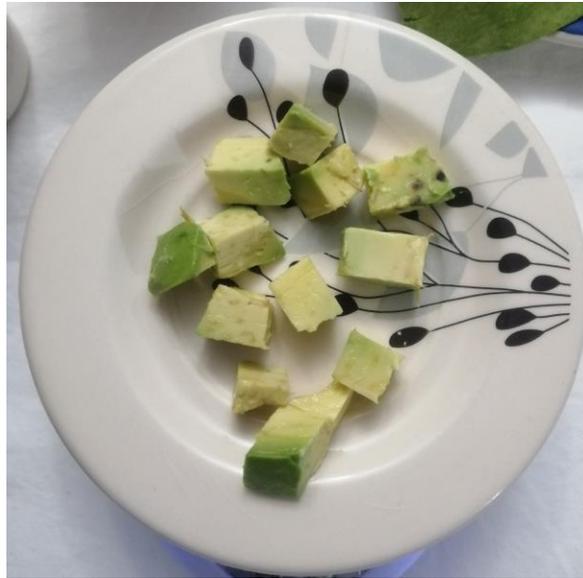


Figura 21: Cambio de forma y tamaño

Sabor: para saborizar se solicitó muestras a varios proveedores de saborizantes como ADITMAQ, MAGIC FLAVORS, CRAMER, FLORASÍNTESIS y TECNIAROMAS. Se realizó una evaluación preliminar con cada uno de estos sabores; además, se consideró la composición del aguacate, su mayor cantidad de lípidos, y se probó con sabores en base oleosa, Figura 22.

ADITMAQ



CRAMER



Figura 22: Saborizantes y marcas testeadas

Al realizar las diferentes pruebas con cada uno de los saborizantes, se llegó a la conclusión de que la opción más adecuada, es realizar la solución en base acuosa

que contenga ácido cítrico, ácido ascórbico y sal, y para el prototipo picante el saborizante de TECNIAROMAS código mex-eco366977.

Tiempo de inmersión: además, se hizo pruebas con la cantidad de tiempo de exposición del aguacate en cada una de las soluciones (Figura 23), y se estableció el tiempo de 40 minutos.



Figura 23: Pruebas piloto para saborizar la materia prima.

5.2.3 Prototipo final

Se elaboró una solicitud de liofilización con las especificaciones determinadas en las fases preliminares, Cuadro 10, para el desarrollo del prototipo final. Se contó con la colaboración de la empresa Canelofoods, quienes, en función de las pruebas piloto, desarrollaron el prototipo final.

Se solicitó 2 tratamientos, la formulación 1, pretendía ser natural, sin embargo, al término del proceso de liofilización predominó el sabor ácido; y la formulación 2 que la única diferencia con respecto a la formulación 1 es la adicción del picante al 1%.



Cuadro 10: Especificaciones prototipo final.

# Trat.	Variedad de Aguacate	Formulación	Tiempo de exposición	Ilustración
1	HASS 2,5 kg pulpa	NATURAL Solución saborizante Ácido cítrico 0,2% Ácido ascórbico 0,055% Sal:6 %	40 minutos	
2	HASS 2,5 kg pulpa	PICANTE Solución saborizante Ácido cítrico 0,2% Ácido ascórbico 0,055% Sal:6 % Ají: 1%	40 minutos	

A continuación, se detalla las cantidades procesadas y obtenidas al término del proceso de liofilización.

Cantidades procesadas

Materia prima: 8,85 kg

Pulpa Procesada: 5,00 kg

Resultados de la liofilización.

El Cuadro 11 muestra la evaluación sensorial realizada por la autora de esta investigación donde se determinó las características físicas del producto liofilizado.

Cuadro 11: Resultados de liofilización.

Formulación	Resultados	Ilustración
1	Color: característico Forma: agradable Olor: característico Sabor: ácido, retrogusto amargo Textura: crujiente	
2	Color: característico, con tonalidad de picante Forma: agradable Olor: característico Sabor: amargo Textura: crujiente	

Cantidades obtenidas

Aguacate liofilizado

Formulación 1: 571 g

Formulación 2: 613 g

Rendimiento:

Formulación 1: $571\text{g} \times 100 \div 2500\text{g} = 22,84 \%$

Formulación 2: $613 \text{ g} \times 100 \div 2500\text{g} = 24,52 \%$

Tiempo total del proceso: 36 horas.

5.2.4 Evaluación sensorial- jueces semi entrenados

La encuesta para la evaluación del prototipo final, se realizó con la participación de los estudiantes de la Universidad de la Américas Quito- Ecuador, de la carrera de Ingeniería Agroindustrial. Los resultados se muestran en la Cuadro 12.

La prueba aplicada fue hedónica sensorial. Una prueba hedónica tiene como objetivo determinar el agrado de productos, preferencias entre varios productos por un grupo específico de consumidores. Esta metodología resulta efectiva para determinar si existe o no una preferencia perceptible (diferencia en el nivel de aceptación o prueba de diferencia en la comparación por parejas) (Normalización Española, 2019).

Se utilizó la siguiente escala de 1-5, donde:

1 Me disgusta mucho

2 No me gusta

3 Ni me gusta, ni me disgusta

4 Me gusta

5 Me gusta mucho

La encuesta fue realizada a 22 personas, 10 hombres y 12 mujeres, de los cuales 15 personas se encuentran en el rango de 21 a 35 años, 5 personas de 20 años y 2 personas mayores a 35 años. Además, se consultó la probabilidad de que estos jueces adquieran un snack de aguacate, 17 personas estarían interesadas en adquirirlo, esto representa el 77% de los jueces evaluados.

Las muestras fueron codificadas de la siguiente manera:

Formulación 1: Muestra N 180

Formulación 2: Muestra N 240

Cuadro 12: Resultados muestras 180 y 240.

N. Jueces	Muestra 180					Muestra 240				
	Color	Forma	Olor	Sabor	Textura	Color	Forma	Olor	Sabor	Textura
1	4	5	3	4	4	4	3	3	1	2
2	4	4	3	3	3	4	4	3	4	3
3	4	3	3	4	4	2	4	3	2	4
4	5	5	3	3	4	3	3	3	2	2
5	3	3	3	4	3	4	3	3	2	3
6	5	5	3	3	3	5	5	5	2	3
7	3	3	4	2	2	4	4	3	1	2
8	3	2	3	2	2	3	2	3	1	2
9	4	3	3	4	5	3	3	3	4	4
10	5	5	4	5	5	4	4	5	1	5
11	4	4	4	2	4	5	4	4	4	4
12	4	4	4	3	4	2	3	2	2	3
13	2	4	2	2	2	2	4	4	4	3
14	5	4	4	2	3	3	4	3	1	2
15	4	4	3	2	2	3	4	2	2	2
16	5	5	3	5	4	4	4	4	2	4
17	4	3	3	3	3	4	2	2	2	4
18	4	4	3	2	3	4	3	3	3	4
19	3	3	1	5	3	4	4	3	4	3
20	4	3	3	1	3	4	2	3	2	3
21	4	4	3	2	4	2	2	2	2	2
22	3	2	4	2	3	4	3	2	2	4
TOTAL	86	82	69	65	73	77	74	68	50	68

El cuadro 13, muestra una comparación en los puntajes totales/muestra; la calificación más alta si las respuestas fueran de total aceptación en cada uno de los aspectos a evaluar, sería de $5 \times 22 = 110$, en función de eso, se puede determinar lo siguiente:

Cuadro 13: Resumen resultados.

Variable a evaluar	N.- 180	N.- 240
Color	86	77

Forma	82	74
Olor	69	68
Sabor	65	50
Textura	73	68

Las características con mayor puntaje de aceptación fueron el color y la forma, con una calificación para la muestra 180 de 86 y 82 para el color y la forma respectivamente y para la muestra 240 de 77 y 74 de la misma manera.

Y las menos aceptadas fueron el sabor y el olor, para la muestra 180 de 65 y 69 para el sabor y el olor respectivamente, y para la muestra 240 de 50 y 68 de la misma manera.

Se realizó también una pregunta de preferencia entre las dos muestras, a 16 jueces les agradó más la muestra número 180, esto representa a 73% de los evaluados. Figura 24.



Figura 24: Prueba sensorial.

5.2.5 Prototipo de empaque

En función de las características de los productos liofilizados, que son higroscópicos, se debe procurar que el empaque proteja al alimento de la humedad del medio. Además, con base en la cantidad de composición lipídica, es necesario un empaque que proteja de la luz que pudiera provocar efectos de oxidación.

Se eligió un empaque de funda metálica con cierre resellable, que permita usar el producto en varias ocasiones, Figura 25.



Figura 25: Empaques prototipo utilizados.

5.2.6 Prototipo etiqueta

En el desarrollo del prototipo de etiqueta, se propuso como nombre del producto “CATE-SNACK”. Esto se debe a la característica propia del proceso de liofilización, que es la eliminación del agua de un alimento.

Para la etiqueta nutricional, se consideró, la capacidad de conservación de la composición del alimento por medio del proceso de liofilización; como lo menciona Guevara (2006), la liofilización es, la mejor opción para retirar el agua de este sensible y delicado fruto, permitiendo que el aguacate conserve sus características sensoriales y nutricionales, es decir la composición de la pulpa de aguacate será la misma en el producto liofilizado, por lo que, la información nutricional detallada es teórica, es necesario para un detalle exacto proceder a un análisis bromatológico del producto.

La propuesta de etiqueta semáforo se realizó con base en lo descrito en el Reglamento Técnico Ecuatoriano RTE INEN 022 (2R) “Rotulado de Productos Alimenticios Procesados, Envasados y Empaquetados”, en la figura 26, se muestra los prototipos desarrollados.

Frontal



Nutricional

CateSnack

Información Nutricional	
Tamaño de la porción	(25g)
Porciones por envase	1
Cantidad por porción	
Calorías	40
% Valor Diario*	
Grasa Total 3.5g	5%
Grasa Saturada 0g	0%
Grasa Trans 0g	
Colesterol 0mg	0%
Sodio 500mg	22%
Carbohidratos Totales 2g	1%
Fibra 1g	4%
Azúcares Totales 0g	0%
Proteína 0g	
Vitamina D 0mcg	0%
Calcio 0mg	0%
Hierro 0.1mg	0%
Potasio 110mg	2%
Vitamina C 15mg	15%
Vitamina E 0.5mg	4%
Vitamina K 5mcg	4%
Riboflavina 0.03mg	2%
Niacina 0.4mg	2%
Vitamina B6 0.1mg	4%
Folatos 20mcg DFE	4%
Ácido Pantoténico 0.3mg	6%
Magnesio 5mg	2%
Cobre 0.04mg	4%
Manganeso 0.03mg	2%

* Los valores diarios están basados en una dieta de 2000 calorías. Sus valores diarios pueden ser más altos o bajos dependiendo de sus necesidades calóricas.

INGREDIENTES: AGUACATE, SAL, ÁCIDO CITRICO, ÁCIDO ASCÓRBICO.

Semáforo

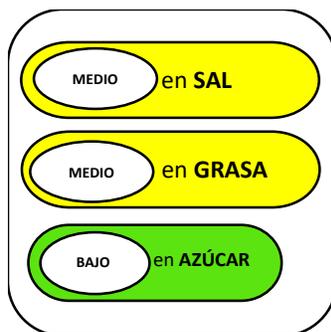


Figura 26: Diseño etiqueta.

5.2.7 Costos



Recipe Costs

* For a fuller picture of your recipe costs, enter the costs below. For greater flexibility, you can add non-food ingredients to your recipe from the edit page. The information symbol provides more detail on how to determine each cost.

Unit Packaging Cost (\$) Batch Labor Cost (\$) Batch Overhead Cost (\$) [Update Cost](#)

Recipe Margins and Pricing

* To price your product, enter your margins below. The defaults are industry standards, but your channel margins may differ and not all companies use both brokers and distributors (or retail).

Your Margin (%) Distributor Margin (%) Broker Margin (%) Retailer Margin (%) Use same margins across recipes [Update Margins](#)

Price to Distributors: \$2.68 Price to Retailers: \$3.57 Price to Consumers (MSRP): \$5.95

Your unit cost is \$2.68.
 Taking your margin of 0.0%, you would sell to distributors for \$2.68, making \$0.00 for yourself.
 Distributors and brokers would in turn sell to retailers for \$3.57, with the distributor taking \$0.71 and the broker taking \$0.18.
 Retailers would then sell your product for \$5.95. You should set your MSRP to at least \$5.95 in order break even on costs.

Figura 27 : Análisis de costo
 Fuente: Recipal.com, 2023.

El análisis de costo se puede realizar usando tablas en Excel, los cuales van relacionando los precios y cantidades de los productos en el mercado y la cantidad usada en la receta, sin embargo, se han creado páginas gratuitas que realizan el análisis de costo en función de la receta detallada, esta página gratuita, solicita los precios de la materia prima, para este particular, se usaron los del mercado nacional, además, considera los costos por la mano de obra y maquinaria, lo que resulta una opción más ágil para comprender rápidamente el desglose de costos y tomar decisiones en función de los resultados.

El costo del producto fue calculado utilizando la página web recipal.com. Como se observa en la figura 27, el producto tiene un costo unitario de \$2,68 por un paquete de 25 g, esto se debe sobre todo al costo elevado del uso del proceso de liofilización.

Al comparar este costo con procesos similares a la liofilización, como es el mercado de los deshidratados, se evidencia que el valor oscila entre \$3 un paquete de 200g (ciruelas deshidratadas), es decir el costo del proceso de deshidratación es 7 veces menor al compararlo con la cantidad de 25g del producto liofilizado, sin embargo la pérdida de composición nutricional en procesos tradicionales de conservación, al usar calor, puede compensar el uso de la liofilización que es más amigable a la conservación de características organolépticas y nutritivas del alimento.

Aunque el proceso de liofilización representa un costo elevado, este permite una mayor extensión del tiempo de vida útil, facilita el proceso de conservación y transporte, además de la protección microbiológica al no contar con la cantidad de agua que necesitan las bacterias para sobrevivir. Es una excelente alternativa en situaciones extremas como viajes extensos, además este proceso permite la fácil re hidratación, recuperando así su apariencia y composición natural.

6. ANÁLISIS DE LA EXPERIENCIA

La elaboración del snack de aguacate ha dejado varias experiencias desde el punto de partida que fue la investigación del potencial mercado, considerando la capacidad de producción de aguacate que tiene el Ecuador.

La ubicación geográfica del Ecuador, le brinda las condiciones climáticas adecuadas para el cultivo y producción continua del aguacate, siendo las principales zonas productoras de la región sierra: Loja, Azuay, Bolívar, Tungurahua, Pichincha, Imbabura y Carchi. Como se mencionó en los apartados anteriores, las variedades predominantes, son ‘Hass’ demandada a nivel internacional, mientras que en el mercado local la preferencia es por el aguacate ‘Fuerte’ (Viera, 2016). Esto se debe a la característica de la cáscara del aguacate Hass que es más resistente para la exportación, lo que disminuye su oferta en el mercado nacional, predominando la presencia de la variedad Fuerte.

Las consideraciones de comportamiento del producto con respecto al pardeamiento, así como también sus características en composición, permitieron elegir a la variedad Hass, para el desarrollo del presente trabajo.

Se quiso fusionar las ventajas de producción continua de aguacate en el Ecuador, con la elaboración de un producto que permita extender el tiempo de vida útil del producto *per se*. Se fundamentó en el potencial del mercado de los snacks como lo señala Chon (2012), el Ecuador cuenta con un mercado de snacks valorado en alrededor de \$200 millones, con un consumo per cápita de snacks de alrededor de 3 kg/año.

La encuesta inicial a 262 personas, permitió evaluar el estado de consumo de snacks enfocada a la población meta, de población joven de 20 a mayores de 35 años. Se identificó a las marcas con mayor frecuencia consumidas en el Ecuador, así como la preferencia en sabores, el conocimiento de existencia de snacks saludables y una evaluación de aceptación de consumo de un snack de aguacate basado en la conservación de las cualidades nutritivas. Estos resultados podrán ser la base para plantear un estudio de mercado enfocándose en vender la idea de beneficio de consumo de un snack de un fruto considerado un super alimento y la extensión de la vida útil.

De esta manera se planteó la elaboración del snack de aguacate, el cual fue modificándose con base en las experiencias que se fueron desarrollando. La forma y el tamaño se cambió desde un tamaño medialuna de un grosor de 3 cm, hasta una forma más homogénea y más pequeña, cuadrados de 2 cm x 2 cm; para la adición del sabor se trabajó en función de soluciones de inmersión que tengan la función de saborizante y conservante.

Para la especificación final de las soluciones de inmersión se realizaron varias pruebas piloto evaluando varios saborizantes, lo cual permitió establecer una especificación de cantidades y tiempo de inmersión del producto.

Es importante mencionar el factor de maduración del aguacate, porque al ser un fruto climatérico, la maduración conlleva varios días después de haber sido cosechado el fruto, las condiciones deben permitir una maduración homogénea e ideal de todo el producto. Se deben tomar en cuenta dos consideraciones importantes: la primera la firmeza de la materia prima, que resista el proceso de corte y saborización, y la segunda que es la característica de astringencia propia del aguacate, que no debe sobrepasar para la aceptación del gusto.

La ejecución del prototipo final representó en tiempo, 10 días de maduración de la materia prima y 36 horas para el proceso de liofilización.

El producto obtenido fue evaluado por un grupo de jueces semi entrenados (22 estudiantes), según se mencionó en la sección de los resultados. Las variables con mayor aceptación fueron el color y la forma. Sin embargo, el aspecto menos aceptado fue el sabor, esto se puede concluir que se debe a la percepción de un retrogusto amargo al evaluar la característica del sabor, pues se hizo presente la propiedad de astringencia propia del aguacate por el estado de maduración utilizado para el prototipo final. La astringencia fue más notoria en la formulación dos, lo que ocultó el sabor picante añadido a esta formulación. Esta característica permite considerar para una futura

investigación un cambio de presentación como polvo para añadir a otras preparaciones (topping), el modo de uso del producto como re hidratarlo antes de consumirlo, o plantear la opción de que el snack de aguacate sea parte de un mix de frutos liofilizados o con otros procesos de comercialización.

Para la selección del prototipo de empaque se consideró las características de un producto liofilizado el cual es higroscópico, así como también las características propias del aguacate, la funda metalizada resellable, representa una protección adecuada para este producto.

El proceso de liofilización se efectuó con la ayuda de empresas que realizan este servicio con otros alimentos, lo que representa el costo más elevado al realizar la evaluación del costo unitario del producto.

Todas las experiencias adquiridas en la realización del trabajo final de graduación de elaboración de un snack liofilizado de aguacate de la variedad HASS, permitirán ser la base para desarrollar un producto final que considere las modificaciones necesarias para obtener un snack o un producto similar que supere las limitaciones de esta investigación.

7. CONCLUSIONES

- La elaboración de un prototipo de snack de aguacate a partir de la variedad Hass producido en la provincia de Pichincha, fue posible, considerando la evaluación preliminar de aceptación de la propuesta, como la demanda nacional de consumo de snacks, la cual crece de manera sostenida, lo que representa una oportunidad de mercado, según la investigación documental realizada.
- El prototipo de snack realizado se basó en las diferentes variables de maduración de la materia prima, tamaño, forma y sabor del snack de aguacate, obteniendo bases para nuevas investigaciones.
- El prototipo de snack tuvo aceptación en los aspectos de tamaño y forma; sin embargo, la variable del sabor, es una de las consideraciones que se deben trabajar para la aceptación total del producto.
- La muestra con mayor aceptación fue la 180, formulación 1, de la cual se podría basar, para las modificaciones del producto, considerando las experiencias de esta investigación.
- El costo del producto es superior a lo que estaría dispuesto a pagar un posible consumidor, esto se debe al costo del proceso de liofilización, sin embargo el marketing debe ser enfocado en los beneficios y ventajas de los productos liofilizados, además de lo que representaría en la problemática de disminuir los desperdicios de alimentos.

8. RECOMENDACIONES

Para los resultados del trabajo final de graduación.

- Comenzar una futura investigación en función de los resultados del presente trabajo, se podría mantener la forma como el tamaño del snack, con modificaciones del sabor, considerando los factores que afectan o acentúan la característica de astringencia propia del aguacate.
- El estado de maduración del aguacate es un factor primordial en la elaboración del snack, pues debe permitir tanto la firmeza para el proceso de corte como el proceso de saborización. Además del estado óptimo de maduración disminuirá la astringencia, por lo que se podría pensar en una modificación de indicaciones de uso, es decir se podría proponer un proceso de rehidratación antes de consumirlo. Si el caso fuera el de exportación del producto en presentación liofilizada, o talvez modificar la presentación del producto que sea en polvo, para añadir el producto a otras preparaciones (topping), en donde se podría utilizar producto que se encuentre en el mejor estado de maduración; además, esto podría permitir usar aguacate que por su maduración ya no sea posible exportar como fruta e incluso aguacate que no cumpla con los estándares de calidad.
- La adquisición de un equipo liofilizador y congelador, permitirán una reducción de costos al procesar alimentos liofilizados, es una buena oportunidad en el mercado, el cual puede desarrollarse con la búsqueda de financiamiento que promueva el impulso a nuevas ofertas de alimentos que cumplan con más cualidades aparte de alimentarnos.
- Debido a las ventajas del proceso de liofilización se puede plantear la idea de desarrollo de nuevas alternativas de alimentos liofilizados, a empresas que ya disponen de estos equipos con la finalidad de reducir los costos de producción, y trabajar en la idea de marketing que promocióne el beneficio versus el costo.

Para la Escuela de posgrado y Maestría

- La Escuela de Posgrado debería considerar la creación o ampliación de conocimiento en la especialización de proyectos que generen valor agregado a productos de cultivos menores y vinculados a la agricultura familiar, pues hay que considerar que en el Ecuador el 30 % de la población es considerada como rural y el 25 % de la PEA se encuentra vinculada a las actividades agropecuarias (Martínez, 2013). Y esta es una problemática que se evidencia en la mayor parte de los países de Latinoamérica.
- El estudio de tendencias de mercados sería importante incluir dentro de la malla curricular de la Maestría en Agronegocios y Gestión de Mercados Sostenibles. Podría ser una especialización, pues hay oportunidades de mercado que no han sido suficientemente estudiadas por falta de conocimiento del tema.

9. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ABASTUR CONEXION (04 de Agosto de 2021) Conexiones 365 Obtenido de <https://www.conexiones365.com/nota/abastur/restaurantes/snack-saludables-tendencias>
- Álvarez, J, Cevallos, H, & Garzón, V (Junio de 2021) *Revista Metropolitana de Ciencias Aplicadas* Obtenido de Análisis de la Producción de aguacate en el Ecuador y su exportación a mercados internacionales en el período 2008 al 2018: [file:///C:/Users/anapi/Downloads/424-1538-1-PB%20\(5\).pdf](file:///C:/Users/anapi/Downloads/424-1538-1-PB%20(5).pdf)
- Arias, F, Velásquez, O, & Montoya, C (22 de Noviembre de 2018) *Revista virtual/ Dinámica Mundial* Obtenido de [file:///C:/Users/anapi/Downloads/yacevedoc,+Dinamica+del+mercado+mundial+de+aguacate%20\(2\).pdf](file:///C:/Users/anapi/Downloads/yacevedoc,+Dinamica+del+mercado+mundial+de+aguacate%20(2).pdf)
- Castañeda, M, Valdés, E, Tapia, E, & Delgado, A (2014) Efecto del liofilizado y del proceso de producción en la composición química y el perfil de ácidos grasos de la pulpa de aguacate *Rev Chil Nutr* , 404-411
- Chon, J, Lam, M, Frella, R, & Lissy, V (28 de Septiembre de 2012) *Repositorio Universidad Católica de Santiago de Guayaquil* Obtenido de <http://repositori.ucsg.edu.ec/bitstream/3317/255/3/T-UCSG-POS-MDE-12.pdf#:~:text=Se%20estima%20que%20el%20mercado%20de%20snacks%20en,de%20talle%20los%20productos%20que%20participan%20en%20%20C3%A9sta%20categor%C3%ADa>
- De la Torre, R (2004) *Iniciación a la Probabilidad y la Estadística* Barcelona: Servei de publicacions
- Devia, J. (Junio de 2009). Innovación para el desarrollo. En G. d. productos. Medellín: Universidad EAFIT. No 122. Obtenido de <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/8009487.pdf>
- Ecu 11 (17 de Febrero de 2022) *Población de Quito (número actual de habitantes)* Obtenido de <https://ecu11.com/poblacion-de-quito-numero-actual-de-habitantes/>
- FEDEXPOR (31 de Mayo de 2021) Tendencia de consumo de snacks 2021: Evolucionando y adaptándose al nuevo consumidor Obtenido de <https://www.fedexpor.com/tendencias-de-consumo-de-snacks-2021/>
- Guevara, E, García, T, & Guatemala, G (2006) Comportamiento del aguacate Hass liofilizado durante la operación de rehidratación *Revista mexicana de ingeniería química*, 51-56
- INIAP Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias Ecuador (2014) *Aguacate* Obtenido de <http://tecnologiainiapgobec/index.php/explore-2/mfruti/raguacate>

- Instituto de la ciudad (2017) *Quito como vamos* Obtenido de DEMografía:
<https://quitocomovamosorg/wp-content/uploads/2021/05/1DEMOGRAF%C3%8DApdf>
- Lerma, A (2010) Desarrollo de nuevos productos Mexico DF *Cengage learning editores*
- Martínez, L. (Junio de 2013). flacsoandes.edu.ec. Obtenido de https://www.flacsoandes.edu.ec/sites/default/files/%25f/agora/files/la_agricultura_familiar_en_el_ecuador.pdf Ministerio de Agricultura y Ganadería (13 de Junio de 2020) *Noticias* Obtenido de Aguacate Hass puede generar más 300 millones de dólares por exportación: <https://wwwagriculturagobec/aguacate-hass-puede-generar-mas-300-millones-de-dolares-por-exportacion/>
- Morales, A (1994) La evaluación sensorial de los alimentos en la teoría y la práctica España: Acribia SA
- Normalización Española (12 de Febrero de 2019) uneorg Obtenido de [javascript:downloadById\('N0061499'\);](javascript:downloadById('N0061499');)
- Orús, A (17 de Noviembre de 2021) *Statista* Obtenido de Valor de mercado mundial del sector de snacks salados 2019-2026: <https://esstatistacom/estadisticas/1199476/valor-de-mercado-del-sector-de-aperitivos-a-nivel-mundial/>
- Pastor, A (11 de 12 de 2023) RiuNet Obtenido de <https://riunetupves/bitstream/handle/10251/151192/Pastor%20-%20ENCUESTA%20DE%20CONSUMO%20DE%20SNACKS%3A%20especial%20menci%C3%B3n%20a%20los%20snacks%20c%C3%A1rnicospdf>
- Pérez, R, & Villanueva, S (4 de Noviembre de 2005) *Revista Digital Científica Tecnológica Universidad de Guadalajara* Obtenido de <https://wwwredalycorg/pdf/730/73000310pdf>
- Porras, J (Enero de 2019) *Repositorio Pontificia Universidad Católica del Ecuador* Obtenido de <http://repositoriopuceeduc/bitstream/handle/22000/16293/Trabajo%20de%20Titulaci%C3%B3n%20PUCEpdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Rodriguez, P., Escobar, J., & Grisales, N. (2019). editorial.agrosavia.com. Obtenido de <https://editorial.agrosavia.co/index.php/publicaciones/catalog/download/74/61/685-1?inline=1>
- SIPA Sistema de Información Pública Agropecuaria (2022) *Precios* Obtenido de http://sinagapmagobec/sina/PaginasCGSIN/Rep_Pre_Prod_X_MercCGSIN.aspx
- USDA (4 de Enero de 2019) *FoodData Central* Obtenido de <https://fdcnalusdagov/fdc-apphtml#/food-details/171705/nutrients>

Viera, A, Sotomayor, A, & Viera, W (Septiembre de 2016) *Repositorio INIAP* Obtenido de <https://repositorioiniapgobec/bitstream/41000/3856/1/iniapscCD96pdf>

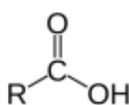
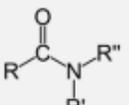
Villegas, I, & Lievano, S (sf) *Evaluación financiera y técnica de la liofilización del aguacate* Colombia: Universidad EAFIT

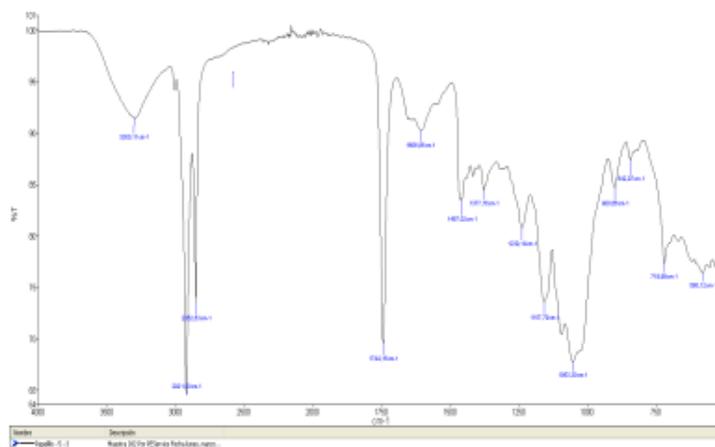
WWF (29 de Septiembre de 2020) *Our news* Obtenido de Estamos devorando nuestro planeta: Primer Día Internacional de Concienciación sobre la Pérdida y el Desperdicio de Alimentos: <https://www.wforgec/?364845/desperdicioalimentos>

10. ANEXOS

Anexo 1: Evaluación financiera y técnica de la liofilización del aguacate.

Temperatura: -5°C, Tiempo: 4h

Temperatura -5° y tiempo 4h		
Frecuencia Cm-1	Grupo funcional	Nombre del grupo funcional
3300,11	H-O-H	Ester
2921,50	CH ₂	Alcano
2852,53		Ácido carboxílico
1744,15	C=O	Carbonil ester
1606,85	NH ₂	Amina I
1457,02	CH ₂	Alcano
1377,16	CH ₃	Metilo
1239,14		Amida III
1157,79	C-O	Carbonilo
1053,30	CH ₂ -OH	Alcohol primario



Anexo 2: Efecto del liofilizado y del proceso de producción en la composición química y el perfil de ácidos grasos de la pulpa de aguacate.

TABLE 1

Chemical composition of freeze-drying (FD) and non-freeze-drying (NFD) avocado pulp in rainfed (RC) and irrigation conditions (IC).

Treatment	Total fat ⁽¹⁾ g/100g	Protein g/100g	Ashes g/100g	Fiber g/100g
⁽¹⁾ Rainfed freeze-drying pulp (RC+FD)	68.78 a	6.30 a	11.24 a	6.27 a
⁽¹⁾ Irrigation freeze-drying pulp (IC+FD)	71.34 a	6.25 a	10.40 ab	6.25 a
⁽¹⁾ Rainfed non-freeze-drying pulp (RC+NFD)	68.78 a	5.96 a	9.40 b	6.10 a
⁽¹⁾ Irrigation non-freeze-drying pulp (IC+NFD)	71.39 a	5.26 a	10.33 ab	6.23 a

⁽¹⁾ Expressed in dry basis. Means with the same letter in each column do not mean differences with p<0.05

TABLE 2

Palmitic, palmitoleic, oleic, and linoleic acid of freeze-drying (FD) and non-freeze-drying (NFD) avocado pulp in irrigation (IC) and rainfed conditions (RC).

T	Total fat ⁽¹⁾ g/100 g	Saturated Palmitic ⁽¹⁾ g/100 g (%)	Monounsaturated Palmitoleic ⁽¹⁾ g/100 g (%)	Oleic ⁽¹⁾ g/100 g (%)	Polyunsaturated Linoleic ⁽¹⁾ g/100 g (%)
RC+FD	68.78 a	13.26 (19) a	4.98 (7) a	43.24 (63) ab	7.29 (11) b
IC+FD	71.34 a	14.10 (20) a	5.39 (8) a	44.07 (62) ab	7.46 (10) b
RC+NFD	68.78 a	13.36 (19) a	5.37 (8) a	36.59 (53) b	10.09 (15) a
IC+ NFD	71.39 a	12.08 (17) a	3.99 (6) a	47.48 (67) a	7.53 (10) b
Average	70.07	13.2 (18)	4.93 (7)	42.85 (61)	8.09 (11.5)

RC+FD= Freeze-drying rainfed pulp, IC+FD= Freeze-drying irrigation pulp, RC+NFD =Non-freeze-drying rainfed pulp, IC+ NFD= Non-freeze-drying irrigation pulp. ⁽¹⁾= Expressed in dry basis.

(%) =Expresses the percentage of fatty acid with respect to the total fat. Means with the same letter in each column are not significantly different with p<0.05.

TABLE 3

Chemical composition of avocado pulp grown in rainfed (RC) and irrigation conditions (IC).

Factor	Total fat g/100 g ⁽¹⁾	Protein g/100 g	Ashes g/100 g	Fiber g/100 g	Moisture g/100 g
Expressed in dry basis					
IC	71.37 a	5.75 a	10.37 a	1.8 a	--
RC	68.78 b	6.13 a	9.90 a	1.8 a	--
Expressed in wet basis					
IC	20.06	1.49	2.90	0.50	71.89
RC	19.85	1.52	2.71	0.52	71.13
Average	19.96	1.51	2.81	0.51	71.51

Means with the same letter in each column are not significantly different with p<0.05.

Anexo 3: Encuesta para determinar la viabilidad de un snack liofilizado de aguacate.

Encuesta snack de aguacate

Determinar la viabilidad de un snack liofilizado de aguacate, la extensión del mercado, el target, el lugar adecuado para el marketing.

anapilaquinga@gmail.com [Cambiar de cuenta](#) 🔒

✉ No compartido

* Indica que la pregunta es obligatoria

MAESTRÍA EN GESTIÓN DE AGRONEGOCIOS Y MERCADOS SOSTENIBLES



Pregunta:	Sí	No
1. ¿Consume snacks? Mencione 3 _____		
2. ¿Qué sabor prefiere en los snacks?	Natural	Otros (picante, ácido, queso)
3. ¿Conoce usted de snack saludables? Mencione 3 _____ _____ _____		
4. ¿Conoce de los beneficios de consumir aguacate?		
5. ¿Estaría interesado en adquirir un snack de aguacate?	SÍ	NO
6. ¿Sabía usted que un alimento liofilizado mantiene las características nutricionales?	SÍ	NO
7. ¿Cuánto dinero estaría dispuesto a pagar por un snack?	Menos \$1 Hasta \$1 Más de \$1	

Anexo 4: Prueba sensorial snack de aguacate.

PRUEBA SENSORIAL SNACK DE AGUACATE

Evaluación prototipo final.

* Obligatorio

DATOS GENERALES

1. ¿Cuál es su género? *

Masculino

Femenino

2. ¿A qué rango de edad pertenece? *

PRUEBA SENSORIAL SNACK DE AGUACATE

* Obligatorio

Muestra 180

Es una escala de 1-5 donde 1 significa que la muestra le disgusta mucho y 5 significa que le gusta mucho. Evalúe cada uno de los siguientes parámetros.

5. Color *

1. Me disgusta mucho

2. No me gusta

3. Ni me gusta, ni me disgusta

4. Me gusta

5. Me gusta mucho

PRUEBA SENSORIAL SNACK DE AGUACATE

* Obligatorio

Muestra 240

Es una escala de 1-5 donde 1 significa que la muestra le disgusta mucho y 5 significa que le gusta mucho. Evalúe cada uno de los siguientes parámetros.

10. Color *

1. Me disgusta mucho

2. No me gusta

3. Ni me gusta, ni me disgusta

4. Me gusta

5. Me gusta mucho

11. Forma *

1. Me disgusta mucho