

Una revisión de la producción de aguacate hass en Colombia y el proceso para la extracción de aceite como subproducto

A review of hass avocado production in Colombia and the process for the extraction of oil as a by-product

Uma revisão da produção de abacate hass na Colômbia e do processo de extração de petróleo como subproduto

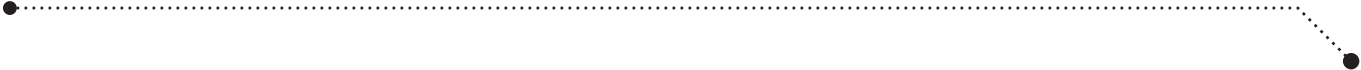
Julie Carolina Cruz Herrera [◦]
Karla Valentina Saavedra Salinas [◦]
Diana M. Ayala Valderrama [◦]

[◦] Ingeniería Industrial, Grupo de Investigación GISPA Semillero
Eco-Materiales Industriales EMI, Universidad Santo Tomás Tunja

julie.cruz@usantoto.edu.co

karla.saavedra@usantoto.edu.co

diana.ayala@usantoto.edu.co



RESUMEN: — En el presente trabajo se revisaron fuentes bibliográficas relacionadas con el proceso de extracción de aceite de aguacate, así como la identificación de las etapas del proceso de extracción de este subproducto del aguacate. Adicionalmente, se identificaron las variables de producción, comercialización y demanda de aceite de aguacate en Colombia, se evaluó el proceso de extracción de aceite de aguacate por el método de hidrocavitación, identificando el proceso de preparación de las materias primas, el proceso de extracción del aceite de aguacate por hidrocavitación resumiéndolo en diagrama de flujo del proceso, para dar inicio a este estudio se tuvieron en cuenta herramientas de gestión como las 4 P'S, análisis FODA, fuerzas de Porter, entre otras.

Palabras clave— Análisis, Variables, Aguacate Hass, Producción, Demanda

ABSTRACT — In the present work, a bibliographic review of works related to the avocado oil extraction process was carried out, such as the identification of the stages of the extraction process of this avocado by-product, additionally, the production, marketing and demand variables were identified. of avocado oil in Colombia, the avocado oil extraction process was evaluated by the hydrocavitation method, identifying the raw material preparation process, the avocado oil extraction process by hydrocavitation, summarizing it in a process flow diagram of avocado oil extraction by hydrocavitation, to start this study, management tools such as the 4 P'S, SWOT analysis, Porter forces, among others, were taken into account.

Keywords— Analysis, Variables, Hass Avocado, Production, Demand.

I. INTRODUCCIÓN

Este trabajo se enfocó en determinar las variables que presentan mayor influencia en la producción y comercialización de aceite de aguacate Hass, esto, teniendo en cuenta que el fruto del aguacate ha sido uno de los alimentos principales de la agroindustria con mayor influencia económica del país. En el departamento de Boyacá al año 2020 el porcentaje de producción de aguacate fue del 1.9%, se espera que en los próximos años este porcentaje aumente, proyectándose para abrir una nueva ventana de oportunidades de negocios agroindustriales en la región. El aceite de aguacate es un sub-producto no producido en Boyacá, sin embargo, en los hogares colombianos se utiliza con tres propósitos: 1). Uso gastronómico: es el más utilizado para cocción de alimentos, frituras o aderezo para comidas. 2). Uso cosmético: usado como humectante de piel, para aplicación en cabello, cuero cabelludo y, 3). Uso medicinal: es usado como complemento nutricional, uso tópico como antiinflamatorio en terapia muscular y relajante en aromaterapia [1]. Existen varios métodos para realizar el proceso de extracción de aceite de aguacate, en este artículo nos centramos con el método por hidrocavitación teniendo en cuenta que es un proceso más eficiente energéticamente, con lo cual se reducirán los costos en la extracción, ya que es un proceso de intensificación de las reacciones químicas, donde un fluido al cavitarse ocasiona que las células del aguacate exploten liberando el aceite contenido en su interior [1]. La

hidrocavitación aún no se ha implementado en Colombia en el proceso de extracción de aceite de aguacate, representando una oportunidad para explorar estudios relacionados con este tema, la identificación de las etapas con el uso de esta tecnología, variables de producción, comercialización y demanda de aceite de aguacate en Colombia, así como el proceso de extracción, para este tipo de estudios se tuvieron en cuenta las diferentes herramientas de análisis y gestión como son 4 P'S, análisis FODA, fuerzas de Porter, entre otras. Es importante resaltar que el proceso de hidrocavitación permite aumentar los procesos de transferencia de masa lo que permite intensificar la extracción de aceite por parte del solvente utilizado en el proceso considerándose una alternativa para la intensificación de procesos y reacciones químicas [2][3][4], lo que facilitará el proceso de extracción de aceite de aguacate generando así una alternativa de subproducto.

II. METODOLOGÍA

Esta investigación consistió en el desarrollo de 3 etapas:

Etapas 1. Revisión Bibliográfica.

- a. Revisión y análisis de antecedentes sobre proceso de extracción de aceite de aguacate y métodos usados.
- b. Documentación de las herramientas de gestión como las 4 P'S, análisis FODA, fuerzas de Porter

Etap 2. Identificación de las variables de producción, comercialización y demanda de aceite de aguacate en Colombia.

a. Verificación de información en estudio de mercados que indiquen las variables relacionadas con los procesos de producción, comercialización y demanda de aceite de aguacate.

b. Identificación y definición de las variables a tener en cuenta en la producción, comercialización y demanda de aceite de aguacate en Colombia.

Etap 3. Investigación del proceso de extracción de aceite de aguacate con el método por Hidrocavitación).

a. Identificación del proceso de preparación de las materias primas para el proceso de extracción.

b. Descripción del proceso de extracción del aceite de aguacate.

III. ANÁLISIS DE RESULTADOS

A) Antecedentes

En la Tabla 1. Se da a conocer los diferentes estudios relacionados con la producción y comercialización del fruto y del aceite de aguacate Hass, en la información presentada se da a conocer el título del documento, año de publicación y las observaciones que resumen el trabajo reportado en cada documento.

Tabla 1. Consolidado de estudios sobre la producción y comercialización del fruto y del aceite de aguacate Hass en Colombia.

Ítem	Título del documento	Año	Observación
1	Análisis Estratégico del Aceite de Aguacate Hass en Colombia	2021	El documento presenta las variables que inciden en el proceso de exportación del aceite de aguacate hass colombiano específicamente al país de Rusia, da a conocer los acuerdos entre Colombia- Rusia definiendo la logística óptima para la exportación del aceite. En el desarrollo del trabajo, dan a conocer la importancia del sector agrícola en Colombia realizando una descripción del producto, se plasma la importancia del sector, se identifican las variedades cultivadas, la producción y cosecha del fruto del aguacate; seguido a este tema, presentan información relacionada con el aceite de aguacate, los métodos de extracción, el potencial de producción, sus usos, propiedades y beneficios para la población, adicionalmente, y con el fin de determinar el mercado objetivo hacia el cual va dirigido el producto presentan el perfil del consumidor del país destino enfocado a las condiciones económicas, sociales y políticas de Rusia; por último esta investigación presenta un compendio de la logística y estrategias necesarias para la comercialización del aceite de aguacate a Rusia [5].
2	Sustitución de grasa por aceite de aguacate en la elaboración de salchicha tipo Frankfurt	2021	Este trabajo da a conocer la estrategia del uso de aceite de aguacate como sustituto de grasas en salchichas alemanas (Frankfurt), su objetivo fue analizar si la emulsión generada, puede hacer parte de una formulación en este tipo de salchicha y evaluar el grado de aceptación del producto. Se caracterización del aceite de aguacate Hass indicando un rendimiento entre el 45% al 80%, densidades entre 0,80 al 0,92 g/ml, índices de ácidos entre 0,91 % y 1,22 %, por último, presentan nivel de yodo entre 82 a 85 (mg. Cg12/g) [6]
3	Diseño de máquina extractora de aceite de aguacate hass liofilizado para la finca "La Guillermina"	2021	En este documento se propone el diseño de una máquina que para llevar a cabo el proceso de extracción de aceite del aguacate HASS partiendo de su pulpa liofilizada [7].
4	Potencialidades del aceite de la semilla de aguacate en la salud y su sostenibilidad ambiental y económica	2021	En el presente trabajo se analizó el impacto y aprovechamiento del aceite de la semilla de aguacate como factor determinante en la salud humana, en el sostenimiento ambiental y en el mejoramiento de la economía de la región, concluyeron que en Antioquia, Tolima y Valle del Cauca, donde la ubicación geográfica y las condiciones climáticas, favorecen la producción de aceite hass, incrementándose considerablemente en los últimos años, en este estudio consideran que la extracción de aceite de semilla de aguacate, es una buena estrategia para la implementación de gran parte de los residuos generados en la industria aguacatera, que el aceite de semilla de aguacate posee múltiples metabolitos secundarios, dentro de los que se encuentran fitoesteroles, ácidos grasos, polifenoles que intervienen en varias funciones metabólicas del organismo y finalizan con la conclusión que los métodos artesanales se convierten en una alternativa para la producción de aceite de semilla de aguacate en la región, ya que mediante estos se brinda una oportunidad de crecimiento económico a las personas [8]

5	Búsqueda de alternativas en el aprovechamiento ecoeficiente del aguacate residual en el Municipio de Norcasia, Caldas	2021	En este trabajo se busca adoptar una alternativa viable y sustentable para aprovechar los frutos de aguacate residual y prevenir el problema fitosanitario en el Municipio de Norcasia, Caldas, dadas las pérdidas para los productores. De acuerdo con los resultados obtenidos indican la existencia de dos alternativas para el aprovechamiento ecoeficiente del aguacate como es el uso cosmético y la extracción de aceite y harina de aguacate para mezclar con el concentrado de animales, estrategias que ayuda a los productores de aguacate a generar nuevos productos para aumentar el ingreso económico[9].
6	Crecimiento del aguacate en Colombia: un análisis externo de factores y variables	2020	El presente estudio da a conocer los principales factores que intervienen de manera positiva y negativamente en la producción y comercialización de aguacate en Colombia con el uso de Análisis PESTEL, resaltan que el aguacate es la cuarta fruta tropical en el nivel de importancia mundial. En el factor político indican como oportunidades la existencia de leyes que facilitan la exportación, que existe la iniciativa privada que favorecen nuevos cultivos y que se están generando más apoyo a los productores, para este factor identifican como Amenazas que en cuanto al apoyo a Ciencia y Tecnología es inferior a otros países y la incertidumbre por las nuevas políticas de empleo. Respecto al factor económico Identifica como amenazas: a). los salarios son bajos para el costo de vida alto. b). Cada vez hay más países exportando aguacate, c). Los impuestos para emprendedores todavía son altos, d). La Tasa Representativa del Mercado va en aumento, en este factor no identifican ninguna oportunidad. En el factor social, todas las identifican como oportunidades el hecho de que hay más personas con la necesidad de adquirir productos relacionados con el aguacate, el mejoramiento en la calidad de vida de los productores y trabajadores, el mejor nivel de vida en el entorno de los productores y trabajadores y el mejor acceso a salud, vivienda y educación, respecto al factor tecnológico identificando como amenaza que las nuevas tecnologías no son aprovechadas, y como oportunidades el buen uso de la tecnología puede mejorar el desempeño de la producción, la agilidad y la eficiencia tienden a mejorar y las nuevas tecnologías permiten seguridad y calidad del aguacate, por último presentan el factor entorno dando a conocer como oportunidad el alto consumo en la papelería debe disminuir y los desechos son reciclados, según las campañas y la normatividad vigente, como amenazas presentan el impacto ambiental es alto por la utilización de recursos naturales y la actividad productiva puede afectar el ecosistema [10].
7	Análisis de la producción de aguacate en el Ecuador y su exportación a mercados internacionales en el periodo 2008 al 2018	2021	El presente trabajo de investigación tiene por objetivo analizar la producción y exportación de aguacate en el Ecuador en el periodo 2008 al 2018 y su importancia en la economía. Concluyen que las exportaciones de aguacate han sido positivas durante los años de análisis, sin embargo, indican que debido a la presencia de una plaga que atacó al cultivo de aguacate hass y con el cambio climático, esto afectó negativamente las exportaciones durante el periodo 2011 al 2015, Entre el periodo 2017- 2018 las exportaciones de aguacate crecieron en un 18% [11].
8	Proceso de exportación de aguacate liofilizado del oriente antioqueño al mercado estadounidense	2021	El estudio indica que actualmente el aguacate es exportado en su estado natural obteniendo unos costos elevados dado a las especificaciones técnicas requeridas para su conservación, evidenciando claramente una oportunidad de generar valor al producto mediante la técnica de liofilización (deshidratación por medio de la congelación). En el estudio indican que el país más adecuado para exportar aguacate es Estados Unidos, esto es debido al acuerdo al TLC que le otorga una preferencia arancelaria, haciéndolo más competitivo; además, es un país con disposición de probar nuevos productos provenientes del extranjero, hacen hincapié que Colombia tiene el potencial para exportar este producto [12].
9	Estudio de prefactibilidad para la producción de geles desinfectantes a base de semilla de aguacate en el Municipio de Monguí, Boyacá.	2021	Estudio de pre factibilidad el municipio de Monguí Boyacá con la finalidad de determinar la producción y comercialización de geles desinfectantes a base de la semilla del aguacate, basando en el cumplimiento de la metodología ONUDI, justifican la investigación indicando que la semilla del aguacate es uno de los residuos con mayor concentración en los rellenos sanitarios. La metodología ONUDI consiste en analizar el aprovechamiento del residuo, por medio de estudios ambientales, sociales y económicos. Como resultados indicaron amplia eficiencia a nivel de laboratorio en cuanto al desempeño del gel desinfectante a base de la semilla del aguacate, además de acuerdo con las revisiones de resultados bibliográficos se presenta la amplia capacidad de inhibición de los microorganismos con valores superiores al 80%. Según el análisis de entorno, se puede determinar que el nicho de mercado se encuentra en expansión a nivel nacional e internacional con un 9.9%, con TIR de 38%, el retorno de la inversión tomará 2 años y 7 meses [13].
10	El mercado del aguacate Hass en Japón: Retos para los exportadores colombianos The Hass Avocado Market in Japan: Challenges for Colombian ExportersMAP	2021	El presente artículo ilustra la recepción del aguacate Hass colombiano en el mercado japonés, indicando como retos el desarrollo de un empaque innovador, que permita la preservación del aguacate Hass y por ende lograr una efectiva comercialización en los mercados internacionales, así como también en la realización de un seguimiento eficiente al cultivo con el fin de evitar la propagación de las plagas cuarentenarias, estrictamente reguladas por Japón, para evitar daños dentro de su territorio. Concluyendo: 1). La firma del protocolo de admisibilidad del aguacate Hass colombiano hacia el mercado japonés representa una gran oportunidad para los productores colombianos que quieran abrir mercados en otras regiones, especialmente dentro de la región asiática, 2). Aclaran que cada mercado, como son los casos de China, Corea y Japón, son mercados distintos entre sí, ya que cada uno cuenta con sus propias regulaciones, por lo que Colombia maneja diferentes tratados y acuerdos con estas super-potencias asiáticas. 3). El acompañamiento de cooperativas e instituciones como es el caso de Corpohass y el ICA es fundamental para habilitar nuevos predios y registros con el fin de ofrecer un producto de calidad a los compradores internacionales, brindar conocimiento de las oportunidades en el exterior, así como también resaltar la importancia del control fitosanitario y finalmente la promoción de trabajo en conjunto entre productores, comercializadores y exportadores, por último, destacan la participación y los esfuerzos por parte de las empresas colombianas comercializadoras de la variedad de aguacate Hass en los mercados internacionales, en el cumplimiento de los protocolos fitosanitarios, que buscan entre otros aspectos, asegurar una homogeneidad en la producción de la variedad Hass en Colombia para responder de manera conjunta a las exigencias de los consumidores en el exterior [14].

11	Sello Fairtrade y su efecto en las exportaciones de aguacate Hass colombiano	2021	La presente investigación presenta el análisis del efecto en las exportaciones del aguacate Hass colombiano si se certifica con el sello Fairtrade, este hace referencia a un sello verde que fortalece el comercio justo, es aplicado a nivel mundial y favorece principalmente el sector dedicado a las agro exportaciones, el sello garantiza al consumidor la obtención de producto que garantiza la transparencia en la producción, la inclusión social, establece criterios esenciales para conseguir la equidad entre países desarrollados y en vía de desarrollo, genera empleo, incentiva la investigación e innovación, promueve la educación, garantiza la preservación y cuidado con el medio ambiente, tecnifica procesos y exige calidad en productos de consumo. Destacan algunos efectos como: a). El ingreso a países con mayores restricciones, facilitando la entrada de productos agrícolas, b). A nivel nacional se puede considerar negativa, pues en la actualidad Colombia cuenta con pocos distribuidores e información sobre el comercio justo, además de incrementar el valor comercial del mismo, lo cual dificultaría el consumo del fruto en el interior del país, ya nivel internacional puede ser positivo por aspectos como; facilidad para ingresar a países con fuertes restricciones en productos de consumo, c). no es viable certificar el aguacate Hass con el sello verde Fairtrade porque afectaría la comercialización a nivel nacional debido a los altos costos y pocos puntos de distribución, en cuanto la competitividad a nivel internacional es posible que se afecte por el precio en relación a otros países que encabezan la lista de distribuidores del mismo fruto en el mundo, ya que el costo de este sería mayor por la suma de los costos de producción y la prima Fairtrade [15].
12	Cambios fisicoquímicos del aguacate Hass durante el almacenamiento frío y la maduración acelerada	2021	Indican que el aguacate Hass es un fruto climatérico con alto contenido de aceite y óptimas características organolépticas. En el trabajo evaluaron el efecto combinado de la temperatura de almacenamiento durante el transporte refrigerado y de la temperatura de maduración sobre las propiedades fisicoquímicas del aguacate Hass de exportación del Valle del Cauca. En ambos casos, la humedad relativa fue de 90 %. Los frutos se almacenaron durante 20 días para simular el proceso de exportación y las propiedades fisicoquímicas se midieron cada 5 días. Posteriormente se sometieron a una maduración a 17, 20 y 23 °C hasta un grado de madurez 5, correspondiente a la madurez de consumo. Las mejores condiciones de manejo se lograron a una temperatura de almacenamiento de 7 °C y de maduración de 20 °C. El producto final presentó una maduración homogénea y sin defectos internos [16]
13	Determinación del porcentaje de aceite de cuatro variedades de aguacate (Persea americana) en el sector las Viñas	2020	El presente trabajo se determinó el porcentaje de aceite en cuatro variedades de aguacate, con dos métodos de secado (al sol y en estufa), evaluando las características físicas (densidad, viscosidad, color de aceite, sólidos solubles de la pulpa, índice de refracción) del aceite del aguacate. Concluyendo el trabajo, se comprobó que las propiedades físicas no mostraron una tendencia significativa y no presentaron diferencias estadísticamente significativas después de un análisis de varianza [17]
14	"Impactos sociales, ambientales y económicos a través de la producción, comercialización y exportación de aguacate Hass en el Oriente Antioqueño"	2019	Este trabajo presenta los resultados de un diagnóstico a nivel local, regional, e internacional, para la producción del aguacate Hass, estableciendo un cultivo sostenible el cual cumpla con las normas necesarias en la producción de alimentos e Incrementa la producción del aguacate Hass en el municipio de Guaduas Cundinamarca [18].
15	"Producción de aguacate Hass, una alternativa para el Departamento del Huila"	2018	Este proyecto presenta el potencial del Departamento del Huila para la producción y comercialización del aguacate HASS, identificando el impacto y relevancia que dicha actividad pueda tener para la economía y desarrollo de esta región [19].
16	"Boyacá le apuesta al Aguacate"	2018	Busca demostrar que es posible cambiar la explotación tradicional de piedra y piedras preciosas por un plan más viable y el cual tiene un mayor potencial, el cual es el aguacate Hass [20].
17	"En Boyacá, el ICA y agro empresarios trabajan para establecer nuevas áreas productivas"	2018	El propósito es crear y demostrar estrategias para la producción y la cosecha de aguacate Hass cumpliendo las medidas fitosanitarias determinadas por el Instituto Colombiano Agropecuario [21].
18	"Competitividad en las organizaciones de productores de aguacate en Sucre, Colombia"	2018	Este proyecto evalúa la competitividad de las organizaciones de productores campesinos de aguacate en los 6 municipios de Ovejas, Colosó y Chalán, del departamento de Sucre en Colombia [22].
19	"Caracterización socioeconómica de la producción de aguacate de la variedad Hass en el departamento de Cundinamarca con fines de internacionalización"	2017	Este trabajo presenta un estudio socioeconómico del sector del aguacate Hass en el departamento de Cundinamarca, mediante una aproximación cercana a la realidad del pequeño productor y la capacidad productiva de la región. Teniendo en cuenta las grandes oportunidades del sector a nivel nacional e internacional [23].
20	"Estudio de Factibilidad para la producción, comercialización y demanda del aguacate en el mercado de la Provincia de Imbabura"	2016	Busca el desarrollo de un Estudio de Factibilidad para la producción, comercialización y demanda de aguacate en el mercado de la Provincia de Imbabura [24]
21	"El aguacate en Colombia: Estudio de caso de los montes de María, en el Caribe Colombiano."	2012	Este proyecto busca demostrar que el aguacate es un producto de exportación y de demasiada demanda, y además que Colombia por su ubicación geográfica es capaz de producir y exportar más de esta fruta [25].

Fuente: Autores del proyecto

De acuerdo con los datos estadísticos reportados por el Ministerio de Agricultura [26], aproximadamente 382.277 hectáreas entre el 2007 y el 2018 se ha destinado a la producción de aguacate en Colombia generando 3.477.248,5 toneladas de este producto, de las cuales 2.882,16 toneladas ha sido cultivado en Boyacá. Es evidente el incremento de la producción de aguacate desde 2007 a 2018 (Fig. 1), siendo más evidente los valores de producción en toneladas reportados en el 2017 y 2018. Este es un aspecto favorable que garantiza la implementación de estrategias definidas en el Plan estratégico departamental de Ciencia, Tecnología e Innovación del Departamento de Boyacá en el tema agroindustrial [27].

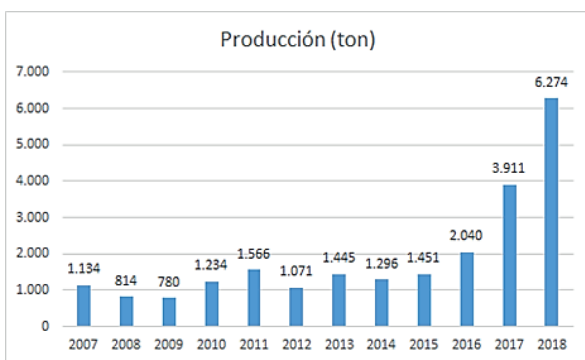


Figura 1. Evolución de la producción de aguacate en Boyacá del 2007 al 2018, en toneladas Fuente: Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural

El Departamento que reportó mayor producción de aguacate en Colombia durante el año 2018 fue Antioquia, pues generó 137.291,76 toneladas, seguido de Caldas con 88.733,90 ton, Tolima con 76.674 Ton (Fig. 2). En Boyacá, el departamento de interés, se presentó una producción de 6.274 ton, aunque es una cifra inferior con respecto a otros departamentos, se ha observado la

evolución de producción de aguacate y la importancia de implementar tecnología para el aprovechamiento de este nuevo nicho de mercado dando otras alternativas de uso del aguacate como opción de negocio a los boyacenses [26].

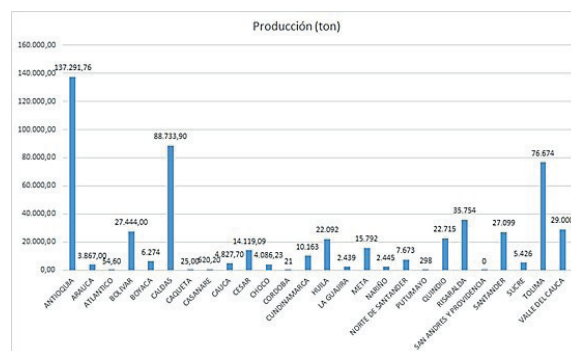


Figura 2. Producción de aguacate en Colombia por Departamentos en el año 2018 [28]. Fuente: ICA- Boyacá Reporte Municipios cultivadores de Aguacate

De acuerdo con los datos reportado por el Instituto Colombiano Agropecuario – ICA seccional Boyacá, a 16 de junio de 2020, se tienen registrados 8 predios cultivadores de aguacate en Boyacá, 5 en el municipio de Buenavista, 2 Miraflores y 1 Quípama, este último corresponde al grupo CAMS S.A, los demás figuran a personas naturales [28].

Al realizar una revisión general de los diferentes trabajos reportados en la literatura sobre la producción y comercialización de aguacate, se encontraron diversos trabajos los cuales fueron analizados mediante el software VIOviewer, en la figura 3 se presenta el esquema general de análisis de artículos, sin embargo, en la Tabla 2 se expone el análisis de cada documento revisado.

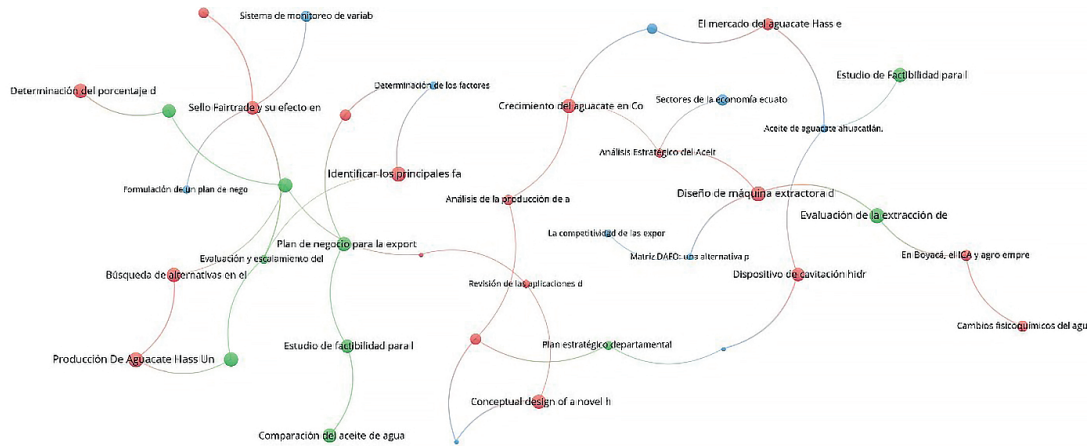


Figura 3. Revisión literaria en VIOviewer. Fuentes: Autores del proyecto

Tabla 2. Publicación internacional relacionados con la producción y comercialización del aguacate y subproducto (aceite)

Ítem	Título del documento	Año	Observación
1	Estudio de caso sobre los factores claves exitosos en la exportación de productos agrícolas hacia Estados Unidos "Aguacate Hass Colombia".	2019	Se determinó que existe un problema a la hora de exportar, frente al desarrollo rural, que involucra infraestructura, uso efectivo de la tierra y propiedad de la tierra; y la parte de productividad, que está relacionada con la productividad rezagada y la mala comercialización. Los cuales se consideran factores desfavorables que afectan la rentabilidad de los pequeños y grandes productores [29]
2	Análisis de oportunidades para la exportación de aguacate Hass de Colombia a Estados Unidos.	2019	Es estudio estableció que Estados Unidos tiene una demanda constante de aguacate durante todo el año lo cual, beneficia a Colombia debido a su variedad de climas, lo que proporciona diferentes cosechas a lo largo del año, obteniendo ventaja frente a otros países productores de aguacate, siendo esta una oportunidad de negocio para los productores colombianos [29]
3	Estudio de la internalización del aguacate Hass y las oportunidades de ingresar a Estados Unidos, en el mercado del tratado de libre comercio.	2018	El estudio determinó que las normas fitosanitarias y de calidad exigidas en los Estados Unidos APHIS–USDA (United States Department of Agriculture - Animal and Plant Health Inspection Service) son el mayor obstáculo de exportadores de aguacate Hass que ingresan al mercado estadounidense, por otro lado, Estados Unidos es el principal importador de aguacates Hass, seguido de los países bajos [30]
4	"Plan de negocio para la exportación de aceite de aguacate con destino a Rusia"	2015	Hace uso del análisis DOFA y 5 fuerzas de Porter con el fin de determinar estrategias para determinar si es factible la exportación del aceite de aguacate a Rusia y si se presenta una cantidad de demanda que la organización Uyama Farms S.A pueda satisfacer con su producto, determinando que la población extranjera de estratos altos serían consumidores potenciales y que, con el fin de diversificar el mercado ruso, sería beneficioso para ellos que incluyeran el aceite de aguacate en sus supermercados [31].
5	"La demanda de aceite de aguacate extra virgen en el mercado de Francia y la comercialización para la empresa Uyama Farms S.A"	2015	Presentan el estudio de mercadeo en grandes supermercados en Francia para determinar la posibilidad de exportar su aceite de aguacate extra virgen, por medio de entrevistas y proyecciones, determinando que existe un panorama positivo pues los habitantes franceses se caracterizan por consumir alimentos orgánicos y de alta calidad y se prevé que el aceite de aguacate tendrá éxito allí [32].
6	"Estudio de Factibilidad Económico Social para la Extracción de Aceite de Aguacate Gourmet en la Comunidad de Chaquibamba de Guayabamba y se distribuirá en los restaurantes de la ciudad de Quito"	2014	Se dio a conocer los objetivos primordiales para fortalecer la economía social y solidaria de la comunidad Chaquibamba de Guayllabamba de manera que estos encuentren nuevas oportunidades de industrializar la producción de aguacates y así llevar a cabo la identificación de un proyecto de la extracción de aceite de aguacate el cual se hará por medio de procesos mecánicos que no afectan el medio ambiente [33]
7	"Evaluación del proceso de extracción de aceite de aguacate hass (Persea americana Mill) utilizando tratamiento enzimático"	2013	Este documento se basa en demostrar lo saludable que es el aguacate y lo factible que es la comercialización y la extracción de este, se realizó en el oriente antioqueño empleando algunos estudios y herramientas para garantizar la versatilidad de la información [34].
8	"Comparación del aceite de aguacate variedad Hass cultivado en Colombia, obtenido por fluidos supercríticos y métodos convencionales: una perspectiva desde la calidad"		Este documento trata sobre los componentes más importantes del aguacate, además de comparar la calidad del aceite de aguacate en Colombia, utilizando el método del prensado frío y soxhlet [35].

9	"Efecto de diferentes métodos de extracción sobre el perfil de ácidos grasos en el aceite de aguacate" (Persea americana Mill. var. Hass)"	2011	el objetivo de este estudio fue evaluar la posible formación de ácidos grasos para el aceite de aguacate, extraído con disolventes Hexano con y sin calor y por centrifugación, en esta investigación, Se emplearon índices químicos, para la identificación y cuantificación de los ácidos grasos se utilizó Espectroscopia de Infrarrojo con Transformada de Fourier [36].
10	Evaluación y escalamiento del proceso de extracción de aceite de aguacate utilizando tratamiento enzimático	2011	En este estudio se analizó y se determinó los parámetros a los cuales se obtuvo el mayor rendimiento en el proceso de la extracción de aceite de aguacate, para ello usaron tres enzimas comerciales compuestas principalmente por celulosas, hemicelulosas y pectinasas, utilizadas en la industria de alimentos, donde se alcanzó un rendimiento de 95,58%, aplicando agitación [37].
11	"Estudio de factibilidad para la creación de una empresa dedicada a la extracción y comercialización del aceite extra virgen de aguacate, en el Distrito Metropolitano de Quito"	2011	Presenta un estudio de factibilidad en donde se aplican encuestas personales a 138 hogares de un estrato alto en la ciudad de Quito en donde se obtiene que un 72% de la muestra probaría y cambiaría su aceite común por el aceite de aguacate, además de que se plantean estrategias de marketing para dar a conocer su producto [38].
12	"Mejoramiento del rendimiento de extracción del aceite de palta (aguacate)"	2007	Este documento más que todo se trata sobre el análisis estadístico en Viña del mar, Chile, estos análisis son para compartir y crear de un producto de muy buena calidad con su aroma, brillo, color y sabor [39].
13	"La competitividad de las exportaciones mexicanas de aguacate: un análisis cuantitativo"	1999	En el artículo sugiere que para analizar la competitividad que se puede presentar, en este caso en México, en cuanto a la exportación del aguacate, se deben realizar y poner en práctica fórmulas que determinen la participación en el mercado del país, además de usar métodos conocidos como el índice de Vollrath y el método CMS para evidenciar si afectan positiva o negativamente, obteniendo como resultado que México mejora su competitividad debido al bajo costo de la mano de obra y del agua como condición natural, además del aumento de producción y de corte que han aumentado la calidad del producto [40].

Fuente: Autores del proyecto

B) Herramientas de gestión

En este estudio se consultaron algunas herramientas de gestión que damos a conocer para ser tenidas en cuenta al momento de analizar el proceso

de producción y comercialización de aguacate hass y sus subproductos como el aceite.

Las 4 P'S - Precio, Producto, Promoción y Plaza:

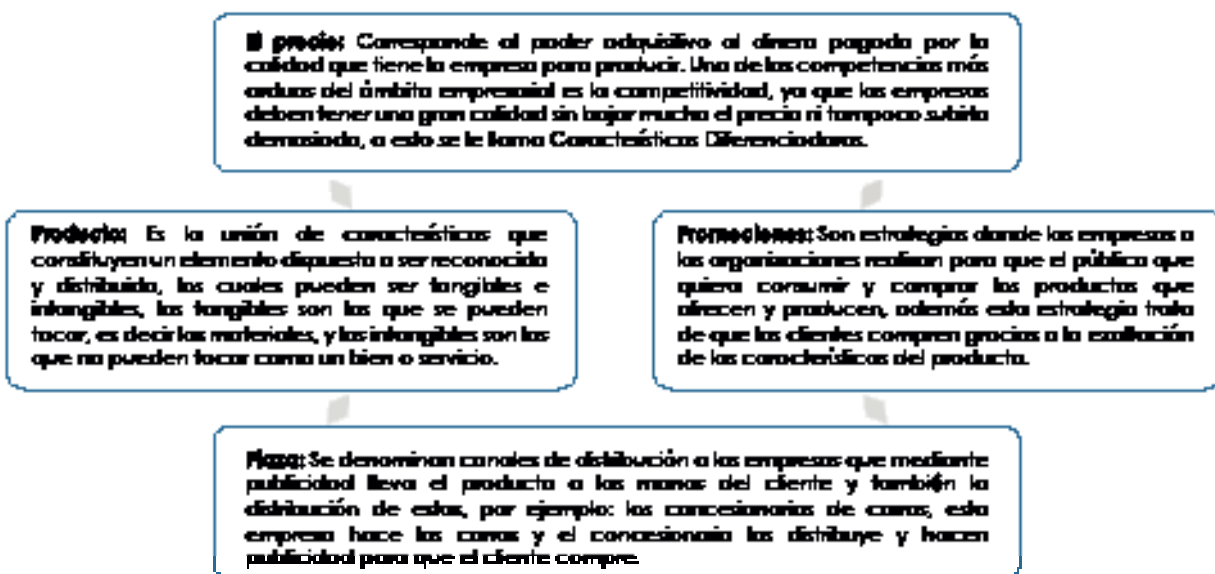


Figura 3. Diagrama de las 4 P'S. Fuente: Adoptado de A. José Antonio and P. E. T. I. Ti. [41]

Análisis DOFA o FODA [42]: es una herramienta para determinar estrategias en organizaciones, proyectos y empresas, la Dofa o Foda se basa a partir de las valoraciones de aspectos internos

(Fortalezas - Debilidades) y aspectos externos (Oportunidades - Amenazas). Por cada cruce los aspectos internos y externos se definen estrategias de la siguiente forma (Fig. 4):

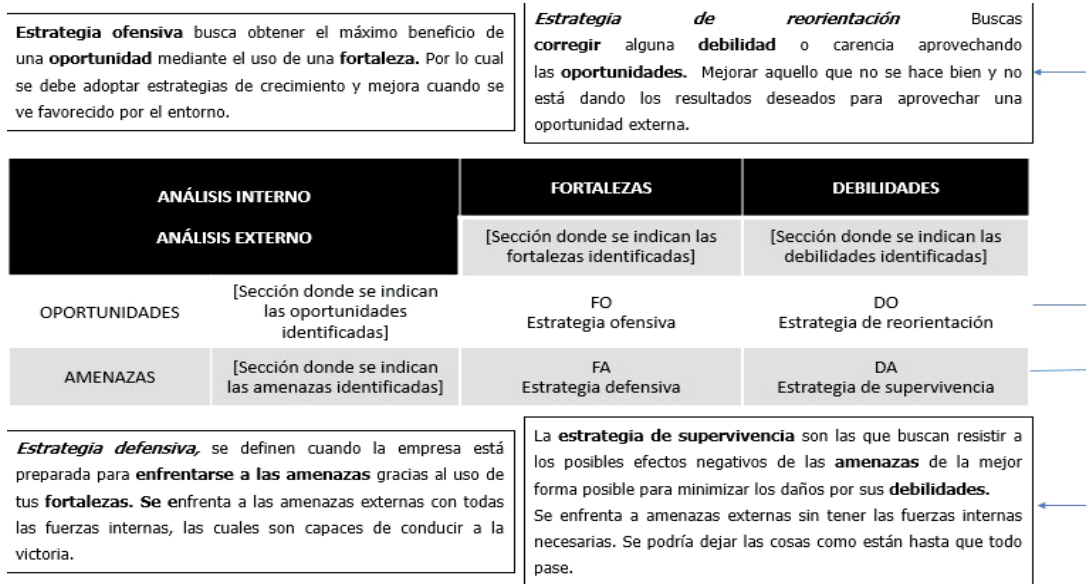


Figura 4. Matriz de análisis DOFA o FODA. Fuente: Autores del proyecto

Fuerzas de Porter [43]: el modelo estratégico de las 5 fuerzas de Porter, consideradas como las más relevantes que se presentan en el mercado, y que sirven para mejorar y aprovechar todas las oportunidades que brinda el mercado, están relacionadas con

el análisis y definición de estrategias orientadas en: Amenaza de competidores, Amenaza de nuevos productos, Poder de negociación de proveedores, Poder negociación de consumidores y Rivalidad entre competidores, los cuales definimos en la Figura 5.

Poder de negociación

Cuanto más se organicen los consumidores, más exigencias y condiciones impondrán en la relación de precios, calidad o servicios, por lo tanto, la empresa contará con mucho menos margen y su mercado no será llamativo para el cliente. Para esto se aumenta el marketing, mejoran los canales de venta, etc.

Poder de negociación de proveedores

Cuando los proveedores cuentan con mucho poder con un sector o con una organización, los recursos son relevantes como los precios y el tamaño de los pedidos así hacen al mercado más atractivo. Algunas estrategias para conseguir y no depender de un solo proveedor es encontrar mejores opciones, una de las opciones es aumentar la cartera de proveedores, establecer alianzas a lo largo del plazo de ellas y pasar a fabricar la materia prima.

Amenazas de nuevos competidores entrantes

Este se presenta en mercado muy grande, también en donde otras empresas con los mismos productos, nuevos recursos y mejores precio se puede adueñar de una parte del mercado; Para esto Porter dice que las barreras más importantes es preservar una cuota de Mercado, es decir, que los grandes compañías que logren un nivel de producción mucho mayor que las pequeñas podría traer consecuencias a la reducción de los costos, la diferenciación del producto de inversión del capital, acceso a los canales de distribución para que el cliente pueda consumir el producto final, barreras legales con todo tipo de normatividad marcadas en carácter obligatorio, identificación de marca, diferenciación de producto, experiencia que acumula movimientos de organización ya sentada y además de esto una gran mejora en las ventas, el marketing, la publicidad y reducir el precio con una mayor calidad.

Amenazas de nuevos productos sustitutos

Un segmento no será tan atractivo si hay productos sustitutos o cuando son más avanzados tecnológicamente o presentan precios más bajos. Esto se considera una amenaza porque suelen establecer un límite al precio, además se puede cobrar por producto o por calidad-precio; Para combatir la amenaza de nuevos productos sustitutos se tienen algunas estrategias: las estrategias de mejorar los canales de venta, aumentar la investigación o la inversión de marketing, incrementar la calidad del producto y reducir el costo, es decir calidad-precio, diversificar la producción haciendo posibles productos sustitutos.

Rivalidad entre los competidores

Esta parte es un factor muy importante ya que proporciona que las organizaciones tengan una competitividad estableciendo estrategias para el posicionamiento del mercado, esto quiere decir que la rivalidad aumenta si los competidores son muchos y están bien posicionados, además de eso tienen un buen precio y una buena calidad. Es conveniente tener algunos aspectos ante la rivalidad entre los competidores como por ejemplo aumentar la inversión del marketing, incrementar la calidad del producto, rebajar los costos fijos, asociarse con otras organizaciones o empresas para proporcionar un valor añadido a nuestros clientes y mejorar la experiencia del usuario.

Figura 5. Diagrama de las 5 Fuerzas de Porter. Fuentes: Adaptado de J. Á. Pérez Hernández. [43]

Matriz BCG [44]: es una matriz de crecimiento con participación, una herramienta esencial del marketing estratégico para las empresas, esta matriz ayuda a las organizaciones a analizar una cartera de productos o proponer algunas estrategias para lograr sus objetivos y así poder vender más.

La matriz está compuesta por dos ejes, y a partir de estos se forman cuadrantes para los diferentes productos y muestra las diferentes situaciones detalladas.

- Eje vertical: representa una tasa de crecimiento o una demanda en el mercado, es decir, mide la competitividad del producto del mercado.

- Eje horizontal: representa una cuota de mercado o una cuota de las ventas totales; es decir, mide la participación o las ventas del producto.
- Esta matriz permite realizar un análisis en la que ayuda a decidir en qué productos es más rentable invertir los recursos y la materia prima.

Producto estrella: representa el producto que tiene un alto crecimiento y una alta participación en el mercado, el producto tiene una gran liquidez, es decir, tiene una gran aceptación en el mercado, además de tener un ambiente dinámico pues necesita una inversión y activos constante, también se puede decir que estos van a tener una innovación tecnológica. Los productos estrella pueden acabar transformándose finalmente en productos perros, en estos últimos se invierte grandes cantidades de recursos o de dinero, pero los competidores pueden sacarlos del mercado ya que ellos pueden tener una mejor oferta y una mejor demanda.

Producto perro: el producto perro tiene un bajo crecimiento en el mercado y una baja tasa de cuota en el mercado, es decir que tiene una baja venta en el sector estos productos no son nada recomendables para la empresa ya que consumen costos muy fijos y elevados ya que aportan muy poca a la organización. Además, la matriz BCG recomienda la eliminación de la cartera de productos dado que pueden llegar a dar resultados muy negativos para la organización.

Producto interrogante: esto habla de un producto con alto crecimiento que normalmente necesita inversiones demasiado altas pero tiene una participación alta en el mercado ya que generará unos ingresos muy bajos, por eso la matriz BCG recomienda evaluar otra vez una estrategia puesto que esto absorbe muchos recursos y muchas cantidades de dinero y no genera demasiadas inversiones necesarias para la empresa, sin embargo este producto se puede volver un producto estrella o por lo contrario se puede volver un producto perro.

Producto vaca: este es un producto con alta cuota en el mercado y una baja tasa de crecimiento, eso se traduce a productos ya con tiempo en el mercado es decir que no van a tener un impacto en la sociedad o un impacto en el cliente. Al contrario de los productos interrogantes los productos vaca no necesitan una inversión relativamente alta, se recomienda emplear el efectivo generando un producto estrella que pueda convertirse en un producto vaca.

Figura 6. Diagrama de la Matriz BCG. Fuente: Adaptado de M. Jurado. [44]

La matriz BCG ofrece una visión general de la cartera de productos de la empresa, la unidad de negocio y su estado actual, con ello fomenta la inversión pues se centra en las unidades de negocio que son más factibles para invertir, también esto se puede utilizar como un punto de partida para el desarrollo de un análisis e innovaciones más completas, sin embargo, para productos mejor desarrollados se observan algunas desventajas en el uso de la matriz BCG ya que proporciona

un análisis muy simplificado, además algunas unidades de negocio no se pueden asociar con una celda en concreto (producto en específico) o no tiene alguna cuenta posible de estrategias en productos o en innovaciones.

La matriz BCG es una buena opción de estrategia ya que determina una correcta consecución de los objetivos empresariales marcados, además de esto la matriz desarrolla y trabaja en marketing estratégico de un negocio

ya que este permite que el producto se distribuya a algunos sectores en específico o algunos clientes, está nos ayudará a tomar decisiones estratégicas de inversión y de gestión del producto.

Plan de mercadeo [45][46]: es una estrategia donde se recogen los estudios del mercado realizados por una empresa los objetivos y además de eso implementa la planificación de las metas o estrategias para llevar a cabo una innovación. Un plan de mercadeo es la guía que orienta la empresa a la hora de determinar los pasos a seguir,

lo que les permite de manera conveniente revisar periódicamente sus actividades e ir renovándose poco a poco para desarrollar nuevas metas, volver a estudiar el mercado y nuevos sectores, adicionalmente, elabora y evalúa la competencia del público y los clientes. El plan de mercadeo permite conocer la cuota del mercado y obtener nuevas visiones del negocio de forma más atractiva, además da a conocer mejor a los competidores, el sector, los clientes, los proveedores y una amplia recursividad de materia prima que permite planificar acciones a lo largo de un período establecido.

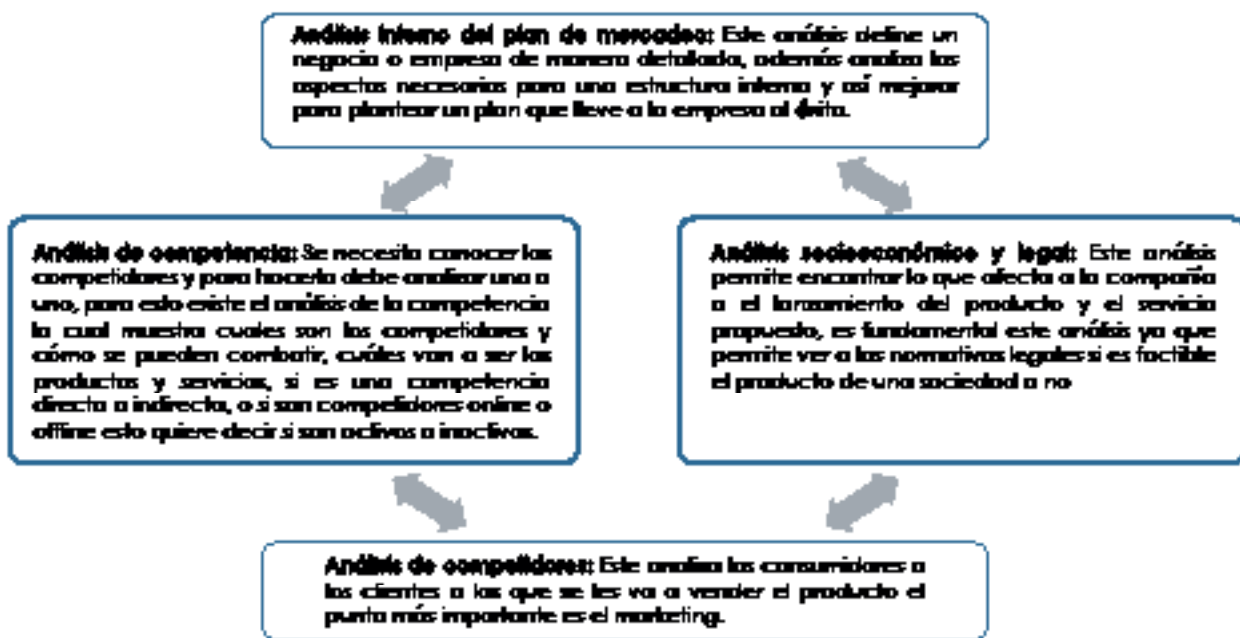


Figura 7. Diagrama de los estudios a tener en cuenta en la definición del Plan de mercadeo. Fuentes: Adaptado de M. Patarroyo, P., Rodríguez y J. Mateo and V. Salazar. [45][46]

Estudio de mercado: para llevar a cabo un estudio de Mercado se debe analizar la evolución del Mercado o la evolución de las ventas, esto servirá para calcular las cuotas del mercado

como categorías o zonas geográficas o sectores económicos, en este estudio se tienen en cuenta 4 estudios descritos y presentados en la Fig. 8.

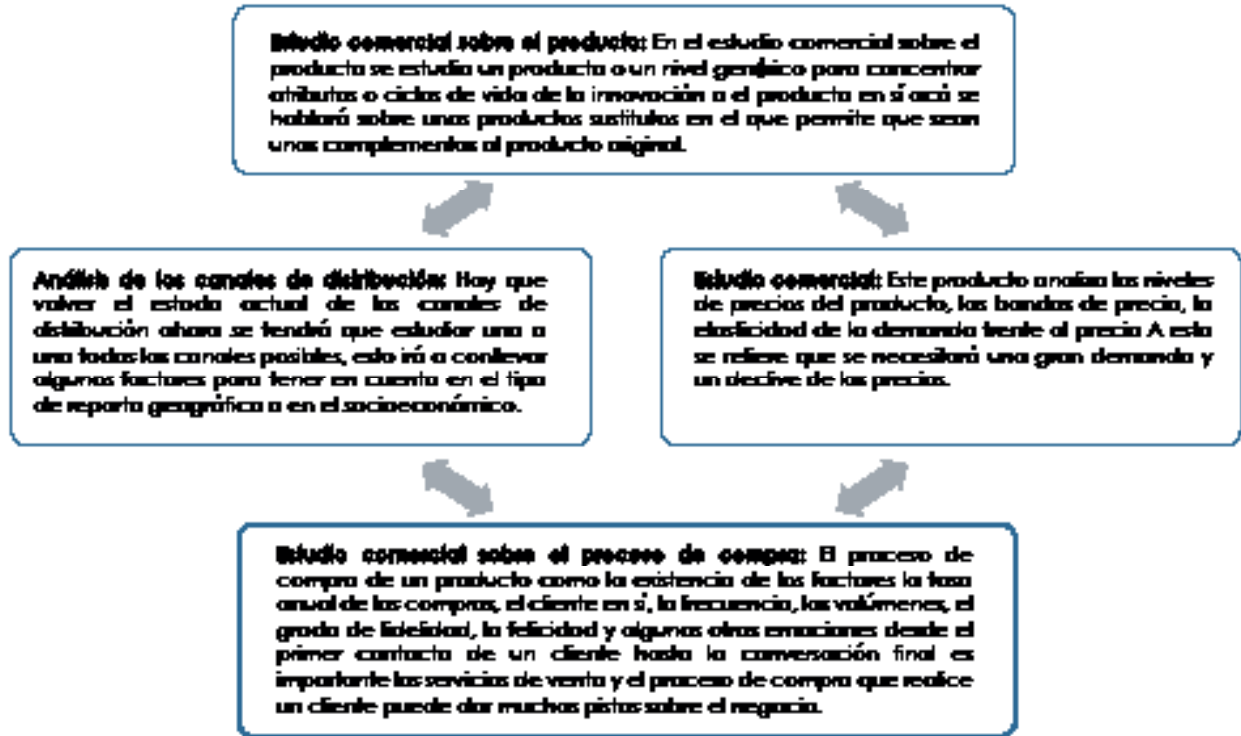


Figura 8. Diagrama de los estudios a tener en cuenta en la definición del estudio de mercadeo Fuentes: Adaptado de M. Patarroyo, P., Rodríguez y J. Mateo and V. Salazar. [45][46].

C) Variables para tener en cuenta en la producción y comercialización de aceite de aguacate en Colombia

1) Variables en la producción del aceite de aguacate en Colombia.

Para la extracción del aceite de aguacate es importante tener en cuenta el proceso de producción del aguacate debido a que este es la materia prima del producto, es por esto que algunos factores agroclimáticos importantes a estudiar son los siguientes [47][48]

- **Altitud:** es recomendable cultivar el aguacate entre altitudes de 800 y 2500 metros sobre el nivel del mar con el fin de que no se vean afectadas las raíces de ninguna manera.
- **Vientos:** el huerto debe contar con protección contra los vientos, ya sea natural o estructural, debido a que los fuertes vientos y secos reducen la posibilidad de polinización, por lo tanto, puede causar aborto del fruto pequeño, caída de ramas y deshidratación.
- **Suelo:** generalmente el aguacate se adapta a cualquier tipo de suelos, sin embargo, este siempre debe poseer un buen coeficiente de drenaje interno crítico; preferiblemente al menos 0,8 a 1 metro de suelo debe disponer de buena estructura sobre el subsuelo poroso para asegurar la larga vida de los árboles. Por otro lado, es importante recalcar que la arcilla del suelo no debe superar

el 28% y poseer un PH óptimo entre 5,5 y 6,5.

- **Precipitación:** el período más crítico para que las plantas tengan suficiente agua es desde el cuajado hasta la cosecha de la fruta; en resumen, los aguacates requieren de 1.200 a 1.600 mm de agua de lluvia distribuida uniformemente durante todo el año, lo que significa una demanda de agua de baja a media, especialmente en el frío.
- **Temperatura:** al ser el aguacate Hass un híbrido entre la raza mexicana y guatemalteca, se concluye que este puede soportar temperaturas desde los 4° a 19°C, recordando que la temperatura puede afectar su calidad y desarrollo.
- **Humedad relativa:** el aguacate se adapta con mayor facilidad a climas húmedos y semihúmedos, sin embargo, cuando está en un lugar con humedad atmosférica baja presenta un mejor comportamiento, esto quiere decir que responde a climas con humedad relativa de baja a media, entre 75% y 80% de oscilación.
- **Edad del huerto:** la edad óptima del huerto debe ser mayor a 10 años, debido a que estos han demostrado una mayor productividad ya que son considerados maduros y estables.

2) Variables para tener en cuenta en la comercialización del aceite de aguacate en Colombia.

Para llevar a cabo la comercialización del aceite de aguacate es importante

tener en cuenta ciertos aspectos vitales antes de tomar acciones, con el fin de establecer estrategias exitosas para resultados eficientes.

A continuación se dan a conocer dos normas fitosanitarias, relacionadas con los aspectos a tener en cuenta en la comercialización de aceite de aguacate:

- NTC 217:2009. Grasas y aceites animales y vegetales. Muestreo: Se describe el método de muestreo de grasas y aceites animales y vegetales crudos o procesados, que en lo sucesivo se denominará grasas, independientemente de su origen y de su estado líquido o sólido. También describe el equipo utilizado para este proceso [49].
- NTC 5658:2009, Grasas y aceites animales y vegetales. Determinación de la estabilidad a la oxidación (Ensayo de oxidación acelerado): Proporciona un método para determinar la estabilidad a la oxidación de aceites y grasas en condiciones extremas que provocan una oxidación rápida, no permite la determinación de la estabilidad de grasas y aceites a temperatura ambiente, pero permite comparar la eficacia de los antioxidantes añadidos a las grasas y aceites. Este método es adecuado para aceites animales y vegetales vírgenes y refinados. La presencia de ácidos grasos volátiles y productos de oxidación de ácidos volátiles impide mediciones precisas [50].

Canales de distribución y aliados:

para la comercialización de aceites, ya sean comestibles o cosméticos, en Colombia generalmente se realiza estos procesos en supermercados y tiendas de cadena, en donde frecuentan personas que consumen este tipo de productos, además, es común que en estos canales de distribución inter vengan los productores, intermediarios y los consumidores finales [46].

Promoción: se deben plantear estrategias de promoción del producto, dando a conocer los beneficios de este, sus propiedades y características que lo diferencian de los demás, escribir y/o enviar notas de prensa del lanzamiento, hacer publicidad [51].

Marketing: el marketing digital promueve bastante el reconocimiento del producto, por medio de redes sociales, también implementando personas influenciadoras que motiven a utilizar productos saludables y netamente naturales [46].

Precio: al ser un producto nuevo, es importante fomentar la compra de este mediante el establecimiento de un precio por debajo del de la competencia mientras es su lanzamiento y es conocido [46].

D) Descripción detallada del proceso de extracción de aceite de aguacate [52]

A continuación se presentan las etapas desde la recepción de las materias primas hasta la distribución del aceite de aguacate (Fig. 9)

E) Otros procesos de extracción del aceite de aguacate [53]

- Conocer el método planteado por Eaton & Ball (1934), el cual consiste en el secado de la pulpa de la fruta y posterior prensado de la pulpa entre 3000 y 4000 libras por pulgada cuadrada, se logra la extracción a través de la presión,
- El proceso que consiste en calentar la pulpa del aguacate a través de vapor a presión y se prensa para extraer el aceite.
- Prensado a las rebanadas de aguacate previamente secadas usando una prensa hidráulica, adicionando cal y limos con el fin de liberar el aceite
- El proceso de renderizado que consiste calentar la pulpa de aguacate, convirtiéndolo en un líquido graso y se somete a un proceso de alta humedad en el cual se desprenden los componentes del líquido y se separan para que finalmente mediante el proceso de decantación se obtiene el aceite de aguacate puro.

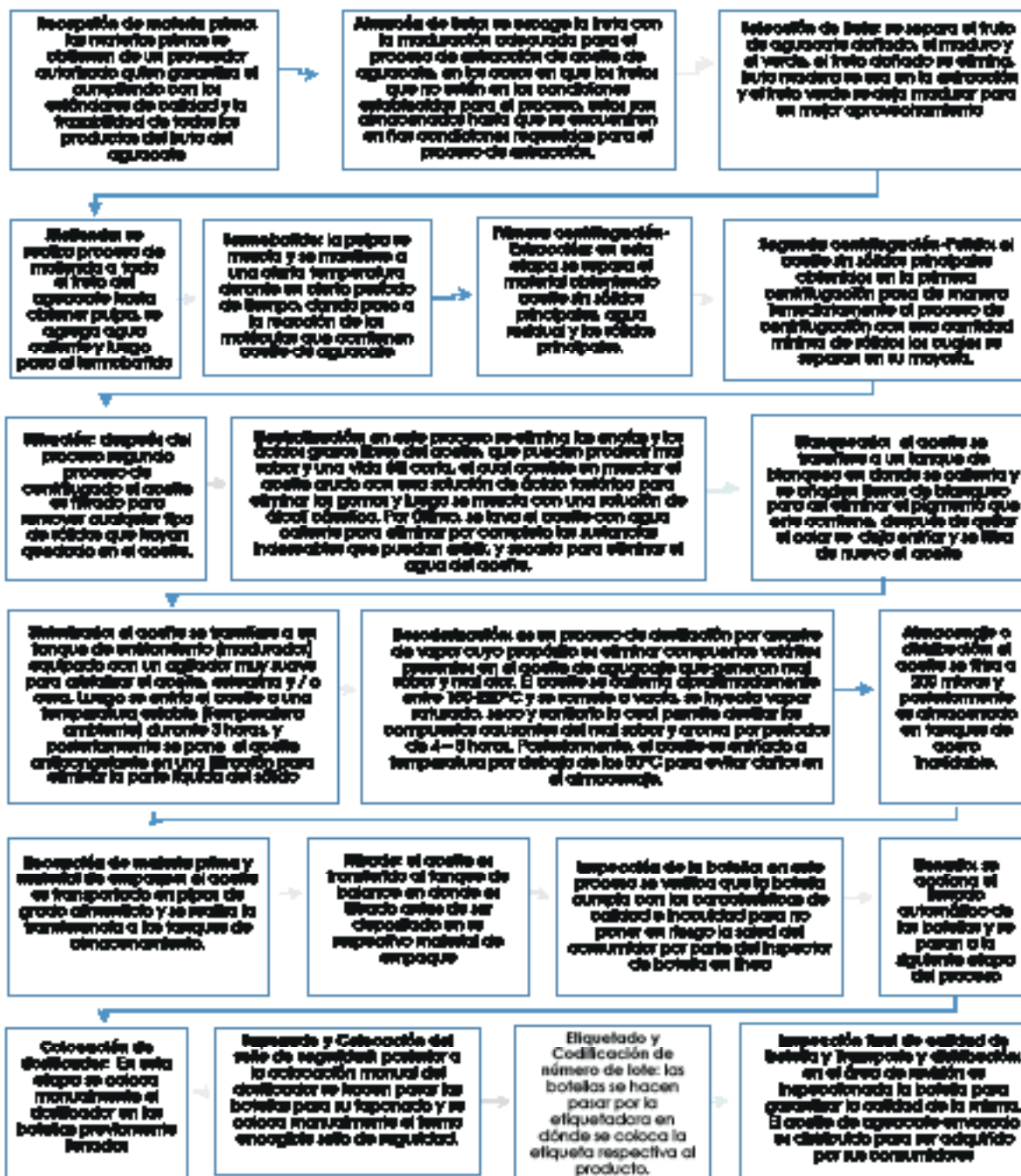


Figura 9. Etapas del Proceso de extracción de aceite de aguacate incluyendo distribución Fuente: Adaptado de A. J. Ortega-Ariza, F. López Valdez, and J. Coyotl Huerta. [36]

IV. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

- De acuerdo con la revisión bibliográfica realizada en esta investigación, podemos concluir que la demanda del aceite del aguacate Hass ha

incrementado en los últimos años, no sólo a nivel nacional sino también a nivel internacional, ya se distribuye en Francia, Rusia, Nueva Zelanda y Japón.

- Se pudo destacar que el departamento que reportó mayor producción en el año 2018 fue Antioquia generando 137.1291,76 toneladas de aceite de aguacate Hass.
- La evolución respecto a la producción y comercialización de aceite de aguacate y el fruto, en Boyacá, Tolima y Caldas ha tomado mucha importancia, donde pudimos observar que en el año 2007 el nivel de producción estaba en 1.134 toneladas en el año y 2018 pasó a 6.274 toneladas de producción de aceite de aguacate.
- Como recomendaciones a un futuro, se sugiere estudiar los conceptos clave de las exportaciones de aguacate Hass, haciendo uso de estrategias y de producción.
- Se sugiere explorar productiva y dinámicamente el aguacate Hass para entender la importancia que está tomando esta fruta en el ámbito económico y agroindustrial.
- Por último, se recomienda que el Ministerio de comercio, industria y turismo, lleve a cabo la certificación para capacitar a grandes, medianas y pequeñas empresas o productores, con el fin de fortalecer el rendimiento de diferentes variedades del aguacate, lo cual permitirá una mayor oferta de exportación.

V. REFERENCIAS

- [1] G. L. Maddikeri, P. R. Gogate, and A. B. Pandit, "Intensified synthesis of biodiesel using hydrodynamic

cavitation reactors based on the interesterification of waste cooking oil," *Fuel*, vol. 137, pp. 285–292, 2014, doi: 10.1016/j.fuel.2014.08.013.

- [2] A. Kabadi and P. R. Gogate, "A review of applications of cavitation in biochemical engineering/biotechnology," *Biochem. Eng. J.*, vol. 44, pp. 60–72, 2009.

- [3] J. Carpenter, S. George, and V. K. Saharan, "Low pressure hydrodynamic cavitating device for producing highly stable oil in water emulsion: Effect of geometry and cavitation number," *Chem. Eng. Process. Process Intensif.*, vol. 116, no. March, pp. 97–104, 2017, doi: 10.1016/j.cep.2017.02.013.

- [4] K. Sampath Kumar and V. S. Moholkar, "Conceptual design of a novel hydrodynamic cavitation reactor," *Chem. Eng. Sci.*, vol. 62, no. 10, pp. 2698–2711, 2007, doi: 10.1016/j.ces.2007.02.010.

- [5] E. M. Daniel Romero, Jairo Benítez, *Análisis Estratégico del Aceite de Aguacate Hass en Colombia Daniel*, vol. 68, no. 1.2020.

- [6] M. F. Diego Alberto and R. P. Diego Francisco, "Sustitución de grasa por aceite de aguacate en la elaboración de salchicha tipo Frankfurt," 2021.

- [7] A. A. Orlando Camilo and M. M. Fabián David, "Diseño de máquina extractora de aceite de aguacate hass Liofilizado para la finca 'La Guillermina'", 2021.

- [8] G. A. Lina Marcela, "Potencialidades del aceite de la semilla de aguacate en la salud y su sostenibilidad ambiental y económica," 2021.
- [9] C. A. Luisa Fernanda, "Búsqueda de alternativas en el aprovechamiento eco-eficiente del aguacate residual en el Municipio de Norcasia, Caldas", 2021.
- [10] G. A. Yuliana Patricia and S. T. Mateo, "Crecimiento del aguacate en Colombia: un análisis externo de factores y variables," *Univ. Católica Oriente*, vol. 3, no. 1, pp. 1–8, 2020, [Online]. Available: http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&AuthType=ip,shib&db=bth&AN=92948285&site=eds-live&scope=site%0Ahttp://bimimpactassessment.net/sites/all/themes/bcorp_impact/pdfs/em_stakeholder_engagement.pdf%0Ahttps://www.glo-bus.com/help/helpFiles/CDJ-Pa.
- [11] Á. F. Jhonson Joel, G. M. Víctor Javier, and C. R. Héctor, "Análisis de la producción de aguacate en el Ecuador y su exportación a mercados internacionales en el periodo 2008 al 2018", *Rev. Metrop. Ciencias Apl.*, vol. 4, pp. 164–172, 2021.
- [12] Á. S. Camila and A. G. Andrés Felipe, "Proceso de exportación de aguacate liofilizado del oriente antioqueño al mercado estadounidense", 2021.
- [13] A. H. Yesika Tatiana, "Estudio de prefactibilidad para la producción de geles desinfectantes a base de semilla de aguacate en el Municipio de Monguí, Boyacá", 2021.
- [14] G. C. María Camila, C. M. María del Mar, and J. J. Santiago, "El mercado del aguacate Hass en Japón: Retos para los exportadores colombianos", *Rev. Mundo Asia Pacífico*, vol. 10, no. 18, pp. 86–99, 2021.
- [15] R. V. Johana Andrea and R. V. Leydy Marcela, "Sello Fairtrade y su efecto en las exportaciones de aguacate Hass colombiano." pp. 1–65, 2021.
- [16] A. Benítez, Juan; Sánchez, Andrea; Bolaños, Catherin; Bernal, Laura; Ochoa-Martínez, Claudia; Vélez, Carlos, Sandoval, "Cambios fisicoquímicos del aguacate Hass durante el almacenamiento frío y la maduración acelerada * Physicochemical changes of avocado hass during cold storage and accelerated ripening," *Biotechnol. en el Sect. Agropecu. y Agroindustrial BSAA*, vol. 19, no. 2, pp. 41–56, 2021.
- [17] M. P. Jonathan Patricio, "Determinación del porcentaje de aceite de cuatro variedades de aguacate (Persa americana) en el sector las Viñas." pp. 1–63, 2020.
- [18] R. M. Diana Martiza, "Identificar los principales factores de producción del aguacate Hass, en la región de Guaduas Cundinamarca, para conocer las posibles alternativas de comercialización en Bogotá," 2019.

- [19] A. P. Álvarez, D.C. & Monsalve, "Impactos sociales, ambientales y económicos a través de la producción, comercialización y exportación de aguacate Hass en el Oriente Antioqueño (Colombia)," *Esumer*, p. 91, 2019, [Online]. Available: http://repositorio.esumer.edu.co/bitstream/esumer/1373/2/Esumer_aguacate.pdf.
- [20] G. González, C. Sánchez, M. F. Perdomo, and X. Ardila, "Producción de Aguacate Hass, una Alternativa para el Departamento del Huila," *Rev. Crecer Empres. J. Manag. Dev.* | diciembre 2018 NÚMERO Espec. 02, no. 2, pp. 7–15, 2018.
- [21] Faceta de Boyacá, "Boyacá le apuesta al aguacate," *Faceta de Boyacá*, 2018.
- [22] "En Boyacá, el ICA y agro empresarios trabajan para establecer nuevas áreas productivas", *Instituto Colombiano Agropecuario*, 2018.
- [23] S. B. María Fernanda and H. C. Ana Milena, "Caracterización socioeconómica de la producción de aguacate de la variedad Hass en el departamento de Cundinamarca con fines de internacionalización." pp. 1–231, 2017.
- [24] W. F. Flores Tupiza and J. F. Pujota Recalde, "Estudio de Factibilidad para la producción, comercialización y demanda del aguacate en el mercado de la Provincia de Imbabura", 2021.
- [25] Y. V. Javier, "El aguacate en Colombia: Estudio de caso de los Montes de María, en el Caribe colombiano," *Banco la República - sucursal Cart.*, vol. 171, 2012.
- [26] Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, "Estadísticas Agronet." pp. 3–5, 2017, [Online]. Available: <https://us.bbcollab.com/guest/3e9a5cb21bcf418eafc9fe10d4560bbc>.
- [27] C. Departamento de Boyacá 2022, *Plan estratégico departamental de Ciencia, Tecnología e Innovación - PEDCTI 2022*.2012.
- [28] I. Instituto Colombiano Agropecuario, "ICA- Boyacá Reporte Municipios cultivadores de Aguacate", p. 2020, 2020.
- [29] R. C. Edgar, "Estudio de caso sobre los factores claves exitosos en la exportación de productos agrícolas hacia Estados Unidos "Aguacate Hass Colombia", *Universidad Cooperativa de Colombia*, pp. 1–29, 2019.
- [30] S. M. Olga Liliana, "Estudio de la internalización del aguacate Hass y las oportunidades de ingresar a Estados Unidos, en el mercado del tratado de libre comercio", 2018.

- [31] A. A. Inés Lorena and M. C. Marlene Xiomara, "Plan de negocio para la exportación de aceite de aguacate con destino a Rusia", Universidad Laica "Eloy Alfaro" de Manabi, 2015.
- [32] R. R. Maira Alejandra, "La demanda de aceite de aguacate extra virgen en el mercado de Francia y la comercialización para la empresa Uyamá Farms S.A.", 2015.
- [33] C. C. Darwin Arturo and P. Z. Alfredo Samuel, "Estudio de factibilidad económico social para la extracción de aceite de aguacate en la comunidad de Chaquibamba de Guayabamba y se distribuirá en los restaurantes de la ciudad de Quito", Universidad Politécnica Salesiana, sede Quito, 2014.
- [34] G. A. Buelvas Salgado, J. H. Patiño Gómez, and J. A. Cano-Salazar, "Evaluation of the oil extraction from has avocado (persea americana mill) by the use of an enzymatic treatment," *Rev. Lasallista Investig.*, vol. 9, no. 2, pp. 138–150, 2013.
- [35] A. M. R. Duque, J. Londoño-Londoño, D. G. Álvarez, Y. B. Paz, and B. L. C. Salazar, "Comparación del aceite de aguacate variedad hass cultivado en colombia, obtenido por fluidos supercríticos y métodos convencionales: Una perspectiva desde la calidad," *Rev. Lasallista Investig.*, vol. 9, no. 2, pp. 151–161, 2013.
- [36] A. J. Ortega-Ariza, F. López Valdez, and J. Coyotl Huerta, "Efecto de diferentes métodos de extracción sobre el perfil de ácidos grasos en el aceite de aguacate (Persea americana Mill. var. Hass)", *Rev. Venez. Cienc. y Tecnol. Aliment.*, vol. 2, no. 2, pp. 263–276, 2011.
- [37] A. M. Martha Cecilia, "Evaluación y escalamiento del proceso de extracción de aceite de aguacate utilizando tratamiento enzimático," Universidad Nacional de Colombia, 2011.
- [38] M. C. Vitor Elías, "Estudio de factibilidad para la creación de una empresa dedicada a la extracción y comercialización de aceite extra virgen de aguacate, en el distrito metropolitano de Quito," *Tesis*, pp. 1–63, 2011, [Online]. Available: <http://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/5081/1/UPS-CYT00109.pdf>.
- [39] M. Schwartz, J. A. Olaeta, P. Undurraga, and V. Costa, "Mejoramiento del rendimiento de extracción del aceite de palta (aguacate)," *Proc. VI World Avocado Congr.*, vol. 3, no. 978, 2007.
- [40] J. M. Contreras-Castillo, "La competitividad de las exportaciones mexicanas de aguacate: un análisis cuantitativo," *Rev. Chapingo Ser. Hortic.*, vol. 5, pp. 393–400, 1999, [Online]. Available: http://www.avocadosource.com/WAC4/WAC4_p393.pdf.

- [41] A. José Antonio and P. E. T. I. Ti, "Las 4 p (preci, producto, plaza y promocion)," 2013.
- [42] P. T. Humberto, "Matrix SWOT: An alternative for diagnosing and determining intervention strategies in organizations,"
- [43] *Enseñanza e Investig. en Psicol.*, vol. 12, pp. 113–130, 2007.
- [44] J. Á. Pérez Hernández, "Modelo de competitividad de las cinco fuerzas de Porter • GestioPolis," 2009, [Online]. Available: <http://www.gestiopolis.com/modelo-competitividad-cinco-fuerzas-porter/>.
- [45] M. Jurado, "Sectores de la economía ecuatoriana desde una perspectiva empresarial: aplicación de la Matriz Boston Consulting Group (BCG)," *Rev. Publicando*, vol. 3, no. 8, pp. 266–294, 2016.
- [46] M. Patarroyo, P., Rodríguez, "Plan de negocio para la comercialización de derivados del marañón (mermelada, fruta deshidratada y nuez) Anacardier a nivel local con miras a exportar a Estados Unidos," p. 76, 2015, [Online]. Available: http://repository.lasalle.edu.co/bitstream/handle/10185/18121/63101139_2015.pdf?sequence=1.
- [47] J. Mateo and V. Salazar, "Formulación de un plan de negocios para aceite de aguacate con fines de exportación al mercado de Francia", 2018.
- [48] A. G. de A. Sánchez, "Determinación de los factores que presentan mayor influencia en la producción de aguacate en huertos en la zona de Gómez Farías, Jalisco", 2017.
- [49] R. T. Juan Esteban and D. T. Juan David, "Sistema de monitoreo de variables agroclimáticas para los cultivos de aguacate hass en el Valle del Cauca", 2020.
- [50] Icontec, "NTC 218 Grasas y aceites animales y vegetales", 2011, pp. 1–9.
- [51] ICONTEC, "NTC 5658:2009, Grasas y aceites animales y vegetales", 2009, pp. 1–2.
- [52] J. Y. R. Puentes, J. D. O. Barragán, R. A. Pineda, and U. G. Castañeda, "Producción y comercialización de aceite de aguacate para uso cosmético en la ciudad de Bogotá D.C.", p. 43, 2018.
- [53] Ahuacatlan, "Aceite de aguacate ahuacatlán, Proceso de producción de aceite de aguacate".
- [54] R. Gómez, "Proceso industrial de la extracción del aceite de aguacate," *Agronegocios e industria de alimentos. Universidad de los Andes*, Bogotá, 2014.