







**Atribución-NoComercial-SinDerivadas 2.5 Colombia (CC BY-NC-ND 2.5)**

La presente obra está bajo una licencia:  
**Atribución-NoComercial-SinDerivadas 2.5 Colombia (CC BY-NC-ND 2.5)**  
Para leer el texto completo de la licencia, visita:  
<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/2.5/co/>

**Usted es libre de:** 

Compartir - copiar, distribuir, ejecutar y comunicar públicamente la obra

**Bajo las condiciones siguientes:**

-  **Atribución** — Debe reconocer los créditos de la obra de la manera especificada por el autor o el licenciante (pero no de una manera que sugiera que tiene su apoyo o que apoyan el uso que hace de su obra).
-  **No Comercial** — No puede utilizar esta obra para fines comerciales.
-  **Sin Obras Derivadas** — No se puede alterar, transformar o generar una obra derivada a partir de esta obra.

***ALMIDÓN DE SAGÚ (CANNA EDULIS KER), PRODUCTO COLOMBIANO CON  
POTENCIAL DE COMERCIALIZACIÓN INTERNACIONAL.***

*Johanna Linares Falla<sup>1</sup>*

*Hector Yohan Rey Novoa<sup>2,3</sup>*

**RESUMEN**

La presente investigación quiere mostrar el potencial del almidón de sagú (*canna edulis ker*) en la comercialización internacional. Para ello, se realizó una investigación cualitativa, de tipo descriptivo donde se detalló las generalidades del producto, la demanda internacional de productos similares, los grupos de interés, y los TLCs y/o clúster que pueden contribuir a la comercialización del producto, con el objetivo de mostrar el potencial que tiene el almidón de sagú en cuanto a la comercialización internacional. Obteniendo como resultado que, (1) gracias a sus diversos usos, características similares a otros almidones y facilidades en su comercialización, el almidón de sagú (*Canna edulis ker*) posee un potencial exportador, principalmente en los países de Estados Unidos, Canadá y Europa. (2) es un alimento con potencial de demanda en grupos poblacionales como los veganos y vegetarianos los cuales están creciendo en grandes países como Canadá Estados Unidos, Europa, entre otros. (3) existe un cluster de insumos en el país que puede ayudar a la producción del almidón. (4) los TLCs con Canadá, Estados Unidos y Europa aportan a la exportación de almidón de sagú al eliminar los

---

<sup>1</sup> Estudiante del programa de Economía; Universidad Católica de Colombia. Bogotá, Colombia.  
E-mail: [jlinares93@ucatolica.edu.co](mailto:jlinares93@ucatolica.edu.co)

<sup>2</sup> Estudiante del programa de Economía; Universidad Católica de Colombia. Bogotá, Colombia.  
E-mail: [hyrey08@ucatolica.edu.co](mailto:hyrey08@ucatolica.edu.co)

<sup>3</sup> Agradecimientos a la Profesora Claudia Edith Ramírez por su acompañamiento y asesoría en todo el proceso.  
Docente del programa de Economía. Bogotá, Colombia. E-mail: [ceramirezp@ucatolica.edu.co](mailto:ceramirezp@ucatolica.edu.co)

aranceles que sobre este se habían puesto antes de los acuerdos. Lo que la investigación del sagú concluye, es que es un producto rentable, que permite diversificar aún más las exportaciones de Colombia y al mismo tiempo ser una nueva fuente de progreso y crecimiento de la economía.

**PALABRAS CLAVES:** Canna edulis ker; Almidón de sagú; Exportaciones; Diversificación; Potencial exportador; Veganos; Vegetarianos; Europa; Estados Unidos; Canadá.

**CLASIFICACIÓN JEL:** F10, F13, F19, F53, O13, Q17.

## **ABSTRACT**

This research wants to show the potential of sago starch (*canna edulis ker*) in international marketing. For this, a descriptive qualitative research was carried out where the product generalities, the international demand of similar products, the interest groups, and the FTAs and / or cluster that can contribute to the commercialization of the product were detailed, with the objective to show the potential of sago starch in international marketing. Obtaining as a result that, (1) thanks to its diverse uses, characteristics similar to other starches and facilities in its commercialization, sago starch (*Canna edulis ker*) has an export potential, mainly in the countries of the United States, Canada and Europe. . (2) is a food with potential demand in population groups such as vegans and vegetarians which are growing in large countries such as Canada, United States, Europe, among others. (3) there is a cluster of inputs in the country that can help the production of starch. (4) FTAs with Canada, the United States and Europe contribute to the export of sago starch by eliminating the tariffs that had been placed on it before the agreements. What the sago research concludes, is that it is a profitable product, which allows

to further diversify Colombian exports and at the same time be a new source of progress and growth of the economy.

**KEYWORDS:** Canna edulis ker; Sago starch; Exports; Diversification; Export potential; Vegans; Vegetarians; Europe; U.S; Canada.

**JEL CLASSIFICATION:** F10, F13, F19, F53, O13, Q17.

## **INTRODUCCIÓN**

Con la consolidación del comercio internacional en las últimas décadas y el fenómeno de la globalización, el concepto de economía abierta ha alcanzado su máxima expresión. Es por ello que los países han destinado investigaciones y recursos para identificar, consolidar y comercializar productos claves en el exterior.

Para el año 2017, las exportaciones en Colombia sumaron un total de 37.881 millones de dólares teniendo un aumento del 19,2% respecto al año 2016, siendo el sector de los combustibles y productos de las industrias extractivas, los tipos de bienes más exportados con un 55.5% del total de las exportaciones, seguido por el sector de las manufacturas con un 20.3%, el sector agropecuario con el 19.41% y otros sectores con 4.71% (DANE, 2018), no obstante, del total de las exportaciones en el 2017 el 61,5% (23.430 millones de dólares) fueron de unos pocos productos tradicionales como el petróleo y sus derivados, el carbón, el ferróníquel y el café (DANE, 2018).

La anterior situación, muestra que el desempeño de las exportaciones en Colombia estará sujeto a la demanda del mercado de estos pocos productos, los TLCs y/o clúster, y las tendencias

que se desarrollen en el mismo (como las del cuidado climático). En ese sentido, la concentración de las exportaciones podría afectar principalmente (1) la tasa de cambio al tener las principales fuentes de ingreso de divisas vía exportaciones en un número reducido de productos y (2) el crecimiento de la economía, ya que la concentración limitara la producción de estos pocos bienes al estado de estos mercados en el exterior. Por lo anterior, una diversificación en los productos que se envían al exterior permitiría reducir el riesgo que representa tener más de la mitad de las exportaciones representadas en unos pocos productos.

En cuanto a las exportaciones tradicionales, éstas ascendieron un total de 14.449 millones de dólares en el año 2017, recuperándose así de la caída que estas tenían desde el año 2013 (DANE, 2018). Esto se debe principalmente al impulso y apoyo que están teniendo algunos productos principalmente del sector agropecuario para su exportación.

En ese sentido, Colombia debido a su posición geográfica, posee ecosistemas y climas en los que se desarrollan productos agrícolas que no se dan y/o producen fácilmente en otros lugares del globo, uno de estos es el almidón de sagú (*canna edulis ker*), un producto del centro del país el cual se produce a partir de la planta de sagú, también llamada achira, el cual ha generado un mercado local y posee una gran oportunidad de mercado en el exterior.

De acuerdo a lo anterior, en esta investigación se muestra el potencial de comercialización internacional que posee el almidón de sagú (*canna edulis ker*) gracias a sus características, la demanda de este tipo de productos por países y grupos en específico, así como también por las ventajas que dan en su comercialización los acuerdos comerciales vigentes, todo con el fin de que en un futuro con un adecuado apoyo y promoción se convierta en un producto

de exportación, contribuyendo a la diversificación de las exportaciones y al crecimiento del país, así como también al beneficio de las empresas y/o agricultores productores de sagú.

El trabajo empieza con (1) un acercamiento a la teoría sobre el comercio internacional y las exportaciones, permitiendo comprender su historia e inicios para de esta manera posteriormente mostrar las ventajas de la diversificación; (2) se presenta una descripción de la producción del almidón de sagú, sus costos de producción, beneficios y usos, de manera que permita mostrar las diferentes características referentes al almidón de sagú; (3) se identifican los posibles mercados a los que podría exportarse el almidón de sagú, a través de un análisis de cifras, en los que se muestran las importaciones de otros almidones, y adicionalmente de las harinas que pueden ser posibles sustitutos del almidón; (4) se identifica y se muestran cifras de algunos grupos de interés a los cuales les podría interesar el almidón de sagú como producto alimenticio; y (5) se muestran los clusters y tratados de libre comercio que facilitarían la producción y comercialización respectivamente del almidón de sagú.

## **METODOLOGÍA**

La investigación se enmarca dentro de un enfoque cualitativo de tipo descriptivo, ya que pretende mostrar el potencial de comercialización internacional del almidón de Sagú (*Canna edulis ker*), para lograr la investigación el proceso cuenta con cinco etapas:

- En la primera se realizó una revisión documental con el fin de dar un acercamiento a la teoría sobre el comercio internacional y las exportaciones, así como también dar una breve descripción de lo que es el sagú (*Canna edulis ker*), para esto se recolectó información de diferentes revistas académicas, así como también de informes de CORPOICA.

- En segunda instancia, se realizó una revisión documental para dar descripción de la producción del almidón de sagú, sus beneficios y usos, de manera que permitiera mostrar las diferentes características referentes al almidón de sagú, por otro lado, se realizó una consulta a una fuente primaria con el fin de conocer los costos referentes al sagú. Para esto se recogió información de informes de Corpoica, Agronet, ICBF, Ministerio de agricultura, ASOAGROSAGU, además de documentos de revistas académicas.
- En la tercera fase se realizó una revisión de bases de datos, con el fin de determinar los potenciales mercados, países o regiones a las cuales se puede exportarse el almidón de sagú, teniendo en cuenta la demanda de productos similares a este. Para esto se recurrió a datos del Observatory of Economic Complexity del instituto de tecnología de Massachussetts.
- En la cuarta fase se realizó una revisión de literatura con el fin de recopilar datos y cifras sobre los veganos y vegetarianos, todo con el fin de mostrar que estos grupos poblacionales son un mercado potencial al que se le puede ofrecer el almidón de sagú. Para esto se recurrió a documentos e investigaciones publicadas en revistas académicas u organizaciones relacionadas a este tema.
- La quinta fase se realizó en dos partes, en la primera se realizó una revisión documental de los diferentes TLCs vigentes en Colombia, teniendo en cuenta los países y regiones potenciales identificadas en la fase 3 de manera que permitiera identificar si existe facilidades comerciales en la exportación del almidón de sagú. En la segunda parte, se realizó una revisión documental para determinar si en Colombia existen Clusters que apoyen la producción de sagú y su posterior transformación al almidón. Para esto se tuvo

en cuenta fuentes como Proexport, Red de Clusters, Ministerio de comercio, industria y turismo, las páginas web de los gobiernos referente a los países estudiados.

## **REVISIÓN DE LITERATURA**

La globalización permite la apertura económica de los diferentes países, contribuyendo a que estos compitan en innovación, precio, calidad, lo que genera que desarrollen políticas económicas en pro de sus productos. Finalmente, quien sobrevive es quien se adapta a las nuevas condiciones del entorno.

Uno de los primeros en hablar del comercio internacional fue Adam Smith, el cual, mediante un análisis de costos de trabajo, mencionaba que cada país tiene una ventaja absoluta en la producción de dos o más bienes, pero al mismo tiempo tiene desventaja absoluta en la producción de otros bienes. A partir de esto, afirmaba que los países debían especializarse y trasladar la mano de obra a la producción de bienes donde se tuviera ventaja absoluta y por tanto una mayor productividad, dejando de lado la producción de bienes con mayores costes, lo anterior implicaba que cada país exportaba los bienes con mayor producción debido a su ventaja, mientras que se importaban los bienes que carecían de esta (Blanco, 2011).

Según el mismo Smith, gracias a la especialización internacional del trabajo, los países que participan del comercio se benefician de este al producirse un incremento en la producción mundial al mismo costo y, por otro lado, los países adquirirían una mayor variedad y cantidad de bienes a un costo menor al ser importados (Gaitan, 1977).



En el mismo sentido, David Ricardo al solucionar el inconveniente que surgía de la teoría de ventajas absolutas, el cual consistía en la existencia de países con desventaja absoluta en la producción de todos sus bienes (Blanco, 2011). Ricardo bajo un mismo análisis de costos de trabajo y productividad, propuso que los países con ventajas absolutas en todos sus bienes debían especializarse en la producción y exportación de los bienes en los que se tuvieran una ventaja mayor, mientras que los países con desventajas absolutas en todos sus bienes debían especializarse en la producción y exportación de bienes en que se tuviera la menor desventaja absoluta (Gaitan, 1977).

Otros economistas que analizaron el comercio internacional fueron Eli Heckscher y Bertil Ohlin, los cuales plantearon un modelo donde se consideraban dos factores de producción (Tierra y Trabajo), bajo el supuesto de que un país cuenta con una cantidad mayor de uno de los factores el cual será la base que determinará la ventaja comparativa. La conclusión fue que cada país debía especializarse en los productos donde se tenga una ventaja respecto al factor de producción (Blanco, 2011).

En este orden, uno de los autores más recientes en cuanto comercio internacional es Michael Porter, el cual en su teoría de ventaja competitiva menciona que la competitividad de un país va a depender de la capacidad que este tenga para innovar y mejorar constantemente, agregando, que ningún país puede o podrá ser competitivo en todas las industrias, debido a que cada uno sigue patrones de competitividad diferentes, de ahí que cada uno se especialice en industrias donde su entorno contribuya a la innovación y dinamismo, de manera que permita competir internacionalmente y exportar los productos de las industrias desarrolladas (Porter, 1990).

Por lo anterior, Porter menciona que las empresas tienen éxito en los mercados internacionales cuando innovan en el sentido de incluir nuevas tecnologías o nuevas formas de hacer las cosas, creando una ventaja que percibe una oportunidad de mercado, que sirve a un mercado ignorado por otros o que anticipan las necesidades nacionales y extranjeras, de ahí que las empresas deban constantemente crear ventajas más sostenibles, además de adoptar un enfoque global de la estrategia (Porter, 1990).

Según Porter (Porter, 1990), la ventaja competitiva nacional radica en cuatro atributos que individualmente y como sistema aportan al éxito internacional, por lo que su constante mejora es una obligación si se quiere crear y mantener la competitividad en el tiempo, estos son:

- Las condiciones del factor: Hace referencia al estado de los factores de producción, como mano de obra calificada o infraestructura, los cuales son necesarios para competir en una industria determinada.
- Las condiciones de demanda: Hace referencia al carácter de los consumidores, en cuanto si son más sofisticados y exigentes en su demanda de productos o servicios, debido a que estos proporcionan una ventana en cuanto a ilustrar las necesidades avanzadas de los clientes, lo cual presiona a las empresas para que cumplan con altos estándares.
- Las industrias relacionadas y de apoyo: Hace referencia a la presencia en el país de industrias relacionadas y de apoyo que son competitivas a nivel internacional, las cuales benefician la competitividad ya que permiten un mayor flujo de información, además de acelerar el intercambio técnico en cuanto innovación y actualización.
- Estrategia, estructura y rivalidad firmes: Hace referencia al contexto nacional o del país en donde se crean fuertes tendencias en la forma en que se crean, organizan y administran

las empresas, así como en la naturaleza de la rivalidad interna, la cual ejerce presión sobre las empresas para que innoven y mejoren.

En este caso, las exportaciones además de ser mecanismos de intercambio, también son vistas como un medio de crecimiento económico, de ahí que varios investigadores hayan analizado la hipótesis de que las exportaciones incentivan el crecimiento de un país.

Tal es el caso de Costa de Marfil, en el que una investigación que apoya esta hipótesis fue realizada por Abdulai & Jaquet (2002), los cuales por medio de un análisis de series tiempo, encontraron que en el largo plazo las exportaciones y el crecimiento económico se causan y se relacionan, por lo que concluyeron que las exportaciones en Costa de Marfil sí habían impulsado el crecimiento del PIB en el país, resaltando además el papel de la política económica con el fin de reducir la inestabilidad macroeconómica eliminando las distorsiones económicas y promover el crecimiento de las exportaciones.

Así mismo, Velázquez (2009) en un estudio realizado en 33 países de renta media<sup>4</sup>, para lo cual recurrió a un análisis de series de tiempo entre los años 1970 y 2000, se encontró que a largo plazo el crecimiento en la producción (PIB) y las exportaciones están positivamente relacionados, por lo que concluyo que las exportaciones tienen efectos positivos pero no contundentes en el crecimiento de la producción (PIB).

Caso similar en España, donde Balaguer & Cantavella-Jordá (2001) aplicaron un modelo econométrico con el fin de verificar la relación entre las exportaciones y el crecimiento económico del país durante el siglo XX. Obteniendo que en el periodo de apertura y

---

<sup>4</sup> Países seleccionados en el estudio: Argentina, Bolivia, Botswana, Chile, Costa Rica, República Dominicana, Ecuador, Guatemala, México, Malasia, Panamá, Perú, Filipinas, El Salvador, Turquía, Uruguay, Sudáfrica, Brasil, Camerún, Colombia, Cabo Verde, Gabón, Indonesia, Irán, Jordania, Marruecos, Namibia, Siria, Paraguay, Tailandia, Trinidad y Tobago, Túnez, Venezuela.

liberalización del comercio la relación se cumple, específicamente a partir de 1959 donde las exportaciones crecieron influyendo en el crecimiento del país, esto se lo atribuyen a las políticas de promoción de exportaciones las cuales tuvieron una gran importancia en la economía.

Según Berthelon (2011) las exportaciones de un país pueden crecer de dos maneras diferentes, en la primera, el país puede exportar una mayor cantidad de productos que ya comercializaba anteriormente (margen intensivo), mientras que en la segunda el país puede exportar lo mismos productos a nuevos mercados, nuevos productos a mercados ya existentes, o nuevos productos a nuevos mercados (margen extensivo).

Así mismo, Berthelon agrega que los incrementos de cantidad en las exportaciones y su diversificación están vinculados con un mejor desempeño económico frente a los shocks en términos de intercambio y los consecuentes ajustes (Berthelon, 2011).

Dicho lo anterior, una economía donde las exportaciones estén concentradas en unos pocos productos, estará fuertemente expuesta a las variaciones de precios internacionales y choques externos (por ejemplo, las guerras comerciales), razón por la cual, el desempeño de la economía se verá afectado y dependerá del entorno externo.

En este orden de ideas, Herzer y Nowak–Lehmann, establecieron un vínculo directo y positivo entre la diversificación de la canasta exportadora y el crecimiento económico, a través de lo que denominan externalidades de aprendizaje. Por lo tanto, recomendaron posicionar más sectores de la economía en el sector externo frente a la intensificación de las exportaciones de uno sólo producto (Prada Villamizar & García Cediél, 2016).

Al mismo tiempo, en Honduras se obtuvo que existía una relación inversa entre el crecimiento económico de Honduras y la concentración de las exportaciones de este país, lo cual confirma que una mayor diversidad de productos de exportación repercute positivamente en el crecimiento económico de un país (Cabrera, 2017).

En esta misma línea, Agostin (2009), realizó un estudio en el que sometió a prueba un modelo que se centra en la introducción de exportaciones nuevas como principal fuente de crecimiento de los países que se encuentran alejados de la frontera tecnológica mundial y que para crecer dependen de la adaptación de los productos existentes a su entorno económico. El resultado fue que los países que poseen una estructura diversificada de las exportaciones registran un crecimiento marcadamente más elevado que aquellos cuyas exportaciones se concentran en un número reducido de productos, por lo que concluye que una aplicación de tecnología y el desarrollo nuevas ventajas comparativas son cruciales en una economía.

La diversificación de la canasta exportadora es otro hallazgo importante que se encontró dentro de los objetivos de las estrategias de desarrollo económico en Latinoamérica. Lo cual, permitió lograr una diversificación de los riesgos ante los efectos de shocks externos, además de estimular el crecimiento económico. En ese sentido Meller y Zenteno asegura que las aperturas de mercados externos mediante los diferentes tratados han contribuido al éxito de nuevos sectores exportadores en Latinoamérica (Meller & Zenteno, 2013).

Así mismo, se agrega que las experiencias exitosas en lo que respecta a las exportaciones en Latinoamérica se debe a la expansión de actividades en las que existe previamente una ventaja

comparativa asociada a la abundancia de recursos naturales<sup>5</sup>, generación de nuevas ventajas comparativas naturales<sup>6</sup> y al desarrollo de nuevas actividades económicas no tradicionales que no son intensivas en recursos naturales (Meller & Zenteno, 2013).

En ese sentido, algunos medios para lograr la diversificación en un país son:

- Movilizar recursos en apoyo a las campañas de promoción e introducción de productos (FAO, 2004), de manera que permita (1) dar información a los productores que no poseen un conocimiento cabal de las ventajas comparativas de sus economías (Hausmann & Rodrik, 2003), (2) generar demanda del producto en el exterior al dar a conocer su existencia y características a los consumidores y (3) revelar a los productores nacionales que en los mercados internacionales hay demanda de bienes que pueden elaborarse en el país o que ya se fabrican en él (Vettas, 2003).
- Adoptar exportaciones tradicionales y no tradicionales (FAO, 2004), de manera que favorezca a la estabilidad y crecimiento económico, en cuanto mayor sea el grado de diversificación, menor será la volatilidad de los ingresos por concepto de exportaciones (Agosin, 2009).
- Aumentar el valor añadido, exportando artículos elaborados (FAO, 2004), por medio de nuevos productos derivados, además de la aplicación de nuevas tecnologías, que gracias a la globalización pueden imitarse fácilmente (Hausmann & Rodrik, 2003).

---

<sup>5</sup> Exportaciones tradicionales intensivas en recursos naturales.

<sup>6</sup> Exportaciones no tradicionales, intensivas en recursos naturales y de mayor valor agregado.

## **SAGU (CANNA EDULIS KER)**

La canna edulis ker, es una planta de la clase Monocotiledóneas del orden Escitaminales, perteneciente a la familia Cannáceas del genero Canna. (Caicedo Díaz, Rozo Wilches, & Rengifo Benítez, 2003), inicialmente se dio a conocer como Canna Indica por Lineo en 1754, para posteriormente ser renombrada como Canna Edulis por *Ker Gawler* en 1824. Se puede encontrar en zonas tropicales y subtropicales (Lobo Arias, Medina Cano, Grisales Arias, Yepes Agudelo, & Álvarez Guzmán, 2017), aportando múltiples beneficios a los ecosistemas, tales como la mejora de la estructura y textura del suelo, el enriquecimiento y aumento de la fertilidad, la protección del suelo frente a la erosión, la generación de oxígeno y la captura de CO<sub>2</sub> (Caicedo Díaz et al., 2003).

La edulis ker se puede encontrar en sus diferentes ecotipos desde México hasta Argentina, incluyendo ciertas partes de China, Taiwán y Vietnam, aunque su principal producción y consumo se desarrolla en Colombia, Ecuador y Perú (Díaz Moreno, Vásquez, Puentes, Suárez Mahecha, & De Francisco, 2016) (Loor & Santacruz, 2013).

La planta se caracteriza por su adaptabilidad desde el nivel del mar hasta los 2700m de altura, además de zonas con lluvias desde los 250 a 4000mm al año y temperaturas de 9°C a 32°C<sup>7</sup>, con una humedad relativa entre el 65% y el 90% con un mínimo del 40%. El cultivo dura aproximadamente entre 10-12 meses y sus cosechas en Colombia se registran entre los meses de noviembre y febrero (Rodríguez Borray, García Bernal, Camacho Tamayo, & Arias, 2003) (Caicedo Díaz et al., 2003).<sup>8</sup>

---

<sup>7</sup> Por debajo de la mínima temperatura, el granizo y las heladas ocasionan graves daños al cultivo inhibiendo la fotosíntesis, por encima de los 32 °C, se acelera la pérdida de agua y no hay acumulación de carbohidratos en el rizoma.

<sup>8</sup> Para profundizar en las características de la planta de sagú ver ANEXO 1

De esta planta se extrae el almidón, el cual químicamente es uno de los carbohidratos de carbono más importantes por sus múltiples usos en la industria (Caicedo Díaz et al., 2003). En Colombia, el cultivo de sagú, la extracción y procesamiento de su almidón<sup>9</sup> y la venta de este, son las principales fuentes de ingresos y de empleo, constituyendo así una de las principales actividades económicas de algunas regiones del centro del país (Rodríguez Borray et al., 2003).

## **ALMIDÓN DE SAGÚ: BENEFICIOS, USOS PRODUCCIÓN Y COSTOS.**

### ***Beneficios del almidón de sagú.***

El almidón de sagú como se puede observar en la tabla 3, contiene una mayor humedad promedio que los otros dos almidones permitiendo un mayor tiempo de almacenamiento, por otro lado, también contribuye al cuerpo al tener una mayor cantidad de proteína promedio, la cual ayuda a la formación y reparación de los tejidos del cuerpo además de fortalecer los músculos. También, se puede observar que contiene la misma cantidad de lípidos que los demás almidones, además de que posee la menor cantidad de carbohidratos promedio, lo anterior quiere decir que aporta menor energía al cuerpo en comparación con los otros productos evitando excesos de esta, lo que ayuda a evitar la obesidad. Para finalizar se puede observar que junto al almidón de maíz contienen la misma cantidad de cenizas las cuales son minerales.

---

<sup>9</sup> Para profundizar en el cultivo y procesamiento del almidón de sagú ver ANEXO 2 y ANEXO 3



**Tabla 1:** *Tabla nutricional del almidón de sagú, almidón de maíz y almidón de yuca, por cada 100gr*

	A. Sagú	A. Maiz	A. Yuca
<i>Humedad promedio</i>	17,1	12,4	12
<i>Proteína promedio</i>	0,4	0,3	0,2
<i>Lípidos promedio</i>	0,1	0,1	0,1
<i>Carbohidratos promedio</i>	80,7	86,9	87,6
<i>Cenizas promedio</i>	0,3	0,3	0,1
<i>Almidón (g) Valor medio</i>	75,1		

Elaboración propia a partir de datos sacados de Tabla de composición de alimentos colombianos (ICBF, 2015)

NOTA: Los valores nutricionales del almidón de sagú, puede variar dependiendo de la calidad del cultivo y otros factores, por tal motivo la cantidad de nutriente mencionados en la tabla pueden ser mayores a los expuestos en esta.

Se debe agregar que, el almidón de sagú ayuda al sistema digestivo ya que contiene amilosa y amilopectina (Lobo Arias et al., 2017), las cuales contribuyen a una mejor digestión. Por otro lado, contiene calcio el cual contribuye a fortalecer los huesos y a evitar la osteoporosis, hierro que contribuye al sistema circulatorio y fosforo. Además, es considerado sano en comparación a las harinas por no contener gluten (Asohofrucol, s.f.).

### ***Usos del almidón de sagú.***

El almidón de sagú gracias a sus características y propiedades químicas puede ser utilizado como alimento, siendo la materia prima para la elaboración de pan de sagú, galletas, bizcochos, coladas, arepas de sagú, achiras de sagú (Lobo Arias et al., 2017), además de estabilizantes, gelificantes, espesantes y como fideos transparentes los cuales son diferentes al de otros almidones de raíz (Bohórquez Pérez Y., Bonilla Garzón, Pérez Leal, Quintero Vásquez, & Vargas Vargas, 2017) (Hung & Morita, 2005). De igual modo, sirve en procesos emolientes, como medicamento para tratar inflamaciones y quemaduras en la piel, de ahí que también sea utilizado dentro de la industria farmacéutica, asimismo en industrias como (1) textil; (2) edulcorantes, en donde se prepara jarabes de glucosa; (3) belleza, como insumo para algunos

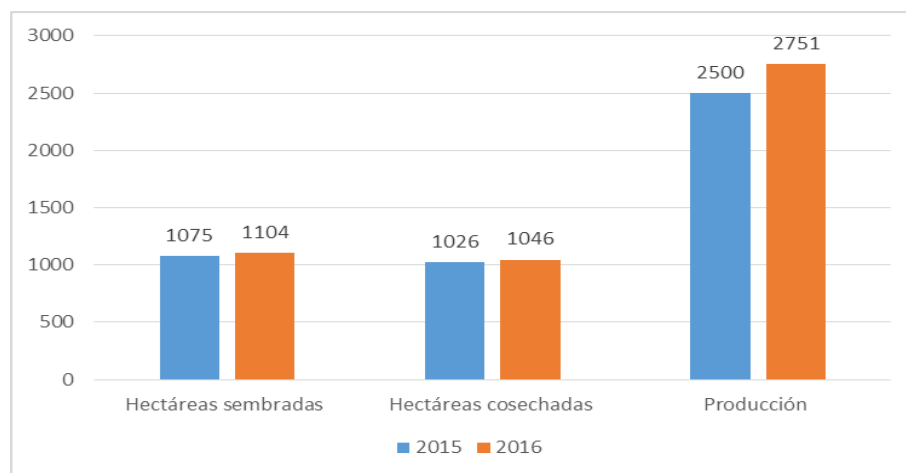
cosméticos, (4) la industria papelera y (5) la industria química en donde tras un proceso de fermentación se puede obtener etanol (Bohórquez Pérez et al., 2017) (Eka Putri & Sukandar, 2008)

A su vez, las partes de la planta que sobran del cultivo también tienen otros usos, por ejemplo, las semillas se usan para la confección de collares o artículos artesanales, la flor sirve para la ornamentación y la hoja se utiliza para envolver alimentos tradicionales como tamales, quesos y dulces, además de servir como follaje para los próximos cultivos (Bohórquez Pérez et al., 2017) (CORPOICA, 2003).

### ***Producción en Colombia.***

La producción de sagú en Colombia, se ubica principalmente en Cundinamarca y Huila en los municipios de Quetame, Guayabetal, Fosca, Gutiérrez, La Plata, San Agustín, Isnos, Gigante y Altamira; con grandes cultivos y en Cáqueza, Fómeque, Choachí, Une, Pasca, Ubaque, Manta, Medina y Sylvania, Guadalupe, Garzón, Oporapa, Pitalito, Suaza, Colombia, Tarqui, Yaguará, Iquira, La Argentina, entre otros; con extensiones más pequeñas (Rodríguez Borray et al., 2003).

**Grafico 1:** Datos sobre la producción de sagú en Colombia en los años 2015 y 2016



Elaboración propia a partir de datos sacados de MINAGRICULTURA (2016)

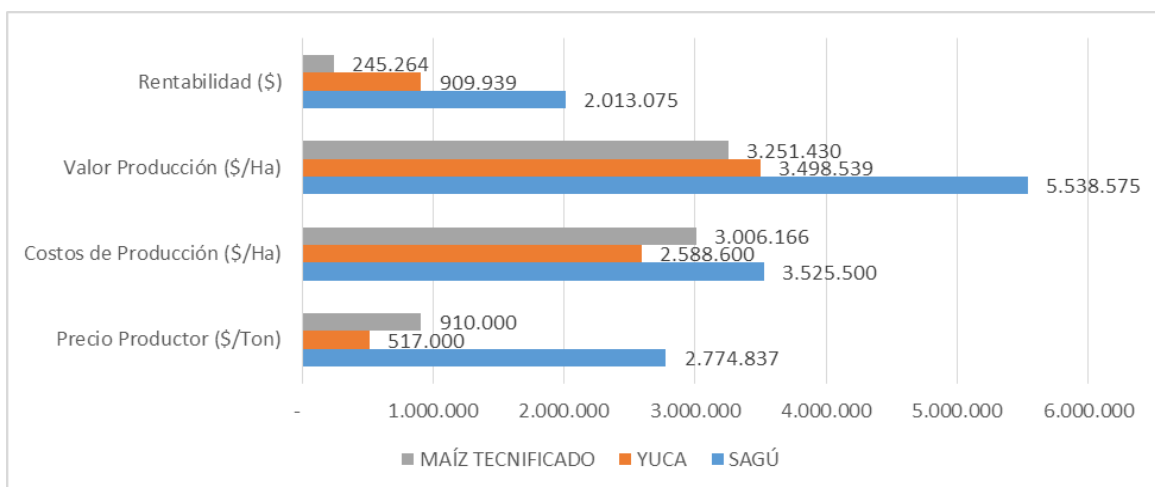
Para 2016 en el país, se registró un aproximado de 1.104 hectáreas sembradas y un total de 1.046 hectáreas cosechadas de las que se obtuvo una producción de 2.751 toneladas aproximadamente, creciendo un 10% respecto a 2015 (Grafico 1). De lo anterior, cabe resaltar que los agricultores que cultivan el sagú, en muchos casos son los mismos que se encargan del procesamiento y transformación de los tubérculos al almidón (Rodríguez Borray et al., 2003).

### ***Costos de producción en Colombia.***

La planta de sagú por sus características, permite una reducción de costos en los insumos del cultivo, lo cual da mayor rentabilidad en comparación con otros cultivos sustitutos a este, todo lo anterior hace que sea más atractivo para el agricultor.

Los costos del sagú comparado con el de yuca y maíz (productos de los que también se produce almidón), en el departamento del Huila, como se puede ver en el grafico 2, el cultivo de sagú presentó los costos de producción por hectárea más altos, con un valor que rondan los 3.5 millones de pesos, siendo el cultivo de yuca el más económico con un valor de 2.5 millones.

**Grafico 2:** *Costos, ingresos y rentabilidad de los cultivos de sagú, yuca y maíz tecnificado en el departamento del Huila en el año 2011.*



Elaboración propia a partir de datos sacados de la Gobernación del Huila (2012)

NOTA: Cifras en pesos colombianos

Así mismo, el cultivo que presentó mayores ingresos por hectárea fue el sagú siendo estos de 5.5 millones, mientras que el cultivo que generó menores ingresos fue el de maíz tecnificado con 3 millones de pesos; cabe señalar que, aunque el cultivo de sagú presenta los costos de cultivo por hectárea más elevados también genera los mayores ingresos por hectárea entre los tres cultivos. Esto muestra que las rentabilidades en dos de los tres cultivos son elevadas, dejando de lado la de maíz tecnificado la cual presentó una rentabilidad de 245.254 pesos (8.1%).

Dicho lo anterior los cultivos de sagú y yuca, ambos tubérculos, fueron los cultivos con las rentabilidades más altas en términos de porcentajes con el 57.1% y 35.2% respectivamente. Lo anterior dice que el sagú como la yuca son productos altamente rentables, además de ser la materia prima para la elaboración de almidones; sin embargo, el cultivo de sagú presenta cierto potencial al generar un mayor margen de ganancia (21,9% más de rentabilidad) además de que los valores en términos nominales son muy diferentes entre los dos cultivos, siendo la rentabilidad del sagú de 2.013.075 pesos, mientras que el de yuca solo de 909.939 pesos. Cabe resaltar que el cultivo de sagú es uno de los menos tecnificados por lo que la aplicación de tecnología y mejores prácticas de manejo de cultivo podría reducir los costos por hectárea y aumentar la producción, lo que llevaría a mayores ingresos.

El cultivo de sagú en el año 2018, según datos de ASOAGROSAGU presenta un costo total por hectárea de 5.325.000 pesos teniendo en cuenta la duración de 10 meses por cultivo, siendo los costos de mano de obra por hectárea de 2.485.000 de pesos y los costos de insumos de 2.840.000 de pesos. Por otro lado, el costo que tiene transformar un total de 2 toneladas de rizomas de sagú, es de 460.000 pesos (el costo no incluye servicios públicos, ni arriendo)

teniendo en cuenta que es un proceso tecnificado. En ese sentido el costo del almidón de sagú por hectárea es de 5.785.000 pesos, lo cual, sumado a unos ingresos de 7.000.000 por tonelada de almidón, dejaría unos ingresos por hectárea de 10.500.000 si se tiene en cuenta que por hectárea se producen 1.5 toneladas de almidón de sagú (Tabla 2)<sup>10</sup>.

**Tabla 2:** Costos e ingresos del sagú en el año 2018.

MOTIVO	VALORES
<i>Costos de Mano de obra (ha)</i>	2.485.000
<i>Costos de Insumos (ha)</i>	2.840.000
<i>Costos Cultivo (ha)</i>	5.325.000
<i>Costos de Procesamiento (ha)</i>	460.000
<i>Costos Almidón de Sagú (ha)</i>	5.785.000
<i>Venta Almidón de Sagú (T)</i>	7.000.000
<i>Venta Almidón de Sagú (ha)</i>	10.500.000
<i>Rentabilidad Almidón (\$/ha)</i>	4.715.000

Elaboración propia a partir de datos suministrados por ASOAGROSAGÚ (2018)

NOTA: Cifras en pesos colombianos

## IMPORTACIONES DE ALMIDONES Y HARINAS

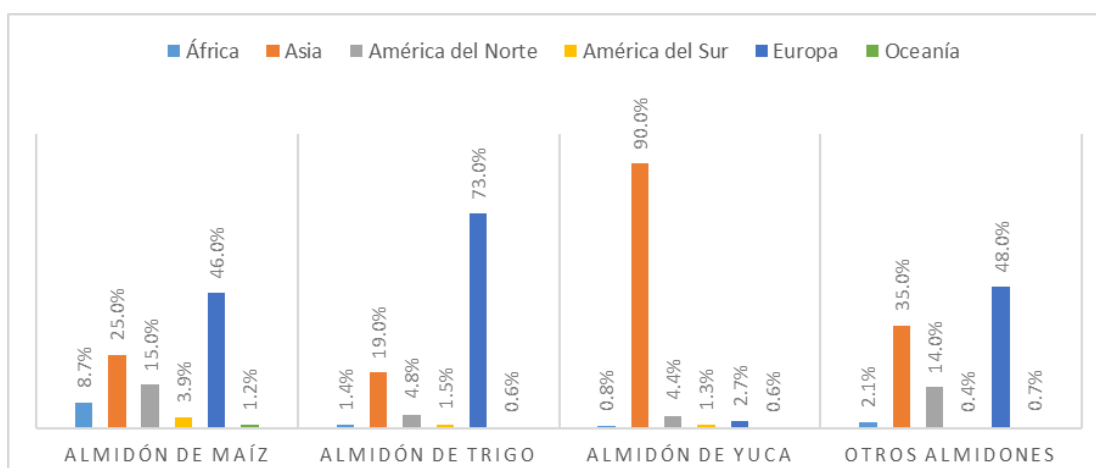
A nivel global tanto los almidones como las harinas son productos altamente comercializados. En el tema de almidones, los más importados son el almidón de maíz y trigo, además del almidón de yuca entre otros. Para el año 2016 las importaciones totales del almidón de maíz ascendieron a un total de 800 millones de dólares (OEC, s.f.), las de almidón de trigo a 261 millones de dólares (OEC, s.f.), las de almidón de yuca a 1.5 billones de dólares (OEC, s.f.) y las de los otros almidones excluyendo los anteriores ascendieron a un total de 314 millones de dólares (OEC, s.f.).

Para el año 2016, la participación en las importaciones totales de cada tipo almidón por región como se puede ver en la Gráfica 1, muestra que las regiones que más importan almidón de

<sup>10</sup> Para ver los costos discriminados ver ANEXO 4

maíz son Europa con un 46%, seguido de Asia con un 25% y América del Norte<sup>11</sup> con un 15%, en cuanto al almidón de trigo las regiones que presentan mayores importaciones son Europa con un 73%, Asia con un 19% y América del Norte con el 4.8%. Por otro lado, el almidón de yuca que proviene de un tubérculo al igual que el almidón de sagú se importa principalmente en la región de Asia alcanzando el 90% del total de las importaciones, seguido por un 4.4% de América del Norte y un 2.7% de Europa. Ya en cuanto los otros tipos de almidones excluyendo al de trigo, yuca y maíz, los mayores registros de importación los tiene Europa con un 48%, seguido de Asia con un 35% y América del Norte con un 14%.

**Grafico 3:** Participación en las importaciones totales de almidón por región en el año 2016.



Elaboración propia a partir de datos sacados de The Observatory of Economic Complexity

Dicho lo anterior, los países que más importan almidones en las regiones más representativas son Alemania, Reino Unido, Francia, Holanda e Italia en Europa; Estados Unidos y Canadá en América del Norte y así mismo, Malasia, Indonesia, Tailandia y China en Asia<sup>12</sup>.

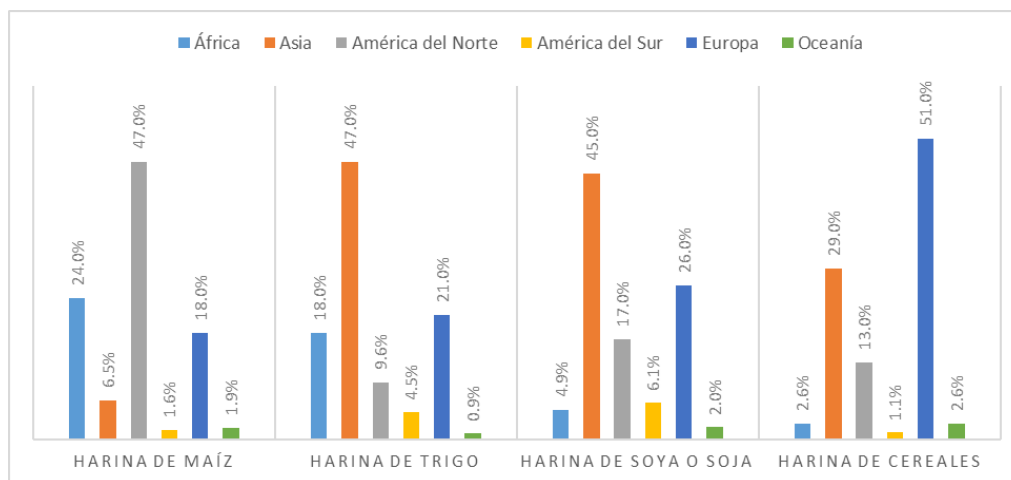
<sup>11</sup> Dentro de la clasificación América del Norte se encuentran los subcontinentes de América del Norte y América Central.

<sup>12</sup> Para ver mayor información sobre las importaciones de almidón y harinas ver ANEXO 5

Por otro lado, también se puede analizar los mercados de las harinas, ya que los almidones son un bien sustituto de estas al tener usos similares. Para 2016 las importaciones de harina de maíz llegaron a 378 millones de dólares (OEC, s.f.), las de harina de trigo a 4,62 billones de dólares (OEC, s.f.), las de harina de soja a 562 millones de dólares (OEC, s.f.) y las de cereales excluyendo las ya mencionadas ascendieron a 460 millones de dólares (OEC, s.f.).

En ese sentido, en la participación de las importaciones totales de harinas por región en el año 2016, como nos muestra la Grafica 2, la harina de maíz es mayormente importada por América del Norte con un 47%, seguido de África con un 24% y Europa con un 18%, en cuanto a la harina de trigo la región que más importa es Asia con un 47% seguida de Europa con 21% y África con 18%; la harina de soja es mayormente importada en Asia con un 45%, Europa con 26% y América del Norte con 17% y por ultimo las harinas de cereales fuera de las ya mencionadas se importan principalmente en Europa con un 51%, seguido de Asia con 29% y América del Norte con 16%.

**Grafico 4:** Participación en las importaciones totales de harinas por región en el año 2016.



Elaboración propia a partir de datos sacados de The Observatory of Economic Complexity

Lo anterior, en comparación con la demanda de almidones nos muestra que además de las tres regiones ya identificadas, la región de África puede ser un mercado potencial al cual el almidón de sagú podría exportarse, entrando al mercado como un producto más saludable en sustitución de las harinas.

## **VEGANOS Y VEGETARIANOS, UN MERCADO POTENCIAL PARA EL ALMIDÓN DE SAGÚ.**

El vegetarianismo y el veganismo son estilos de vida en auge entre muchas personas por sus numerosos beneficios, tales como una vida saludable. El movimiento vegetariano se inició tiempo atrás desde el filósofo Pitágoras dando su teoría de la reencarnación (Justo Expósito, 2015), mientras que el vegano atribuye su nombre al inglés Donald Watson en 1944, el cual lo definió como la persona que no consume carnes o derivados de los animales (Costantini, 2015). Una de las principales razones para el cambio en la alimentación es que algunos alimentos de origen animal se asocian a fuentes de enfermedades del corazón, el cáncer, la diabetes, entre otras (Schnettler, Silva, & Sepúlveda, 2008).

Todo lo anterior ha dado origen a un aumento de vegetarianos y veganos. EURISPES (2018), mediante una encuesta realizada en el transcurso del año 2018, da a conocer que en Italia el 6,2% de los italianos se declaran vegetarianos y el 0,9% veganos por diversos motivos. Además, de que la tendencia está cambiando el mercado en la medida de que más restaurantes se une a esta tendencia, ya que de 225.490 restaurantes revisados en Italia, el 23.4% ofrece menús vegetarianos y el 17.2% ofrece menús veganos.

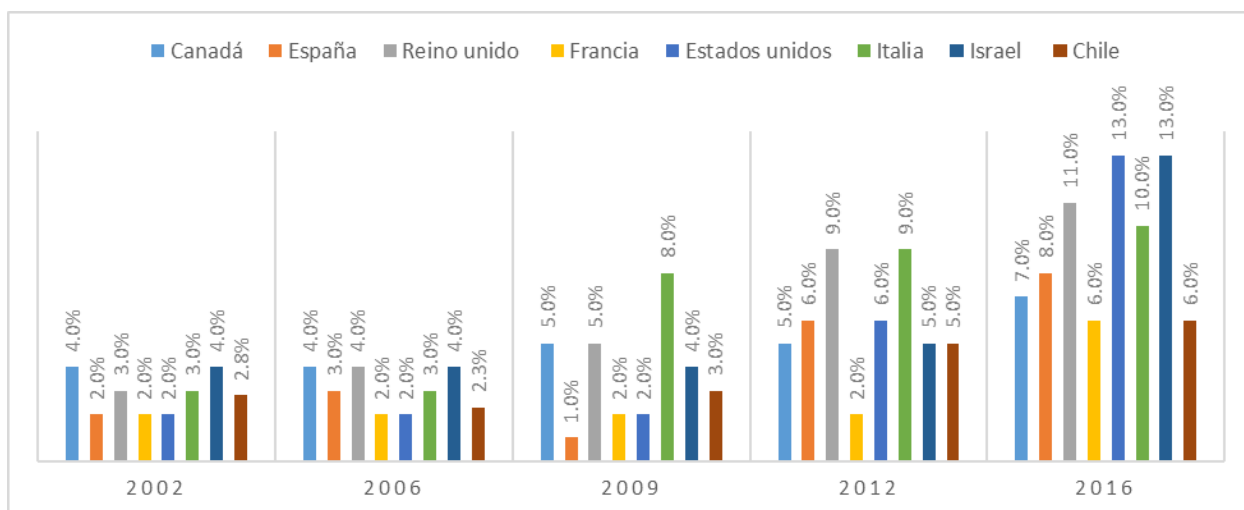
Teniendo en cuenta la tendencia del consumo, las personas vegetarianas pueden optar por consumir frutas, semillas, legumbres, lácteos, raíces, tubérculos, tallos, cereales, malteadas



veganas, bebidas de almendras, bebidas de soya, te, tofu, salami, jamón, lechona vegetariana, chorizo vegano, salchicha vegana, carne vegana, hamburguesas de vegetales, aceites y mantequilla vegetal, especias y condimentos, pastas veganas, entre otros muchos productos.

Los veganos y vegetarianos son un mercado con nuevas formas de consumo, de ahí que se de origen a nuevos productos o que se promocionen otros ya existentes a un grupo poblacional que viene en crecimiento. Como se puede observar en la gráfica 3, la población vegetariana ha tenido una tendencia al alza desde el año 2002 hasta el 2016 en las principales economías del mundo, por lo que se puede decir que la tendencia a comer y vivir de manera más saludable se está expandiendo por el globo. Canadá por ejemplo pasó de una tasa del 4% en 2002 a 7% en 2016 y su vecino más cercano, Estados Unidos paso del 4% en 2002 al 13% en 2016. Mientras que, los países de la zona euro como Francia pasó del 2% en 2002 al 6% en 2016, además de Italia que pasó de un 3% de la población en 2002 al 10% en 2016 y Reino Unido del 3% al 11% entre los años 2002 y 2016.

**Grafico 5:** Porcentaje de la población que se considera vegetariana en los años 2002, 2006, 2009, 2012 y 2016.



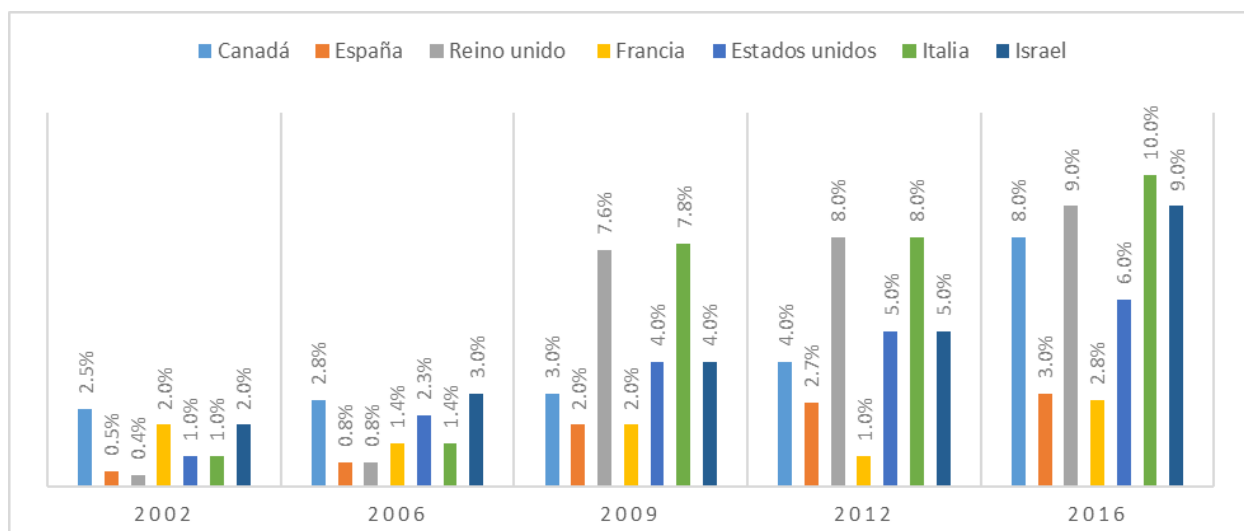
Elaboración propia a partir de datos sacados de *Revista Caribeña de Ciencias Sociales* (2018), Universidad Hispanoamericana (2014), Federación Nacional de Sociología Española (s.f.), Universidad de León (2017), Revista Española de Investigaciones Sociológicas (2012), Universitat Pompeu Fabra (2016), Revista Chilena de Nutrición (2017), Journal of the AMERICAN DIETETIC ASSOCIATION (2009), Respuestas Veganas (s.f.).

NOTA: Las cifras recolectadas corresponde a encuestas y estudios realizados en cada país, por lo que los tipos de muestra y el tamaño de esta son distintos entre uno y otro, razón por la cual las cifras recolectadas podrían variar con otros estudios realizados en las mismas regiones.

Los países con mayor cantidad de vegetarianos son Israel y Estados Unidos, los primeros se puede resaltar que este estilo de vida se puede deber a la religión que se procesa en el país, mientras que en Estados Unidos la conciencia de comer saludable puede que este desplazando a las comidas rápidas en este país (Grafico 3).

Por otro lado, los veganos, a pesar de ser un movimiento nuevo, según datos recogidos, al igual que el grupo de los vegetarianos ha venido en crecimiento desde el 2002, por ejemplo, en Canadá la población vegana entre 2002 y 2016 creció un 5.5%, mientras que en Estados Unidos fue del 5%, en ese sentido, la población vegana en países europeos para el año 2016 se ubicó en el 9% para Reino Unido, el 2.8% en Francia, el 10% en Italia y el 3% en España. Por último, en Israel el 9% de la población se autodenomina vegano siendo la religión un principio en el estilo de consumo (Grafico 4).

**Grafico 6:** Porcentaje de la población que se considera vegana en los años 2002, 2006, 2009, 2012 y 2016.



Elaboración propia a partir de datos sacados de *Revista Caribeña de Ciencias Sociales* (2018), Universidad Hispanoamericana (2014), Federación Nacional de Sociología Española (s.f.), Universidad de León (2017), Revista Española de Investigaciones Sociológicas (2012), Universitat Pompeu Fabra (2016), Revista Chilena de Nutrición (2017), Journal of the AMERICAN DIETETIC ASSOCIATION (2009), Respuestas Veganas (s.f.).

NOTA: Las cifras recolectadas corresponde a encuestas y estudios realizados en cada país, por lo que los tipos de muestra y el tamaño de esta son distintos entre uno y otro, razón por la cual las cifras recolectadas podrían variar con otros estudios realizados en las mismas regiones.

Dicho todo lo anterior, se puede observar que la población tanto de veganos y vegetarianos ha estado en aumento y que lo más posible es que siga esa tendencia, por lo que productos saludables como el almidón de sagú tendrán una demanda en aumento, de ahí la importancia de desarrollar la exportación de este producto a zonas donde la demanda está creciendo como los países antes mencionados<sup>13</sup>.

## **CLUSTERS QUE PUEDEN FACILITAR LA PRODUCCIÓN DEL ALMIDÓN DE SAGÚ**

En la actualidad, en Colombia no existe un cluster que se dedique la producción de harinas o almidones a partir de tubérculos, raíces o afines; razón por la cual la producción de almidón de sagú no se vería apoyada o beneficiada directamente. Sin embargo, existe el Cluster de Insumos

<sup>13</sup> Para ver los datos de veganos y vegetarianos remitirse al ANEXO 6

Agroindustriales ubicado en el departamento de Atlántico y constituido por 72 empresas que se dedican a la producción, comercialización y distribución de insumos para la actividad agropecuaria (Red Cluster Colombia, s.f.); del cual se podría beneficiar la producción de almidón en la medida que los cultivadores de sagú podrán adquirir insumos de mejor calidad a medida que el cluster se desarrolle y evolucione en términos de tecnificación y competitividad, permitiendo unos menores costes y una mayor productividad del cultivo.

## **TRATADOS DE LIBRE COMERCIO QUE PUEDEN FACILITAR LA COMERCIALIZACIÓN INTERNACIONAL DEL ALMIDÓN DE SAGÚ**

En el siguiente apartado se estudia los tratados de libre comercio que están vigentes en Colombia, a partir de las regiones identificadas anteriormente como posibles mercados de exportación del almidón de sagú.

### ***Tratado de Libre Comercio: República de Colombia - Estados Unidos de América.***

El tratado entró en vigencia el 15 de mayo de 2012, permitiendo así la entrada de productos colombianos a un mercado de 314 millones de consumidores con un PIB per capital de USD 49.802, todo bajo un acuerdo que estipuló aranceles del 0% en ciertos productos desde el primer año (MINCIT, 2011). En este acuerdo el almidón de sagú se clasifica dentro de la partida arancelaria con código 11062090, adquiriendo una categoría “F” lo que permite la entrada de este producto a los Estados Unidos con un arancel del 0% (Government of the United States, s.f.). Dentro de los principales requisitos que se deben cumplir para exportar a los Estados Unidos están: (1) los certificados fitosanitarios expedidos por la entidad establecida en el país, (2) los controles de sanidad, (3) el manifiesto de entrada (Formulario CBP 7533), (4) la evidencia de derecho de entrada, (5) la factura comercial o factura proforma, (6) las listas de

embalaje, (7) el certificado de origen, (8) los controles de facturado, de cantidad de producto, de narcóticos, además, de otros que sean requeridos por la entidades y puertos involucradas en el proceso de importación (U.S. Customs and Border Protection, 2006).

***Tratado de Libre Comercio: República de Colombia - Canadá.***

El tratado entró en vigencia el 15 de agosto de 2011, permitiendo que el 98% de los productos colombianos entraran al país norteamericano (decima economía del mundo) con un arancel del 0% (ProExport, 2012). Producto de este acuerdo, el almidón de sagú identificado con la nomenclatura NANDINA 11062090 “Harinas, sémola y polvo, de sagú o de las raíces o tubérculos de la partida 0714” adquirió una categoría de desgravación clase A, beneficiándose la exportación de este producto al pasar de un arancel del 20% a uno del 0% desde el primer año de vigencia del TLC (MINCIT, s.f.) (Government of Canada, s.f.). Dentro del acuerdo comercial, las principales condiciones que se deben cumplir para importar alimentos son: (1) los Certificados Fitosanitario expedidos bajo el Modelo de Certificado Fitosanitario aprobado por la ONU para la Agricultura y la Alimentación; siendo uno nacional, solicitado por el exportador colombiano y uno extranjero, solicitado por el importador en Canadá antes de que se realice el envío (Government of Canada, 2017), (2) la factura de la oficina de aduanas canadiense (F. Comercial), (3) el documento de embarque, (4) el certificado de origen forma “A” y (5) un etiquetado bilingüe en inglés y francés, además de un empaquetado adecuado de forma que el consumidor no sea confundido o engañado en cuanto a calidad o cantidad (MINCIT, s.f.).

***Tratado de Libre Comercio: República de Colombia – Unión Europea.***

El tratado entró en vigencia el 31 de Julio del 2013, permitiendo al 99.9% de los productos exportados por colombianos entrar a la zona comercial más grande del mundo, con un arancel del 0% (Rubiano, 2012). En este acuerdo, el almidón de sagú identificado con la nomenclatura

11062090 obtuvo una Categoría 0, la cual con la activación del tratado disminuye el arancel de 166€/t a 0€/t (European Commission, 2012). Dentro del acuerdo las principales medidas que se deben tener en cuenta para exportar productos vegetales a la UE son: (1) el certificado fitosanitario expedido por las autoridades competentes del país exportador, (2) el control de contaminantes en alimentos, el de residuos de plaguicidas en alimentos de origen vegetal y animal, el sanitario de alimentos de origen no animal, entre otros dispuestos por cada país miembro, (3) las inspecciones en el correspondiente puesto de inspección fronterizo del punto de entrada en la UE, (4) la inscripción del importador en el registro oficial de un país miembro y (5) la notificación a las aduanas antes de la llegada del cargamento al punto de entrada. Por otro lado, también se debe tener en cuenta los requisitos de logística y comercio de cada país miembro como las diferentes licencias y certificados, los requisitos de embalaje, los modelos de etiquetado, entre otros (European Commission, 2018).

**Tabla 3:** Beneficios de los TLCs en cuanto a imposiciones arancelarias.

TLC	ARANCEL SIN EL TLC	ARANCEL CON EL TLC
República de Colombia - Estados Unidos de América	20%	0%
República de Colombia - Canadá	20%	0%
República de Colombia – Unión Europea	166€/t	0€/t

Elaboración propia a partir de datos sacados de MINCIT (s.f.), Government of the United States (s.f.), Government of Canada (s.f.), European Commission (2012).

## CONCLUSIONES

El cultivo de sagú cuenta con una producción importante en Colombia principalmente en el centro del país que es donde se ubica el mercado local, además de esto, también se pudo identificar que la producción viene en aumento en cuanto a la cantidad de toneladas de rizomas.

Frente a los costos de producción se pudo obtener que para el año 2018 el costo por hectárea del almidón de sagú está en 5.785.000 pesos y su precio de venta en 10.500.000 pesos, para una rentabilidad así del 81%, cabe resaltar que dentro de los costos no se incluye servicios públicos ni arriendo y que el proceso de transformación está tecnificado. Por tanto, lo anterior muestra una aproximación de la ganancia en la producción del almidón de sagú, por lo que, si se realizara la exportación, aunque se elevarían los costos por temas de envío se podría esperar que la rentabilidad aun siguiera siendo positiva.

También, se encontró que el almidón de sagú posee características nutricionales que aportan al cuerpo de forma más sana. Además, en comparación con el almidón de yuca y maíz, el almidón de sagú puede ser almacenado más tiempo al tener una mayor humedad, característica que aporta a una mejor conservación del producto en temas de exportación a países que se encuentran en otros continentes.

En cuanto a los usos del almidón de sagú, se pudo evidenciar que está centrado en la industria alimentaria, aunque también puede ser un producto de demanda en industrias como la farmacéutica, la papelera y la química principalmente.

Con respecto a las regiones a donde se puede exportar el almidón de sagú, se identificó que por la demanda global de almidones son América del Norte (siendo los principales países Estados Unidos y Canadá), Asia y Europa. Además, también se identificó que el almidón de sagú puede entrar a los mercados ya antes mencionados y en África como un producto sustituto de las harinas, las cuales tienen una alta demanda.

Así mismo, se halló que los veganos y los vegetarianos son un grupo con un estilo de consumo diferente, razón por la cual, se obtuvo como conclusión que el almidón de sagú por sus

usos y beneficios es un producto con potencial, que se puede ofrecer como un alimento saludable a este grupo poblacional de manera que lo hagan parte de su cesta de consumo y así entrar en un mercado que viene en crecimiento en los últimos años.

Por otro lado, se encontró que, en Colombia no existe un clúster que se dedique a la producción de almidón de sagú, ni a otro tipo de almidones, que aporte a una mejor eficiencia en la producción. Cabe resaltar que, aunque no hay un clúster que aporte directamente, si está el Clúster de Insumos Agroindustriales en el departamento del Atlántico, el cual puede ayudar en la parte de insumos de manera que se reduzca los costos del cultivo y por ende el del almidón de sagú, además de permitir una mejor producción al tener insumos de alta calidad.

Con respecto a los tratados de libre comercio, teniendo en cuenta las regiones potenciales a las que se puede exportar el almidón de sagú, anteriormente mencionadas, se obtuvo que los TLCs con Canadá, Estados Unidos y Europa contribuyen a la exportación de almidón a estos países debido a que su tasa arancelaria es del 0%, además de que sus requisitos de importación son prácticamente los mismos, tales como el certificado de origen o el certificado fitosanitario.

Finalmente, esta investigación mostró que, gracias a su rentabilidad, sus diversos usos y características similares a otros almidones, el almidón de sagú (*Canna edulis ker*) posee un potencial exportador principalmente en Estados Unidos, Canadá y Europa por la demanda de este tipo de productos y su facilidad en la comercialización, así mismo, es un alimento con potencial de demanda en grupos poblacionales como los veganos y vegetarianos. Por todo lo anterior, el almidón de sagú puede ser un producto que diversifique aún más las exportaciones de Colombia y al mismo tiempo ser una nueva fuente de progreso en las regiones que se produce, permitiendo un mayor crecimiento de la economía colombiana.



## **RECOMENDACIONES**

Una de las principales falencias en la producción de almidón es que la transformación de los rizomas al almidón se realiza de manera artesanal, por lo que se recomienda apoyar la tecnificación de esta industria, de manera, que se pueda aumentar la productividad y reducir costes que conlleven una mayor competitividad del producto.

Otra recomendación, es la de generar políticas que permitan crear y desarrollar clústers dedicados a la producción de este tipo de alimentos, ya que estas asociaciones permiten a la industria ser más competitiva a nivel nacional como a nivel internacional, por lo que ayudaría aún más a la exportación del almidón de sagú.

También, se recomienda al Gobierno de Colombia establecer tratados de libre comercio de este tipo de productos con países de África y Asia, de manera que permita abrir nuevas fronteras y así facilitar la comercialización del almidón de sagú, a estos mercados donde existe una gran demanda de productos similares.

Para finalizar, se recomienda al Gobierno destinar recursos en campañas de promoción del almidón de sagú, de manera que permita mostrar el producto, en cuanto sus usos y beneficios nutricionales y así generar una demanda mayor en el exterior.

## **BIBLIOGRAFÍA**

- Abdulai, A., & Jaquet, P. (2002). Exports and Economic Growth: Cointegration and Causality Evidence for Cote d'Ivoire. *African Development Review*, 14(1), 1-17.
- Agosin, M. (2009). CRECIMIENTO Y DIVERSIFICACIÓN DE EXPORTACIONES EN ECONOMÍAS EMERGENTES. *Revista CEPAL*, 97, 117-134.
- ASOAGROSAGU. (2018). *Cifras de los costos del cultivo de sagú y su transformación*. Villavicencio, Meta: Asociacion De Agricultores Y Productores De Sagu Asoagrosagu.
- Asohofrucol. (s.f.). *Sagú o Achira*. Obtenido de Asohofrucol: [http://www.asohofrucol.com.co/hortaliza\\_detalle.php?id=144](http://www.asohofrucol.com.co/hortaliza_detalle.php?id=144)
- Balaguer, J., & Cantavella-Jordá, M. (2001). Examining the export-led growth hypothesis for Spain in the last century. *Applied Economics Letters*, 8(10), 681-685.
- Berthelon, M. E. (Abril de 2011). Desempeño Exportador de Chile: El Rol de los Márgenes Intensivos y Extensivos. *Economía chilena*, 14(1), 25-38.
- Blanco, R. G. (Enero-Febrero de 2011). DIFERENTES TEORÍAS DEL COMERCIO INTERNACIONAL. *Revista de Economía ICE*, 103-117.
- Bohórquez Pérez, Y., Bonilla Garzón, M., Pérez Leal, I., Quintero Vásquez, S., & Vargas Vargas, J. (2017). Caracterización y potencial uso de la raíz achira (*Canna Edulis Ker*). *Vía Innova*, 4, 89-97.
- Cabrera, J. B. (2017). Diversificación de las exportaciones como estrategia para el crecimiento económico de Honduras. *Economía y Administración (E&A)*, 8(1), 57-71.

Caicedo Díaz, G. E., Rozo Wilches, L. S., & Rengifo Benítez, G. (Diciembre de 2003). *La Achira alternativa agroindustrial para áreas de economía campesina*. Obtenido de CORPOICA- PRONATTA.

CORPOICA. (2003). *Concepción de un modelo de agroindustria rural para la elaboración de harina y almidón a partir de raíces y tubérculos promisorios, con énfasis en los casos de achira (Canna edulis), arracacha (Arracacia xanthorrhiza) y ñame (Dioscorea sp.)*. Tibaitatá: CORPOICA.

Costantini, F. (2015). *Representaciones Sociales sobre el cuerpo. Una mirada sociológica sobre el vaginismo en la Ciudad de Santa Fe y alrededores*. Obtenido de XI Jornadas de Sociología. Facultad de Ciencias Sociales, Universidad de Buenos Aires, Buenos Aires.

DANE. (2018). *Colombia, exportaciones de café, carbón, petróleo y sus derivados, ferroníquel y no tradicionales, según valores y toneladas métricas 1992 - 2018*. Departamento Administrativo Nacional de Estadística. Obtenido de <https://www.dane.gov.co/index.php/estadisticas-por-tema/comercio-internacional/exportaciones>

DANE. (2018). *Colombia, exportaciones totales, según grupos de productos OMC a partir de la agregación CUCI Rev.3 2006 - 2018*. Departamento Administrativo Nacional de Estadística. Obtenido de <https://www.dane.gov.co/index.php/estadisticas-por-tema/comercio-internacional/exportaciones>

Díaz Carmona, E. (2012). Perfil del vegano/a activista de liberación animal en España. *Revista Española de Investigaciones Sociológicas.*, 175-188.

- Díaz Moreno, C., Vásquez, S. M., Puentes, A., Suárez Mahecha, H., & De Francisco, A. (2016). Características microestructurales y fisicoquímicas del rizoma y almidón de achira (*Canna edulis* sp.). *Agronomía Colombiana*, 34((1Supl.)), 1469-1473.
- Díaz, D. (s.f.). *Estadísticas sobre vegetarianismo y veganismo*. Obtenido de Respuestas Veganas: <https://www.respuestasvegan.org/2011/12/encuestas-sobre-veganismo.html>
- Díez Fernández, H. (2017). *Vegetarianismo y actividad física*. España: Universidad de Leon.
- Domínguez Álvarez, R. (s.f.). *Un análisis de las personas vegetarianas en la Universidad de la Laguna*. España: Federación Nacional de Sociología Española.
- Eka Putri, L. S., & Sukandar, D. (2008). Konversi Pati Ganyong (*Canna edulis* Ker.) Menjadi Bioetanol melalui Hidrolisis Asam dan Fermentasi. *Biodiversitas*, 9(2), 112-116.
- EURISPES. (2018). *Vegani e vegetariani sono il 7% della popolazione dai 18 anni in su*. Obtenido de Istituto di Studi Politici Economici e Social: <http://www.eurispes.eu/content/eurispes-rapporto-italia-2018-vegani-e-vegetariani-sono-il-7-della-popolazione-dai-18-anni>
- European Commission. (2012). *Tariff elimination Schedule of the E.U. party for goods originating in Colombia*. Obtenido de Ministerio de Comercio, Industria y Turismo: [http://www.tlc.gov.co/loader.php?lServicio=Documentos&lFuncion=verPdf&id=67312&name=02-Annex\\_I\\_pages\\_621-767.en11.pdf&prefijo=file](http://www.tlc.gov.co/loader.php?lServicio=Documentos&lFuncion=verPdf&id=67312&name=02-Annex_I_pages_621-767.en11.pdf&prefijo=file)
- European Commission. (02 de Agosto de 2018). *TRADE HELPDESK*. Obtenido de European Union - Overview of Import Procedures: <http://trade.ec.europa.eu/tradehelp/member-states-import-requirements>

FAO. (2004). *El estado de los mercados de productos básicos agrícolas*. Obtenido de Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura.

Gaitan, R. T. (Noviembre-Enero de 1977). LA TEORIA DEL COMERCIO INTERNACIONAL DE ADAM SMITH. *Problemas del Desarrollo. Revista Latinoamericana de Economía*, 135-152.

Gobernación del Huila. (2012). *Anuario estadístico agropecuario*. Obtenido de Secretaría de Agricultura y Minería, Gobernación del Huila: [http://huila.gov.co/documentos/agricultura/OBSERVATORIO%20DE%20TERRITORIO%20RURALES/ANUARIO\\_ESTADISTICO\\_AGROPECUARIO\\_HUILA\\_2012.pdf](http://huila.gov.co/documentos/agricultura/OBSERVATORIO%20DE%20TERRITORIO%20RURALES/ANUARIO_ESTADISTICO_AGROPECUARIO_HUILA_2012.pdf)

Government of Canada. (26 de September de 2017). *Plant Protection Regulations*. Obtenido de Minister of Justice at the following address: <https://laws-lois.justice.gc.ca/PDF/SOR-95-212.pdf>

Government of Canada. (s.f.). *Free Trade Agreement Between Canada and the Republic of Colombia: Tariff elimination schedule of Canada*. Obtenido de Ministerio de Comercio, Industria y Turismo: <http://www.tlc.gov.co/loader.php?lServicio=Documentos&lFuncion=verPdf&id=57458&name=EliminacionArancelariaCanadaProductos.pdf&prefijo=file>

Government of the United States. (s.f.). *Agricultural Tariff Schedule of the United States of America*. Obtenido de Office of the United States Trade Representative: [https://ustr.gov/sites/default/files/uploads/agreements/fta/colombia/asset\\_upload\\_file643\\_10170.pdf](https://ustr.gov/sites/default/files/uploads/agreements/fta/colombia/asset_upload_file643_10170.pdf)

- Hanna Ruiz, A., Sánchez González, S., Arteaga Peñafiel, M., & Cifuentes Rivadeneira, A. (2018). *Estudio del consumo de la gastronomía vegetariana En la ciudad de Guayaquil Provincia del Guayas*. Obtenido de Revista Caribeña de Ciencias Sociales: [www.eumed.net/2/rev/caribe/2018/02/gastronomia-vegetariana-guayaquil.html](http://www.eumed.net/2/rev/caribe/2018/02/gastronomia-vegetariana-guayaquil.html)
- Hausmann, R., & Rodrik, D. (2003). Economic development as self-discovery. *Journal of Development Economics*, 72(2), 603-633.
- Hung, P. V., & Morita, N. (2005). Physicochemical properties and enzymatic digestibility of starch from edible canna (*Canna edulis*) grown in Vietnam. *Carbohydrate Polymers*, 61, 314–321.
- ICBF. (2015). *Tabla de composición de alimentos colombianos*. Obtenido de Instituto Colombiano de Bienestar Familiar: [https://www.icbf.gov.co/sites/default/files/tcac\\_2015\\_final\\_para\\_imprimir.pdf](https://www.icbf.gov.co/sites/default/files/tcac_2015_final_para_imprimir.pdf)
- Justo Expósito, L. (2015). *Por una ética de los animales*. Obtenido de Universidad de La Laguna.
- Lobo Arias, M., Medina Cano, C. I., Grisales Arias, J. D., Yepes Agudelo, A. F., & Álvarez Guzmán, J. A. (enero - abril de 2017). Caracterización y evaluación morfológicas de la colección colombiana de achira, *Canna edulis* Ker Gawl. (Cannaceae). *Corpoica Ciencia y Tecnología Agropecuaria*, 18((1)), 47-73.
- Loor, K., & Santacruz, S. (2013). EFECTO DE VARIOS CICLOS DE ENFRIAMIENTO/CALENTAMIENTO EN EL CONTENIDO DE ALMIDÓN

RESISTENTE TIPO III EN ALMIDONES DE CANNA EDULIS KER (ACHIRA) Y SOLANUM TUBEROSUM (PAPA). *Revista Boliviana de Química*, 30(1), 84-90.

Meller, P., & Zenteno, I. (2013). Diversificación de exportaciones en América Latina: experiencias y lecciones para políticas públicas. *Recursos Naturales y Diversificación Exportadora. Una mirada de futuro para América Latina*, 123-165.

Mena Núñez, C. (2014). *Efecto de la seguridad alimentaria en el estado nutricional de estudiantes vegetarianos de 18 a 28 años del Instituto Tecnológico de Costa Rica 2014*. Universidad Hispanoamericana.

MINAGRICULTURA. (2016). *Anuario estadístico del sector agropecuario 2016*. Obtenido de Ministerio de Agricultura.

MINCIT. (06 de Septiembre de 2011). *ABC del Tratado de Libre Comercio entre Colombia y Estados Unidos*. Obtenido de Ministerio de Comercio, Industria y Turismo: [http://www.mincit.gov.co/publicaciones/637/abc\\_del\\_tratado\\_de\\_libre\\_comercio\\_entre\\_colombia\\_y\\_estados\\_unidos](http://www.mincit.gov.co/publicaciones/637/abc_del_tratado_de_libre_comercio_entre_colombia_y_estados_unidos)

MINCIT. (s.f.). *Acuerdo de Promoción Comercial entre la República de Colombia y Canadá. Listas de Desgravación: Bienes agrícolas Colombia*. Obtenido de Ministerio de Comercio, Industria y Turismo: [http://www.tlc.gov.co/loader.php?lServicio=Documentos&lFuncion=verPdf&id=57457&name=Eliminacion\\_Aancelaria\\_ColombiaCanadaProductosAgricultoras.pdf&prefijo=file](http://www.tlc.gov.co/loader.php?lServicio=Documentos&lFuncion=verPdf&id=57457&name=Eliminacion_Aancelaria_ColombiaCanadaProductosAgricultoras.pdf&prefijo=file)

MINCIT. (s.f.). *Reglamentación del Comercio en Canadá*. Obtenido de Ministerio de Comercio, Industria y Turismo:

<http://www.mincit.gov.co/loader.php?lServicio=Documentos&lFuncion=verPdf&id=16307&name=reglacomercanada.pdf&prefijo=file>

OEC. (s.f.). *Cereal flour except wheat, meslin, rye, maize, rice*. Obtenido de The Observatory of Economic Complexity: <https://atlas.media.mit.edu/en/profile/hs92/110290/>

OEC. (s.f.). *Maize (corn) flour*. Obtenido de The Observatory of Economic Complexity: <https://atlas.media.mit.edu/en/profile/hs92/110220/>

OEC. (s.f.). *Maize (corn) starch*. Obtenido de The Observatory of Economic Complexity: <https://atlas.media.mit.edu/en/profile/hs92/110812/>

OEC. (s.f.). *Manioc (cassava) starch*. Obtenido de The Observatory of Economic Complexity: <https://atlas.media.mit.edu/en/profile/hs92/110814/>

OEC. (s.f.). *Soya bean flour or meal*. Obtenido de The Observatory of Economic Complexity: <https://atlas.media.mit.edu/en/profile/hs92/120810/>

OEC. (s.f.). *Starches except wheat, maize, potato, manioc*. Obtenido de The Observatory of Economic Complexity: <https://atlas.media.mit.edu/en/profile/hs92/110819/>

OEC. (s.f.). *Wheat Flours*. Obtenido de The Observatory of Economic Complexity: <https://atlas.media.mit.edu/en/profile/hs92/1101/>

OEC. (s.f.). *Wheat Starch*. Obtenido de The Observatory of Economic Complexity: <https://atlas.media.mit.edu/en/profile/hs92/110811/>

Porter, M. (March-April, 1990). The Competitive Advantage of Nations. *Harvard Business Review*, 73-91.



- Prada Villamizar, E., & García Cediel, G. (Julio-Diciembre de 2016). Concentración o diversificación exportadora por destinos: Un análisis a través del índice herfindahl hirschmann en santander, Colombia. *SABER, CIENCIA Y Libertad*, 11(2), 111-120.
- ProExport. (2012). *Abecé del TLC: Colombia - Canadá*. Bogotá D.C.: PROEXPORT COLOMBIA.
- Red Cluster Colombia. (s.f.). *Cluster de Insumos Agroindustriales*. Obtenido de RED CLUSTER COLOMBIA: <http://redclustercolombia.com/clusters-en-colombia/iniciativa/75>
- Rodríguez Borray, G. A., García Bernal, H. R., Camacho Tamayo, J. H., & Arias, F. L. (Julio de 2003). *El Almidón de Achira o Sagú (Canna edulis, Ker)*. Obtenido de CORPOICA.
- Rojas Allende, D., Figueras Díaz, F., & Durán Agüero, S. (2017). Ventajas y desventajas nutricionales de ser vegano o vegetariano. *Revista Chilena de Nutrición*, 44(3), 218-225.
- Rubiano, J. (Octubre de 2012). *Tratado de libre comercio: Colombia - Unión Europea*. Obtenido de PROCOLOMBIA: [https://www.google.com/url?q=http://www.colombiatrade.com.co/sites/default/files/conclusiones\\_de\\_la\\_negociacion\\_del\\_acuerdo\\_comercial\\_con\\_la\\_union\\_europea.ppt&sa=U&ved=0ahUKEwjrotSz44beAhXtuFkKHQZAAlcQFggGMAE&client=internal-uds-cse&cx=0055168554616146391](https://www.google.com/url?q=http://www.colombiatrade.com.co/sites/default/files/conclusiones_de_la_negociacion_del_acuerdo_comercial_con_la_union_europea.ppt&sa=U&ved=0ahUKEwjrotSz44beAhXtuFkKHQZAAlcQFggGMAE&client=internal-uds-cse&cx=0055168554616146391)
- Schnettler, B., Silva, R., & Sepúlveda, N. (2008). Consumo de carne en el sur de Chile y su relación con las características sociodemográficas de los consumidores. *Revista chilena de nutrición*, 35, 262-270.

Soliveres Higuera, I. (2016). *DIETA VEGETARIANA Y VEGANA DURANTE EMBARAZO Y LACTANCIA MATERNA*. Barcelona: Universitat Pompeu Fabra.

the American Dietetic Association. (2009). Position of the American Dietetic Association: Vegetarian Diets. *Journal of the AMERICAN DIETETIC ASSOCIATION*, 1266-1282.

U.S. Customs and Border Protection. (2006). *Importing into the United States: A Guide for Commercial Importers*. Obtenido de U.S. Customs and Border Protection Web site: <https://www.cbp.gov/sites/default/files/documents/Importing%20into%20the%20U.S.pdf>

Velázquez Serna, J. Á. (2009). COMERCIO INTERNACIONAL Y CRECIMIENTO ECONÓMICO PARA PAÍSES DE INGRESO MEDIO 1970-2000. *Estudios Economicos de Desarrollo Internacional, Euro-American Association of Economic Development*, 9(1), 59-90.

Vettas, N. (2003). Investment dynamics in markets with endogenous demand. *The Journal of Industrial Economics*, 48(2), 189-203.

## ANEXOS

### *Anexo 1: Características de la planta de sagú (canna edulis ker)*

**Sistema radical:** Se desarrolla entre los primeros 10 y 20 cm del suelo. Está conformado por las raíces primarias fasciculadas, fibrosas y cilíndricas de color blanco, que por lo general salen en la parte inferior del rizoma, y de las cuales salen las raíces laterales, secundarias y terciarias de color blanco cremoso o pardo amarillento. Según la variedad, estas tendrán mayor o menor cantidad de raíces y según la edad será de consistencia frágil y/o flexible, por otro lado, las

dimensiones de las raíces están influenciadas por la textura y estructura del suelo, y por el diámetro y grosor del rizoma. (Caicedo Díaz et al., 2003) (Rodríguez Borray et al., 2003).

**Rizomas y sus yemas:** Los rizomas son esféricos o en forma de trompo, presentan en la superficie surcos transversales que marcan la base de escamas de las que está cubierto, de la parte inferior salen las raíces, mientras que del ápice salen las hojas y el vástago. La epidermis está constituida de tejidos fuertes, frescos y suaves. La región cortical es angosta, más clara y compacta que las demás regiones por lo que es pobre en almidón. El cilindro central es grisáceo, abundante en almidón y azúcar (Caicedo Díaz et al., 2003). Según varios estudios el rizoma pesa entre 161,22g y 373,42g; mide de largo entre 5cm y 20cm, y de ancho entre 3cm - 12cm. (Caicedo Díaz et al., 2003) (Rodríguez Borray et al., 2003) (Lobo Arias et al., 2017) (Bohórquez Pérez et al., 2017)

**Tallo:** Los tallos surgen de un rizoma subterráneo que se desarrolla en ramificaciones y da origen a vástagos aéreos que forman el conjunto de tallos. (Rodríguez Borray et al., 2003). Estos son simples y erguidos, poseen entrenudos cortos o largos de donde salen las hojas y en el extremo superior sale el racimo floral. Según estudios la altura suele estar entre 0.40m y 3m (Caicedo Díaz et al., 2003).

**Hojas:** Las hojas son enteras, de forma ovalada y/o elíptica con base redondeada. Están compuestas de una vaina envolvente que se desarrolla en la base de los tallos, presentan una nervadura central prominente y nervaduras laterales, por lo general son de color verde oscuro en la cara frontal, y verde claro en la trasera, además algunas variedades presentan un borde morado. Según estudios las hojas suelen medir entre 11cm a 80cm de largo y 10cm a 40cm de ancho (Rodríguez Borray et al., 2003) (Caicedo Díaz et al., 2003).

**Flor y Fruto:** Las flores se encuentran en racimos que florecen en la parte superior del tallo, las flores de la *Canna edulis* es de coloración roja. Por el lado del fruto, es una capsula ovalada que contiene numerosas semillas. (Rodríguez Borrayet al., 2003)

**Plagas y Enfermedades:** El cultivo de sagú por lo general es resistente a la mayor parte de los factores adversos por condiciones extremas de clima, suelo y patógenos (Caicedo Díaz et al., 2003), por lo que, las plagas y enfermedades que atacan el cultivo no provocan daños significados si se detectan a tiempo, además de que los controles requeridos no son costosos (Rodríguez Borray et al., 2003)

Según Caicedo (2003), la planta *Canna Edulis Ker* presenta las siguientes plagas y enfermedades:

- Gusano tornillo (*Castniomera humboltti*): Sus daños presentan disminución de los rendimientos por las perforaciones que ocasionan en los rizomas, que son vías de entrada para otros insectos y patógenos.
- Chiza, cuzo o mojoyoy (*Platycolia valida*, *Podischuus*, *Anomala* sp.): Lame o roe las raicillas y su daño presenta importancia económica. En suelos con poblaciones altas del insecto, se ha evidenciado daños severos hasta del 80% en los cultivos.
- Gusano cogollero (*Spodoptera* sp.): Es de presencia ocasional y sus poblaciones no causan daños económicos.
- Hormiga arriera (*Atta* sp.): Destruye toda el área foliar (hojas), causando retardos en el crecimiento y hasta pérdida general de la planta. La revisión diaria del cultivo permite detectar el hormiguero principal y hacer el control localizado, utilizando una bomba insufladora.

- Enfermedad del Sigatoka Amarilla (*Mycosphaerella Musicola Leach.*): Afecta el área foliar (hojas) de las cannáceas, la dimensión de su daño no es económico, puesto que no hay disminución en la producción de rizomas y rendimiento del almidón, su control se hace mediante el deshoje. Además de esta enfermedad también se presentan varias similares en las hojas, pero su control se hace de la misma manera.
- Otra enfermedad que se ha detectado es el virus del rayado del banano (BSV) el cual en ocasiones ha afectado las plantaciones de sagú.

**Cuidados:** Los principales cuidados en el cultivo de sagú según Rodríguez (2003) son dos:

- La fertilización: Para esta actividad se realiza con abonos químicos compuestos de Nitrógeno, Fósforo y Potasio, o con abonos orgánicos utilizando gallinaza, pollinaza, bovinaza, pulpa de café y otras plantas.
- El control de malezas: Esta actividad se realiza de forma manual haciendo uno o dos desyerbes antes de que el cultivo cierre calles, permitiendo al cultivo una mejor defensa ante futuras malezas.

### ***Anexo 2: Establecimiento del cultivo de sagú***

Según Caicedo (2003) para el establecimiento de un cultivo óptimo se debe de seguir los siguientes pasos:

- *Selección del terreno:* El terreno debe ser de topografía plana, ondulada o ligeramente inclinado (1-20 %), con suelo de textura franco arenoso o franco arcilloso, una profundidad mínima de 0.30 m, buen drenaje y fértil.

- *Preparación del terreno:* Se ara, rastrilla y nivela con una profundidad de 20 cm, para posteriormente realizar otras rastrilladas con el propósito de facilitar la emergencia y el desarrollo radical.
- *Trazo y preparación de hoyos:* Se trazan los surcos a una distancia de un metro y se procede preparar los hoyos en los sitios de siembra a una distancia entre los 0.5m a 0.75m con una profundidad de 20cm y un diámetro de 15cm de ancho por 15cm de largo.
- *Preparación de la semilla:* Los rizomas seleccionados como semilla (rizomas laterales más jóvenes<sup>14</sup>), se les cortan las raíces secundarias, escamas secas y parte del rizoma, para luego realizar un corte en la yema apical a 2cm por encima del punto de crecimiento.
- *Establecimiento de la distancia y densidad de la semilla:* El productor dependiendo de la fertilidad del terreno determinará la distancia y la densidad de la siembra con el fin de minimizar costos.
- *Siembra y fertilización:* Dependiendo del suelo se procede a la fertilización colocando los diferentes abonos mezclados con tierra en los hoyos, para posteriormente colocar los rizomas a 10cm de profundidad, cubriéndolos así con tierra y finalizar la siembra.

### **Anexo 3: *Proceso de transformación al almidón***

En Colombia por lo general la producción de almidón de sagú está integrada verticalmente a la actividad de cultivo, por lo que no es raro ver que los mismos agricultores hagan el proceso de transformación al almidón (Rodríguez Borray et al., 2003).

Para la transformación de los rizomas a almidón de sagú se realiza las siguientes actividades:

---

<sup>14</sup> Los rizomas jóvenes utilizados como semilla provienen de plantas sanas de buen desarrollo y rendimiento.

- **Cosecha y preparación de los rizomas:** El momento de la cosecha depende de la variedad, la altura sobre el nivel del mar<sup>15</sup> y las condiciones climáticas<sup>16</sup> (Rodríguez Borrayet al., 2003), algunos productores se guían por el amarillamiento e inclinación de los tallos y hojas. La labor se realiza manualmente arrancando la planta con pala o barretón para luego sacudir y desprender la tierra, posteriormente se corta el tallo en la base para separarlo de los rizomas y así ser limpiado y trasladado al lugar de procesamiento (Caicedo Díaz et al., 2003).
- **Lavado de los Rizomas:** El lavado de los rizomas se realiza mediante un agitado fuerte para remover las impurezas a través de tanques, canecas, tambores, fondos o albercas con agua. Este proceso se hace las veces necesarias para obtener el mayor grado de limpieza, finalizando con el secado de rizomas (Rodríguez Borray et al., 2003) (Caicedo Díaz et al., 2003).
- **Rallado de los Rizomas:** Esta actividad se realiza con el fin de sacar el almidón presente en los rizomas, para esto el rizoma se rompe a través de dos alternativas: (1) con rallos metálicos, lo cual implica una operación tediosa, poco segura y de bajo rendimiento, debido a que las paredes celulares no se rompen totalmente y resultan trozos grandes sin rallar. (2) rallado manual, para esto los rizomas se pasan por una estructura cilíndrica accionada por manivela, compuesta por un tambor recubierto de una lámina metálica perforada y una estructura de salida de la masa rallada (Rodríguez Borray et al., 2003) (Caicedo Díaz et al., 2003).
- **Colado o Tamizado del Almidón:** Esta actividad tiene como propósito filtrar la lechada de almidón de la fibra del rizoma. Para esto la masa obtenida en el rallado se pasa por un

---

<sup>15</sup> Entre mayor sea la altura más se demora el cultivo en madurar.

<sup>16</sup> En tiempo seco se obtiene mayor rendimiento de almidón, por lo que se recomienda no realizar la cosecha en épocas de lluvia.

tamiz mecánico o manual el cual puede ser de marco metálico o de madera, con una malla de tela fina y resistente soportada por una malla de fique, plástico o metal. A medida que se va echando la masa, se va oprimiendo contra el tamiz, al mismo tiempo que se va adhiriendo agua con el fin de retener la fibra del rizoma y colar el almidón el cual caerá a un recipiente ubicado debajo del tamiz (Rodríguez Borray et al., 2003) (Caicedo Díaz et al., 2003).

- ***Decantado y desmanche:*** Esta actividad tiene como objetivo obtener un almidón limpio, libre de residuos, impurezas o pardeamiento. Para esto se realiza sucesivos procesos de lavado, decantación y evacuación del agua, en estos procesos se aprovecha para retirar la “mancha” o “mogolla” para así obtener un almidón de calidad (Rodríguez Borray et al., 2003).
- ***Secado del Almidón:*** En esta actividad se seca el almidón resultante del decantado y desmanche, con el fin de eliminar parte de la humedad del almidón. Para esto el almidón se extiende en patios, paseras de café o sobre plásticos, exponiéndolo a los rayos de sol. El tiempo de secado depende de la temperatura, el aire y lo despejado que este el día (Rodríguez Borray et al., 2003).
- ***Empaque y Almacenamiento:*** Posterior al secado, el almidón es recogido, desterronado y empacado en sacos de lona o bolsas plásticas por libras, para luego ser almacenado en bodegas o cuartos. Cabe resaltar, que el almidón de sagú es un producto inerte, que bajo buenas condiciones de producción y almacenamiento no permite el desarrollo de microorganismos por lo que resiste largos periodos almacenado (Rodríguez Borray et al., 2003).



**Anexo 4: Costos y precios del cultivo y del almidón de sagú.**

**Tabla 4: Costos de la mano de obra para el cultivo de sagú por hectárea.**

ITEM	NUMERO DE PERSONAS UTILIZADAS	VALOR UNITARIO	VALOR TOTAL
<i>Preparación del terreno</i>	7	\$ 35.000	\$ 245.000
<i>Trazado, ahoyado</i>	7	\$ 35.000	\$ 245.000
<i>Almacigo (prep. Sustrato, llenado de bolsas, siembra, const, cobertizo y cuidados)</i>	7	\$ 35.000	\$ 245.000
<i>Extracción y preparación de semillas</i>	2	\$ 35.000	\$ 70.000
<i>Trasplante - Siembra</i>	7	\$ 35.000	\$ 245.000
<i>Fertilización</i>	20	\$ 35.000	\$ 700.000
<i>Control manual de malezas</i>	2	\$ 35.000	\$ 70.000
<i>Podas y Desachuponadas</i>	0	\$ 35.000	\$ -
<i>Control fitosanitario</i>	2	\$ 35.000	\$ 70.000
<i>Recolección</i>	5	\$ 35.000	\$ 175.000
<i>Selección pesada y empaque</i>	12	\$ 35.000	\$ 420.000
<b>TOTAL COSTOS MANO DE OBRA</b>			<b>\$ 2.485.000</b>

Elaboración propia a partir de datos suministrados por ASOAGROSAGU (2018).

NOTA: Los costos de la mano de obra están calculados para una duración de cultivo de 10 meses.

**Tabla 5: Costos de los insumos para el cultivo de sagú.**

ITEM	CANTIDAD	VALOR UNITARIO	VALOR TOTAL
<i>Plantulas de sagú</i>	12	\$ 70.000	\$ 840.000
<i>Fertilizantes (hectárea/cultivo)</i>	10	\$ 200.000	\$ 2.000.000
<i>Insecticidas (hectárea/mes)</i>	-	-	Es un cultivo netamente orgánico
<i>Herbicidas (hectárea/mes)</i>	-	-	Se hace control manual de malezas
<i>Fungicidas (hectárea/mes)</i>	-	-	El cultivo es resistente, por eso la facilidad de hacerlo netamente orgánico, con un punto a favor, pues son tubérculos
<b>TOTAL COSTOS INSUMOS</b>			<b>\$ 2.840.000</b>

Elaboración propia a partir de datos suministrados por ASOAGROSAGU (2018).

NOTA: (1) En los costos anteriores se excluye los costos variables como servicios y utensilios utilizados en la labor del cultivo ya que estos datos no fueron suministrados, además se aclara que en no se paga arriendo.

**Tabla 6:** Costos de la transformación del rizoma al almidón por hectárea cosechada.

ITEM	CANTIDAD	VALOR UNITARIO	VALOR TOTAL
Costo de transportar los rizomas de sagú al lugar de transformación		-	\$ 40.000
Personas empleadas para la elaboración del almidón (día/tonelada).	3	\$ 35.000	\$ 105.000
<b>TOTAL COSTOS DE TRANSFORMAR LA PRODUCCIÓN DE UNA HETAREA</b>			<b>\$ 460.000</b>

Elaboración propia a partir de datos suministrados por ASOAGROSAGU (2018).

NOTA: Los costos totales se calcularon teniendo en cuenta que el cultivo produce 2 toneladas de rizomas de sagú y que la transformación tarda 2 días.

**Tabla 7:** Información adicional sobre el cultivo y almidón de sagú.

ITEM	CANTIDAD	VALOR UNITARIO
Días que tarda el proceso de transformación del rizoma al almidón	2	-
Toneladas de rizomas de sagú que se produce por hectárea	2	-
Toneladas de almidón por hectarea que se produce	1,5	-
Valor venta tonelada de almidón de sagú	1	\$ 7.000.000,00

Elaboración propia a partir de datos suministrados por ASOAGROSAGU (2018).

## Anexo 5: Datos importaciones de almidones y harinas

**Tabla 8:** Participación en las importaciones totales de los almidones por región en el año 2016.

Región	Almidón de Maíz	Almidón de Trigo	Almidón de Yuca	Otros Almidones
África	8,7%	1,4%	0,8%	2,1%
Asia	25,0%	19,0%	90,0%	35,0%
América del Norte	15,0%	4,8%	4,4%	14,0%
América del Sur	3,9%	1,5%	1,3%	0,4%
Europa	46,0%	73,0%	2,7%	48,0%
Oceanía	1,2%	0,6%	0,6%	0,7%

Elaboración propia a partir de datos sacados de The Observatory of Economic Complexity.

NOTA: En la región de América del Norte, están unidos los subcontinentes América del Norte y América Central.

**Tabla 9:** Valor de importaciones por región de los almidones de maíz, trigo, yuca y otros almidones en el año 2016.

Región	Almidón de Maíz	Almidón de Trigo	Almidón de Yuca	Otros Almidones
África	69,4M	3,74M	11,4M	6,63M
Asia	202M	49,7M	1,31B	109M
América del Norte	116M	12,4M	63,7M	43,6M
América del Sur	31,1M	3,9M	19,1M	1,26M
Europa	372M	189M	389M	152M
Oceanía	9,42M	1,66M	9,18M	2,23M

Elaboración propia a partir de datos sacados de The Observatory of Economic Complexity.

NOTAS: (1) En la región de América del Norte, están unidos los subcontinentes América del Norte y América Central.

(2) M: millones de dólares, B: billones de dólares.

**Tabla 10:** Valor de importaciones de los países que más importan almidones de maíz, trigo, yuca y otros en el año 2016 de las regiones de América del Norte y Europa.

PAIS	Almidón de Maíz	Almidón de Trigo	Almidón de Yuca	Otros Almidones
Canadá	28,6M	722K	4,89M	3,99M
Estados Unidos	36,9M	10,7M	55,3M	35,7M
Alemania	70,3M	37,4M	6,07M	14,7M
Holanda	20,5M	24,5M	8,6M	8,84M
Polonia	-	23,7M	-	-
Francia	47M	22,8M	5,12M	-
Reino Unido	56,1M	22,3M	5,54M	-
Italia	19,6M	-	2,55M	7,9M
Belgica Luxemburgo	-	-	-	89,4M
Dinamarca	-	-	-	6,04M

Elaboración propia a partir de datos sacados de The Observatory of Economic Complexity.

NOTAS: (1) En la región de América del Norte, están unidos los subcontinentes América del Norte y América Central. (2) En la clasificación otros almidones se excluyen los de maíz, trigo y yuca.

(3) K: miles de dólares, M: millones de dólares, B: billones de dólares.

**Tabla 11:** Participación en las importaciones totales de harinas por región en el año 2016.

Región	Harina de Maíz	Harina de Trigo	Harina de Soya o Soja	Harina de Cereales
África	24,0%	18,0%	4,9%	2,6%
Asia	6,5%	47,0%	45,0%	29,0%
América del Norte	47,0%	9,6%	17,0%	13,0%
América del Sur	1,6%	4,5%	6,1%	1,1%
Europa	18,0%	21,0%	26,0%	51,0%
Oceanía	1,9%	0,9%	2,0%	2,6%

Elaboración propia a partir de datos sacados de The Observatory of Economic Complexity.

NOTAS: (1) En la región de América del Norte, están unidos los subcontinentes América del Norte y América Central. (2) En la clasificación Harinas de cereales se excluyen las de maíz y trigo.

**Tabla 12:** Valor de importaciones por región de Las harinas de maíz, trigo, soja y de cereales en el año 2016.

Región	Harina de Maíz	Harina de Trigo	Harina de Soya o Soja	Harina de Cereales
África	92,5M	882M	27,5M	11,8M
Asia	24,6M	2,16B	252M	135M
América del Norte	178M	441M	93,1M	59,3M
América del Sur	5,96M	208M	34,5M	5,27M
Europa	69,4M	947M	11,3M	235M
Oceanía	7,14M	42,8M	93,1M	12M

Elaboración propia a partir de datos sacados de The Observatory of Economic Complexity.

NOTAS: (1) En la región de América del Norte, están unidos los subcontinentes América del Norte y América Central. (2) En la clasificación Harinas de cereales se excluyen las de maíz y trigo. (3) M: millones de dólares, B: billones de dólares.

### **Anexo 6: Datos de la población que se considera vegetarianos y veganos.**

**Tabla 13:** Porcentaje de la población que se considera vegetariana en los años 2002, 2006, 2012, 2016.

	2002	2006	2009	2012	2016
Canadá	4,0%	4,0%	5,0%	5,0%	7,0%
España	2,0%	3,0%	1,0%	6,0%	8,0%
Reino unido	3,0%	4,0%	5,0%	9,0%	11,0%
Francia	2,0%	2,0%	2,0%	2,0%	6,0%
Estados unidos	2,0%	2,0%	2,0%	6,0%	13,0%
Italia	3,0%	3,0%	8,0%	9,0%	10,0%
Israel	4,0%	4,0%	4,0%	5,0%	13,0%
Chile	2,8%	2,3%	3,0%	5,0%	6,0%

Elaboración propia a partir de datos sacados de *Revista Caribeña de Ciencias Sociales* (2018), Universidad Hispanoamericana (2014), Federación Nacional de Sociología Española (s.f.), Universidad de León (2017), *Revista Española de Investigaciones Sociológicas* (2012), Universitat Pompeu Fabra (2016), *Revista Chilena de Nutrición* (2017), *Journal of the AMERICAN DIETETIC ASSOCIATION* (2009), *Respuestas Veganas* (s.f.).

NOTA: Las cifras recolectadas corresponde a encuestas y estudios realizados en cada país, por lo que los tipos de muestra y el tamaño de esta son distintos entre uno y otro, razón por la cual las cifras recolectadas podrían variar con otros estudios realizados en las mismas regiones.

**Tabla 14:** Porcentaje de la población que se considera vegana en los años 2002, 2006, 2012, 2016.

	<b>2002</b>	<b>2006</b>	<b>2009</b>	<b>2012</b>	<b>2016</b>
<i>Canadá</i>	2,5%	2,8%	3,0%	4,0%	8,0%
<i>España</i>	0,5%	0,8%	2,0%	2,7%	3,0%
<i>Reino unido</i>	0,4%	0,8%	7,6%	8,0%	9,0%
<i>Francia</i>	2,0%	1,4%	2,0%	1,0%	2,8%
<i>Estados unidos</i>	1,0%	2,3%	4,0%	5,0%	6,0%
<i>Italia</i>	1,0%	1,4%	7,8%	8,0%	10,0%
<i>Israel</i>	2,0%	3,0%	4,0%	5,0%	9,0%

Elaboración propia a partir de datos sacados de *Revista Caribeña de Ciencias Sociales* (2018), Universidad Hispanoamericana (2014), Federación Nacional de Sociología Española (s.f.), Universidad de León (2017), *Revista Española de Investigaciones Sociológicas* (2012), Universitat Pompeu Fabra (2016), *Revista Chilena de Nutrición* (2017), Journal of the AMERICAN DIETETIC ASSOCIATION (2009), *Respuestas Veganas* (s.f.).

NOTA: Las cifras recolectadas corresponde a encuestas y estudios realizados en cada país, por lo que los tipos de muestra y el tamaño de esta son distintos entre uno y otro, razón por la cual las cifras recolectadas podrían variar con otros estudios realizados en las mismas regiones.