

**CONVENIO DE COLABORACIÓN No 005-036
CELEBRADO ENTRE LA FUNDACIÓN SUIZA DE COOPERACIÓN PARA EL DESARROLLO TÉCNICO -
SWISSCONTACT Y LA CORPORACIÓN BIOINTROPIC**

AUNAR ESFUERZOS CON EL FIN DE FORTALECER EL SECTOR DE INGREDIENTES NATURALES CON APLICACIÓN EN COSMÉTICOS Y ALIMENTOS, FAVORECIENDO LA REINDUSTRIALIZACIÓN, LA SOSTENIBILIDAD Y EL CRECIMIENTO EN EL MERCADO NACIONAL E INTERNACIONAL.

PROYECTO BIO - IN - IMPULSO A EMPRESAS DE INGREDIENTES NATURALES PARA LOS SECTORES DE ALIMENTOS Y COSMÉTICA.

INTELIGENCIA COMPETITIVA ESPECIE VEGETAL – ACHIOTE

ELABORADO POR: CORPORACIÓN BIOINTROPIC

EQUIPO DE TRABAJO

Claudia Marcela Betancur G.

Katia Méndez

Diego Beltrán O.

Medellín, 19 de agosto de 2024

Tabla de contenido

1. Introducción	5
Definición y visión general del achiote.....	5
Definición de Achiote.....	5
Visión General del Achiote.....	5
Antecedentes históricos y usos tradicionales.	6
Antecedentes Históricos del Achiote	6
Usos Tradicionales del Achiote	7
2. Visión general del mercado.....	7
Tamaño del mercado mundial, regional y proyecciones de crecimiento del achiote	7
Tamaño del Mercado Mundial del Achiote.....	8
Proyecciones de Crecimiento.....	9
Segmentos clave del mercado del achiote y sus características.	10
1. Segmento por Aplicación	10
2. Segmento por Forma del Producto	13
3. Segmento por Canal de Distribución.....	14
4. Segmento Geográfico	15
Características Generales.....	16
3. Análisis de la producción.....	16
Principales países y regiones productoras de achiote	16
América Latina	16
Asia	18
África.....	18
Otras Regiones.....	18
Características Comunes en las Regiones Productoras	18
Exportaciones y Mercado Global	18
Procesos y técnicas de producción.	21
1. Cultivo	21
2. Manejo del Cultivo	22
3. Cosecha.....	22
4. Procesamiento Post-Cosecha.....	22
5. Procesamiento de Semillas	23
6. Innovaciones y Mejores Prácticas	23
Análisis de las prácticas de cultivo y rendimiento.....	23
Prácticas de Cultivo del Achiote.....	23
Rendimiento del Achiote	24
Mejoras en el Cultivo y Rendimiento	24
Estacionalidad y su impacto en la producción.	25
Ciclo de Cultivo del Achiote y Estacionalidad.....	25
Impacto de la Estacionalidad en la Producción.....	25
Estrategias de Manejo para Mitigar el Impacto Estacional.....	26
4. Análisis de la cadena de suministro	26
1. Cultivo	27
2. Transformación	27
5. Distribución	27
6. Uso Final	27
Actores clave en la cadena de valor.....	28
Desafíos en la cadena de suministro (logística, control de calidad).....	31
5. Demanda del mercado.....	32

Principales áreas de aplicación (colorantes alimentarios, cosméticos, productos farmacéuticos, medicina tradicional).....	32
Industria de alimentos	32
Industria cosmética	33
Industria farmacéutica	33
Industria textil	34
Preferencias y tendencias de los consumidores.	35
6. Análisis de precios	35
Evolución histórica de los precios.	35
Factores que afectan a los precios (dinámica oferta-demanda, costos de producción, condiciones meteorológicas).	36
7. Entorno normativo	36
Reglamentos y normas que afectan a la producción y el comercio del achiote.	36
1. Regulaciones Agrícolas y de Producción	36
2. Regulaciones de Comercio y Exportación	37
3. Normas de Seguridad Alimentaria	37
4. Regulaciones Ambientales	37
5. Normas de Calidad y Etiquetado	38
6. Propiedad Intelectual	38
Certificaciones Ecológicas (Orgánicas)	39
Certificaciones de Comercio Justo	40
Normas de Calidad y Seguridad Alimentaria	41
Normas de Etiquetado y Trazabilidad	42
Registro sanitario	43
8. Estrategias de entrada en el mercado	44
Barreras de Entrada	44
Oportunidades de Entrada	44
9. Innovaciones tecnológicas	45
Avances recientes en la tecnología de producción y transformación.	45
1. Mejoramiento Genético y Biotecnología	45
2. Manejo Sostenible de Cultivos	46
3. Tecnologías de Cosecha y Postcosecha	46
4. Procesamiento y Transformación	46
5. Innovaciones en Productos Derivados	47
Innovaciones en la aplicación y el desarrollo de productos derivados del achiote.	47
1. Industria Alimentaria	47
2. Industria Cosmética y de Cuidado Personal	47
3. Industria Farmacéutica	48
4. Industria de Materiales y Textiles	48
5. Innovaciones Tecnológicas	49
6. Sostenibilidad y Comercio Justo	49
Impacto de la tecnología en el crecimiento del mercado.	49
10. Perspectivas de los consumidores.	50
Análisis demográfico de los consumidores.	50
1. Segmentación por Edad	50
2. Segmentación por Género	50
3. Segmentación por Ingresos y Nivel Socioeconómico	51
4. Segmentación por Ubicación Geográfica	51
5. Segmentación por Estilo de Vida y Preferencias	51

11. Oportunidades y retos	52
Oportunidades	52
Retos	52
12. Casos prácticos.....	53
Casos de éxito de empresas o regiones que explotan eficazmente el mercado del achiote.	53
1. Perú: Oportunidades para la Agroindustria	53
2. Brasil: Innovación y Sostenibilidad	54
3. México: Tradición y Modernización	54
4. Colombia: Enfoque en la Sostenibilidad	54
13. Conclusión.....	54
Bibliografía	57
Tabla 1 Descripción de partida arancelaria de extractos y derivados de achiote	19
Tabla 2 Descripción de partida arancelaria de polvo de achiote	19
Tabla 3 Descripción de partida arancelaria de semillas de achiote	20
Tabla 4 Productos para la industria alimentaria	32
Tabla 5 Consideraciones de importación de derivados de achiote de autoridad sanitaria	43
Ilustración 1 Presentación de achiote como colorante	10
Ilustración 2 Presentación de condimentos a base de achiote.....	11
Ilustración 3 Presentación de producto cosmético	11
Ilustración 4 Presentación de producto farmacéutico.....	12
Ilustración 5 Fuentes naturales de tintes para la industria.....	12
Ilustración 6 Presentación en extracto y en semilla de productores de Chocó - Colombia	13
Ilustración 7 Estructura de canales en la cadena de valor	14
Ilustración 8 Tamaño del mercado global de achiote por región geográfica 2019-2032	15
Ilustración 9 Producción de achiote en Colombia y área de cultivo	17
Ilustración 10 Exportaciones de la partida 32 03 001400.....	19
Ilustración 11 Exportaciones de la partida 14 03 901000.....	20
Ilustración 11 Exportaciones de la partida 12 09 994000.....	21
Ilustración 11 Actores de la cadena del achiote y derivados	29
Ilustración 12 Presentación de condimento	32
Ilustración 13 Suplemento dietario de bixa orellana	33
Ilustración 14 Tejidos teñidos con achiote	35
Ilustración 15 Etiqueta de pasta de achiote mercado mexicano	38
Ilustración 16 Producto certificado orgánico USDA.....	39
Ilustración 17 Sello orgánico Unión Europea	39
Ilustración 18 Sello JAS	40
Ilustración 19 Sello de comercio justo	41
Ilustración 20 Sello Fair for life	41
Ilustración 21 Símbolo de pequeños productores y comercio justo.....	41
Ilustración 22 Producto de achiote certificado HACCP, BPA Free, Gluten Free y marca país	42
Ilustración 23 Aceite de achiote para protección capilar.....	48
Ilustración 24 Tinte para textiles a partir de achiote	49

1. Introducción

Definición y visión general del achiote.

Definición de Achiote

El achiote, también conocido como annatto, bixa Orellana, achiotl, urucú, urucum, bija, bijol, rocú, rocón u onoto, son nombres comunes de la planta *Bixa Orellana*. Es nativa de las regiones tropicales de América (Nativus, s.f.). La planta es más conocida por las semillas que produce, las cuales son utilizadas como colorante natural y condimento en diversas cocinas alrededor del mundo.



Fuente: (Caracol, 2023)

Visión General del Achiote

1. Origen y Distribución:

El achiote es originario de la región tropical de América, particularmente de las áreas comprendidas entre México y Brasil. Hoy en día, se cultiva en muchas regiones tropicales y subtropicales del mundo, incluyendo países en América del Sur, América Central, el Caribe, Asia y África.

2. Características Botánicas:

Es un arbusto o pequeño árbol que puede crecer entre 2 y 5 metros de altura. Las hojas son grandes, de forma ovalada a corazón, con un color verde brillante. Las flores del achiote son de color rosa o blanco, con numerosos estambres. Los frutos son cápsulas espinosas de color verde que se tornan rojas o marrones al madurar. Cada cápsula contiene numerosas semillas recubiertas por una cera de color rojo-anaranjado.

3. Usos Tradicionales:

Las semillas de achiote se usan para producir un colorante natural llamado annatto (es el nombre con el que se le conoce en inglés al achiote), que se utiliza en la industria alimentaria para dar color a quesos, mantequillas, margarinas y otros productos. En la cocina, las semillas molidas se utilizan para hacer pasta de achiote, muy popular en la gastronomía mexicana y caribeña. Tradicionalmente, se le atribuyen propiedades medicinales y se utiliza en la medicina natural para tratar diversas afecciones.

4. Componentes Activos:

Los principales componentes de las semillas de achiote son los pigmentos carotenoides, principalmente bixina y norbixina, que le dan su característico color rojo-anaranjado. También contiene compuestos como tocotrienoles (un tipo de vitamina E), minerales y otros fitoquímicos beneficiosos.

5. Beneficios y Usos Modernos:

Además de su uso como colorante y condimento, el achiote se utiliza en la producción de alimentos procesados por sus propiedades antioxidantes y conservantes. Se emplea en la formulación de productos cosméticos como colorante natural. Se investiga su uso potencial en la elaboración de medicamentos debido a sus propiedades antioxidantes y antiinflamatorias.

6. Cultivo y Producción:

El achiote se cultiva mejor en climas cálidos y húmedos, en suelos bien drenados y ricos en materia orgánica. Las cápsulas se cosechan cuando están maduras y se abren para extraer las semillas, que luego se secan y procesan.

El achiote es un recurso natural valioso tanto por su aplicabilidad en diversas industrias como por su valor cultural e histórico en las regiones donde se ha utilizado tradicionalmente. Su versatilidad y propiedades beneficiosas continúan impulsando su demanda y expansión en mercados globales. Este informe hace un escrutinio sobre los elementos más relevantes para el conocimiento del mercado del achiote y sus derivados, profundizando en las dinámicas de oferta y demanda para contar con mayor información sobre las oportunidades de la especie achiote y los ingredientes naturales derivados.

Antecedentes históricos y usos tradicionales.

Antecedentes Históricos del Achiote

El achiote ha sido utilizado por diversas culturas indígenas de América Central y del Sur desde tiempos precolombinos. El achiote era ampliamente cultivado y utilizado por las civilizaciones mayas, aztecas e incas. Estos pueblos indígenas valoraban la planta tanto por sus propiedades medicinales como por sus aplicaciones en alimentos y rituales. Las semillas de achiote eran utilizadas como pintura corporal y facial en ceremonias y ritos religiosos. Los guerreros mayas y aztecas, por ejemplo, usaban el achiote para pintarse el cuerpo antes de ir a la batalla. Los antiguos mesoamericanos usaban el achiote como colorante natural para sus alimentos. La pasta de achiote, elaborada con semillas molidas, se utilizaba para dar color y sabor a platillos

tradicionales como el “cochinita pibil” en la cultura maya. Las culturas indígenas utilizaban diversas partes de la planta de achiote con fines medicinales. Las hojas, la corteza y las semillas se empleaban en infusiones y cataplasmas para tratar enfermedades de la piel, problemas digestivos y afecciones respiratorias. Con la llegada de los europeos, el uso del achiote se extendió más allá de América. Los europeos adoptaron el achiote como colorante y especia, y su cultivo se difundió a otras regiones tropicales del mundo, como África y Asia.

Usos Tradicionales del Achiote

1. Colorante Natural:

El uso más conocido del achiote es como colorante natural en la gastronomía. Se utiliza para dar color a quesos, mantequillas, arroz, guisos y una variedad de platos tradicionales. Además de su uso en alimentos, el achiote se ha empleado históricamente como tinte natural para textiles y como pigmento en pinturas y cosméticos. Este colorante es conocido en la industria como E160b, colorantes naturales que van en el rango del rojo al marrón, extraído del achiote y conocido como annato para el extracto crudo, bixina para la parte soluble en aceite o grasa (liposoluble) y norbixina para la parte soluble en agua (hidrosoluble) (Aditivos alimentarios, s.f.).

2. Condimento:

En la cocina tradicional, el achiote se utiliza como especia y condimento. Las semillas molidas se mezclan con otras especias y se utilizan en marinados, salsas y adobos. Un ejemplo destacado es la “pasta de achiote” o “recado rojo”, utilizada en platos de la gastronomía mexicana y centroamericana.

3. Medicina Tradicional:

Las hojas y semillas del achiote se utilizan para preparar remedios caseros para tratar quemaduras, erupciones cutáneas y picaduras de insectos. Se preparan infusiones con las hojas de achiote para aliviar problemas digestivos, como la dispepsia y la diarrea. Las semillas y otras partes de la planta se han utilizado para tratar inflamaciones y como agentes antioxidantes naturales.

4. Usos Rituales y Cosméticos:

Las culturas indígenas usaban el achiote en rituales religiosos y ceremonias. Los guerreros y chamanes se pintaban el cuerpo y la cara con una pasta hecha de semillas de achiote para simbolizar fuerza y protección. El achiote también se utilizaba como cosmético natural, especialmente para el cuidado del cabello y la piel.

El achiote ha sido, y sigue siendo, una planta de gran importancia cultural y económica en muchas regiones del mundo. Su versatilidad y propiedades beneficiosas han asegurado su lugar en la historia y su continua relevancia en la actualidad.

2. Visión general del mercado

Tamaño del mercado mundial, regional y proyecciones de crecimiento del achiote

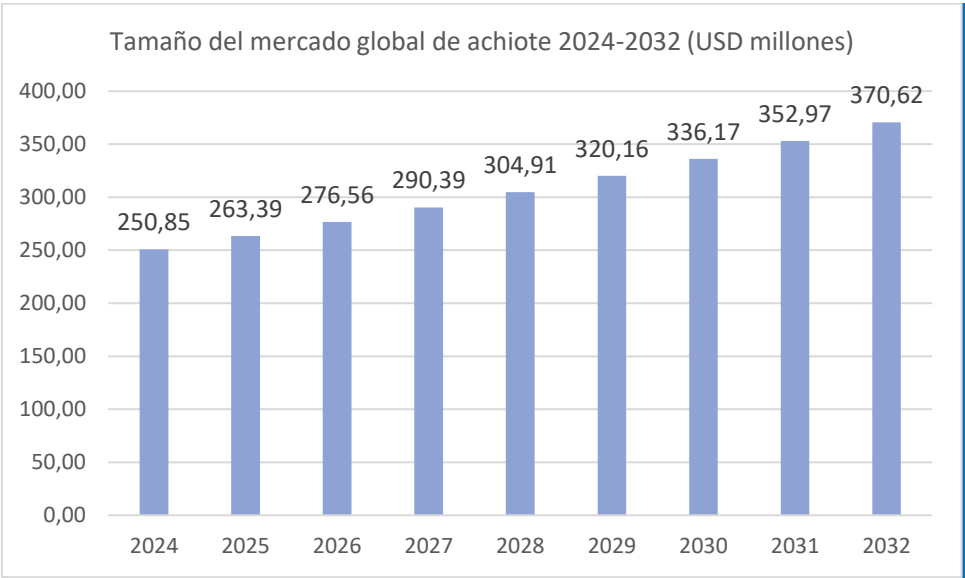
Para proporcionar un análisis detallado sobre el tamaño del mercado mundial y regional del achiote, así como sus proyecciones de crecimiento, se deben considerar varios aspectos clave

como las regiones productoras, los principales mercados, los segmentos y los factores que impulsan o inhiben la dinámica de crecimiento. A continuación, se ofrece una visión general basada en información disponible y tendencias del mercado:

Tamaño del Mercado Mundial del Achiote

1. Estimaciones Actuales:

El mercado global del achiote ha crecido significativamente en los últimos años debido a su uso diversificado en la industria alimentaria, cosmética y farmacéutica. En la actualidad se estima un tamaño de mercado de \$250,85 millones de dólares, distribuido en los diferentes usos. El principal uso se centra en alimentos sin embargo los usos cosméticos están ganando cada vez mayor importancia y son los que impulsan el crecimiento del mercado. (Fact.MR, 2024).



Fuente: Biointropic con base en (Fact.MR, 2024)

2. Principales Regiones Productoras:

América Latina: Países como Brasil, Perú, Ecuador y México son los mayores productores de achiote. Colombia tiene un gran potencial en la participación en el mercado global pero debe hacer esfuerzos comerciales para posicionarse como país proveedor confiable. En términos geográficos, América Latina es la región dominante en la producción mundial.

Asia: India y Filipinas también tienen una producción significativa de achiote, con mercados en expansión debido a la creciente demanda interna y externa.

África: Algunos países africanos están incrementando su producción debido a la demanda de colorantes naturales y condimentos.

3. Principales Mercados Consumidores:

América del Norte: Estados Unidos es uno de los mayores importadores de achiote, utilizándolo principalmente en la industria alimentaria. Según la Organización para la Agricultura y la Alimentación (FAO), Estados Unidos es el mayor mercado de achiote del mundo con casi el 40%

de las importaciones mundiales. Obtiene más del 60% de sus suministros de Perú y el resto de la región del Caribe (Mordor Intelligence, 2024).

Europa: El mercado europeo está creciendo, especialmente en países que buscan alternativas naturales a los colorantes sintéticos. Su participación en el mercado mundial es cerca de la mitad de Estados Unidos pero su tasa de crecimiento es superior. La regulación europea está presionando cada vez el movimiento hacia la utilización de ingredientes naturales en alimentos y en cosméticos. Países como Alemania, Francia y Reino Unido mostrarán la mayor tasa de crecimiento durante el periodo proyectado 2024-2032.

Asia-Pacífico: La región de Asia-Pacífico también muestra un aumento en la demanda debido a la creciente industria de alimentos procesados y cosméticos. Esta región en particular mostrará un crecimiento de 5,7% durante el periodo de las proyecciones, reflejando una mayor dinámica que otras regiones.

Proyecciones de Crecimiento

1. Tasas de Crecimiento:

Se espera que el mercado del achiote crezca con una tasa anual compuesta entre los años 2024 y 2032 de 5% (Fact.MR, 2024). Esta proyección está impulsada, además de su participación en la industria cosmética, por la creciente demanda de productos naturales y orgánicos.

2. Factores Impulsores del Crecimiento:

Cambio hacia Productos Naturales: La tendencia global hacia alimentos, cosméticos y productos farmacéuticos naturales está impulsando la demanda de achiote. Las regulaciones en Europa principalmente, soportan este cambio, y se adicionan a las nuevas exigencias relacionadas con la extracción sostenible de los productos, los cuales deben demostrar que los sistemas productivos son libres de deforestación y degradación forestal (European Parliament, 2023).

Aplicaciones Diversificadas: El uso creciente del achiote en diversas industrias, desde alimentos y bebidas hasta cosméticos y productos farmacéuticos, está expandiendo su mercado.

Innovaciones Tecnológicas: Mejoras en las técnicas de cultivo y procesamiento están aumentando la eficiencia de producción y la calidad del achiote, haciéndolo más atractivo para los fabricantes. Nuevos desarrollos en selección de material genético con mayores contenidos de bixina y norbixina están ya entrando en las prácticas de siembra y propagación del material vegetal.

3. Desafíos y Oportunidades:

Desafíos: La volatilidad en la producción debido a factores climáticos, la competencia con colorantes sintéticos más baratos y las barreras regulatorias en algunos mercados. Cada uno de estos desafíos demanda una forma de mitigar sus efectos. La volatilidad por factores climáticos puede ser enfrentada con producción multilocalizada, que, en el caso de Colombia, podría ser combinada en diferentes regiones tropicales de la Amazonía, Piedemonte y el Pacífico, zonas que pueden presentar condiciones climáticas diferenciales. Sobre colorantes sintéticos, la tendencia del mercado a adoptar ingredientes más naturales puede ser apoyada con campañas y las barreras regulatorias pueden ser abordadas mediante certificaciones e implementación de estándares.

Oportunidades: Expansión en mercados emergentes, desarrollo de nuevos productos a base de achiote y la creciente popularidad de las certificaciones orgánicas y de comercio justo presentan nuevas ventanas de oportunidad. Los productores locales deben contar con apoyo en el proceso de certificaciones y de acceso a mercados de interés, particularmente aquellos que muestran una dinámica creciente. Esto aplica para el desarrollo de productos intermedios para la industria cosmética y farma, que incluya pruebas de eficacia, cultivos in-vitro, exámenes de laboratorio, entre otros.

Segmentos clave del mercado del achiote y sus características.

El mercado del achiote se puede segmentar en varios grupos clave, cada uno con características específicas que determinan su demanda, aplicaciones y dinámica de mercado. A continuación, se presentan los principales segmentos del mercado del achiote y sus características:

1. Segmento por Aplicación

- **Industria Alimentaria:**

Colorante Natural: Utilizado ampliamente como colorante en productos como quesos, mantequillas, margarinas, salsas, y snacks. Su popularidad se debe a la creciente preferencia por ingredientes naturales.

Ilustración 1 Presentación de achiote como colorante



Fuente: (Tecnosoluciones, 2021)

Condimento: Las semillas molidas se utilizan en la elaboración de pastas y mezclas de especias, particularmente en la cocina latinoamericana y caribeña. Las compañías de condimentos de la región generalmente tienen en su portafolio productos con achiote y ofrecen inclusive recetas para preparar platos con este producto (ver: (El Rey, 2024))

Ilustración 2 Presentación de condimentos a base de achiote



Fuente: (Éxito, 2024) y



Fuente: (Living Home, 2024)

- **Industria Cosmética:**

Cosméticos y Productos de Cuidado Personal: Usado como colorante en productos como labiales, sombras de ojos, y productos para el cuidado de la piel debido a su perfil seguro y natural.

Ilustración 3 Presentación de producto cosmético



Fuente: (Intiwomen, 2024)

- **Industria Farmacéutica:**

Propiedades Medicinales: Utilizado en la formulación de suplementos y productos terapéuticos gracias a sus propiedades antioxidantes, antiinflamatorias y antimicrobianas.

Ilustración 4 Presentación de producto farmacéutico



Fuente: (Tikafarma, 2024)

- **Industria Textil:**

Tinte Natural: Empleado en el teñido de textiles, especialmente en productos que buscan una certificación ecológica y libre de químicos sintéticos.

Ilustración 5 Fuentes naturales de tintes para la industria

Norbixina  Tonos: naranjas Fuente: semilla de achiote	Curcumina  Tonos: amarillos Fuente: cúrcuma	Óxido de Hierro  Tonos: rojos y amarillos Fuente: óxidos de hierro	Clorofila  Tonos: verdes Fuente: alfalfa	Jagua  Tonos: azules Fuente: jagua
--	--	---	--	---

Fuente: (CLQ, 2024)

2. Segmento por Forma del Producto

- **Semillas Enteras:**

Usadas directamente como especia o para la extracción de colorantes. Popular entre los consumidores que prefieren ingredientes en su forma más natural.

- **Polvo:**

Fácilmente incorporado en formulaciones de alimentos, cosméticos y productos farmacéuticos. El polvo de achiote es valorado por su facilidad de uso y versatilidad.

- **Extracto Líquido:**

Utilizado principalmente en la industria alimentaria y cosmética para una fácil integración en diversos productos. El extracto permite una dosificación precisa y uniforme del color.

- **Aceite:**

El aceite de achiote se usa tanto en la cocina como en productos de cuidado personal, aprovechando sus propiedades emolientes y antioxidantes.

Ilustración 6 Presentación en extracto y en semilla de productores de Chocó - Colombia



Fuente: (Chocó7días, 2020)

3. Segmento por Canal de Distribución

- **Venta Directa:**

Productores y procesadores venden directamente a fabricantes de alimentos, cosméticos y farmacéuticos. Este canal permite un control más directo sobre la calidad y el suministro, pero comporta un costo de servir mayor principalmente por el componente logístico.

- **Distribuidores y Mayoristas:**

Distribuidores compran grandes volúmenes y venden a minoristas o fabricantes más pequeños. Este canal es crucial para alcanzar mercados geográficamente dispersos. Generalmente este canal hace repaqueo o adiciona marcas de acuerdo con clientes.

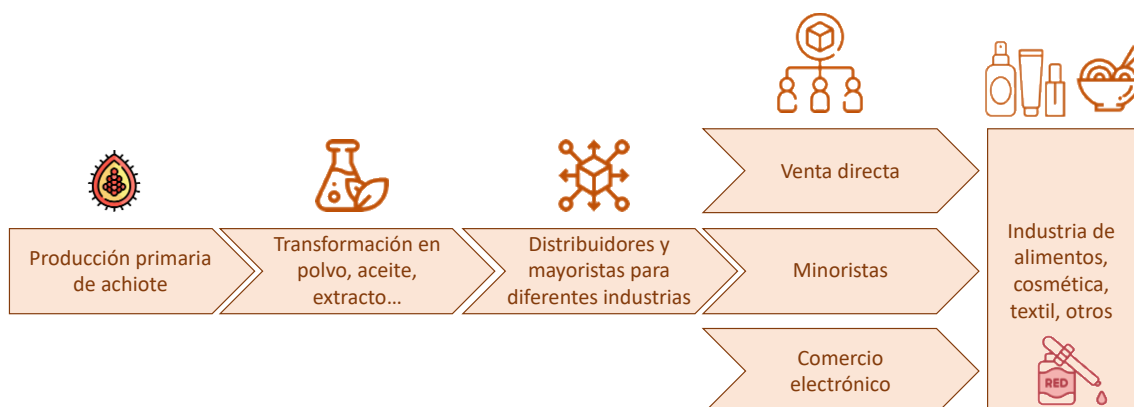
- **Minoristas:**

Supermercados, tiendas de alimentos naturales y mercados locales atendiendo directamente a consumidor final. Los consumidores finales compran semillas, polvo o productos a base de achiote directamente para uso doméstico.

- **Comercio Electrónico:**

Plataformas en línea permiten a consumidores y pequeñas empresas comprar productos de achiote. Este canal ha crecido en popularidad debido a la conveniencia y la accesibilidad. Este canal requiere un proceso de *fulfillment* que implica costos importantes para hacer llegar el producto al cliente en condiciones de calidad, cantidad y tiempo.

Ilustración 7 Estructura de canales en la cadena de valor



Fuente: Biointropic

4. Segmento Geográfico

- **América del Norte:**

Esta región presenta un alto consumo en la industria alimentaria, especialmente en Estados Unidos y Canadá, donde la demanda de colorantes y condimentos naturales está en aumento.

- **América Latina:**

Principal región productora y consumidora, con una fuerte tradición culinaria que incorpora el achiote. Países como México, Brasil y Perú son líderes en producción, con otros países de la región queriendo participar en la industria. El mercado regional es de gran importancia, existiendo exportaciones a países vecinos que demandan volúmenes por no contar con suministro local o por tener oferta deficitaria. Este es el caso de Colombia, que, a pesar de tener suficiente base productiva, no cuenta con la capilaridad requerida para llevar el producto a los mercados que demandan el achiote en cantidades y condiciones requeridas. De acuerdo con cifras reportadas, durante 2021 Colombia importaba alrededor de 1.400 toneladas por año de achiote (Fondo Acción, 2021)

- **Europa:**

Creciente mercado para productos naturales y orgánicos. La demanda de achiote como colorante natural está en alza debido a las regulaciones más estrictas sobre colorantes sintéticos.

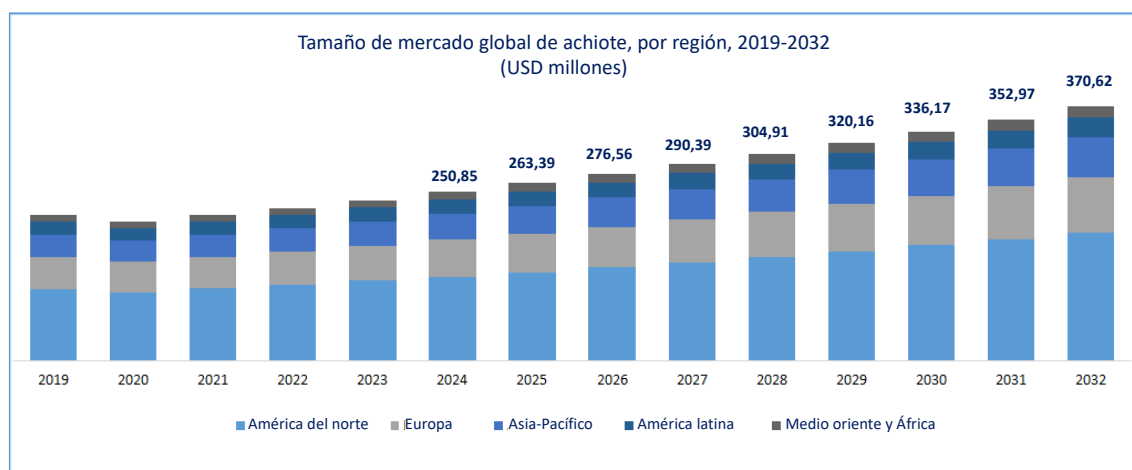
- **Asia-Pacífico:**

Expansión de la industria alimentaria y cosmética en países como India, China y Japón está impulsando la demanda de achiote. También hay un interés creciente en soluciones naturales y saludables.

- **África:**

Algunos países están comenzando a producir y consumir más achiote, tanto para uso local como para exportación, aprovechando sus condiciones climáticas favorables.

Ilustración 8 Tamaño del mercado global de achiote por región geográfica 2019-2032



Fuente: Biointropic con base en (Mordor Intelligence, 2024) y (Polaris Market Research, 2024)

Características Generales

1. Sostenibilidad:

El cultivo de achiote se considera sostenible y beneficioso para los ecosistemas locales. Es una planta que requiere pocos insumos químicos y puede cultivarse en condiciones diversas. Muchos de los cultivos de achiote se dan sin mayores prácticas de fertilización inorgánica y se puede lograr oferta de producción limpia u orgánica. La planta es nativa de las regiones tropicales de América, lo cual mantiene el balance de las condiciones del ecosistema en esta región.

2. Preferencias del Consumidor:

Hay una creciente demanda de ingredientes naturales y orgánicos, impulsada por la conciencia sobre la salud y el medio ambiente. La información disponible a los consumidores crea cada vez más conciencia sobre los efectos de productos químicos y refuerza la demanda de productos naturales, tanto por los efectos en la salud como por los efectos ambientales.

3. Regulación y Calidad:

La calidad y la seguridad del achiote están reguladas por normas internacionales, especialmente en su uso como aditivo alimentario. Las certificaciones orgánicas y de comercio justo añaden valor al producto.

Cada segmento del mercado del achiote tiene sus propias dinámicas y oportunidades, y entender estas características es clave para cualquier estrategia de comercialización y desarrollo de productos.

3. Análisis de la producción

Principales países y regiones productoras de achiote

El achiote es cultivado en varias regiones tropicales y subtropicales del mundo, con América Latina siendo la región principal debido a su clima favorable y tradición cultural. A continuación, se detallan los principales países y regiones productoras de achiote:

América Latina

1. Brasil:

Brasil es uno de los mayores productores de achiote en el mundo. La planta se cultiva principalmente en los estados del noreste y Amazonia. La producción brasileña se destina tanto al mercado interno como a la exportación, principalmente para la industria alimentaria.

2. Perú:

En Perú, el achiote se cultiva en varias regiones, incluyendo la selva amazónica y la costa norte. Las principales zonas de producción del achiote peruano están en Cusco, Pasco, Junín y Ayacucho. El país es conocido por la alta calidad de sus semillas de achiote, que se utilizan en la industria

alimentaria y cosmética y es uno de los principales exportadores. De acuerdo con registros, en 2022, Perú exportó 538.869 kilos del colorante achiote por un valor de US\$ 15.963.616, lo que significó un descenso de -11.45% en volumen, pero incremento de +12.3% en valor frente a los 608.557 kilos por US\$ 14.216.968 registrados en 2021. Los principales destinos fueron Estados Unidos con US\$ 4.444.376, China con US\$ 1.373.634, Alemania con US\$ 1.373.226, Egipto con US\$ 1.268.909, Países Bajos con US\$ 871.382, Chile con US\$ 775.582, México con US\$ 608.037, Colombia con US\$ 283.131, India con US\$ 273.444, entre otros (Agraria, 2023). Estas cifras reflejan la importancia de Perú en el suministro internacional.

3. **México:**

México es un productor importante de achiote, especialmente en los estados de Yucatán y Oaxaca. El achiote es un ingrediente clave en la cocina mexicana, utilizado en platos tradicionales como la cochinita pibil.

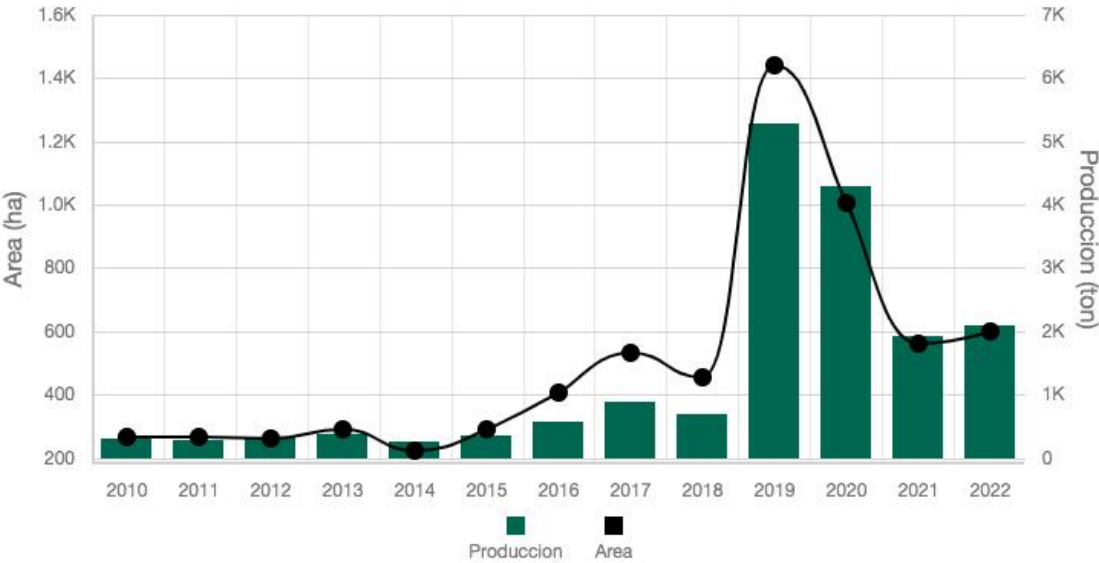
4. **Ecuador:**

Ecuador produce una cantidad significativa de achiote, principalmente en la región de la Amazonía. La producción está orientada tanto al consumo interno como a la exportación.

5. **Colombia:**

En Colombia se ha utilizado el achiote tradicionalmente en la industria alimentaria. También es usado por comunidades indígenas en diferentes rituales como pigmento para la piel y para teñir textiles. De acuerdo con las estadísticas sobre la producción del achiote, en 2019 y 2020 su producción se disparó, pero tuvo una tendencia a corregir a partir del 2021.

Ilustración 9 Producción de achiote en Colombia y área de cultivo



Fuente: (Agronet, 2024)

Asia

1. India:

India es un productor emergente de achiote, con cultivos en estados como Andhra Pradesh y Tamil Nadu. La demanda interna y externa impulsa la producción, con aplicaciones en la industria alimentaria y cosmética.

2. Filipinas:

En Filipinas, el achiote se cultiva principalmente en áreas rurales para uso doméstico y comercial. El país utiliza el achiote principalmente en la cocina local y está empezando a explorar mercados de exportación.

África

1. Kenya:

Kenya ha comenzado a incrementar su producción de achiote, con cultivos principalmente en la región costera. La producción se centra en la exportación y en satisfacer la demanda de colorantes naturales.

2. Uganda:

Uganda es otro productor emergente de achiote en África. El cultivo de achiote está promovido como una alternativa sostenible para los agricultores locales.

Otras Regiones

1. Caribe:

Países del Caribe, como Jamaica y República Dominicana, cultivan achiote principalmente para uso local en la cocina y en la medicina tradicional.

Características Comunes en las Regiones Productoras

- **Clima Tropical:** El achiote prospera en climas cálidos y húmedos, típicos de las regiones tropicales y subtropicales.
- **Suelo Bien Drenado:** Prefiere suelos ricos en materia orgánica y bien drenados.
- **Prácticas Tradicionales:** En muchas regiones, el cultivo del achiote sigue métodos tradicionales, aunque también se están introduciendo técnicas modernas de agricultura para aumentar la productividad y la calidad.
- **Sostenibilidad:** La producción de achiote es generalmente sostenible, con un bajo impacto ambiental y una contribución significativa a las economías locales.

Exportaciones y Mercado Global

Los principales exportadores de achiote son Brasil, Perú, México y Ecuador, con mercados clave en América del Norte, Europa y Asia. La demanda global de achiote está impulsada por su uso

como colorante natural en la industria alimentaria, cosmética y farmacéutica, así como por las tendencias hacia productos naturales y orgánicos.

En resumen, la producción de achiote está concentrada en regiones tropicales de América Latina, Asia y África, con un enfoque en satisfacer tanto la demanda local como las oportunidades de exportación a mercados globales que valoran los productos naturales y sostenibles.

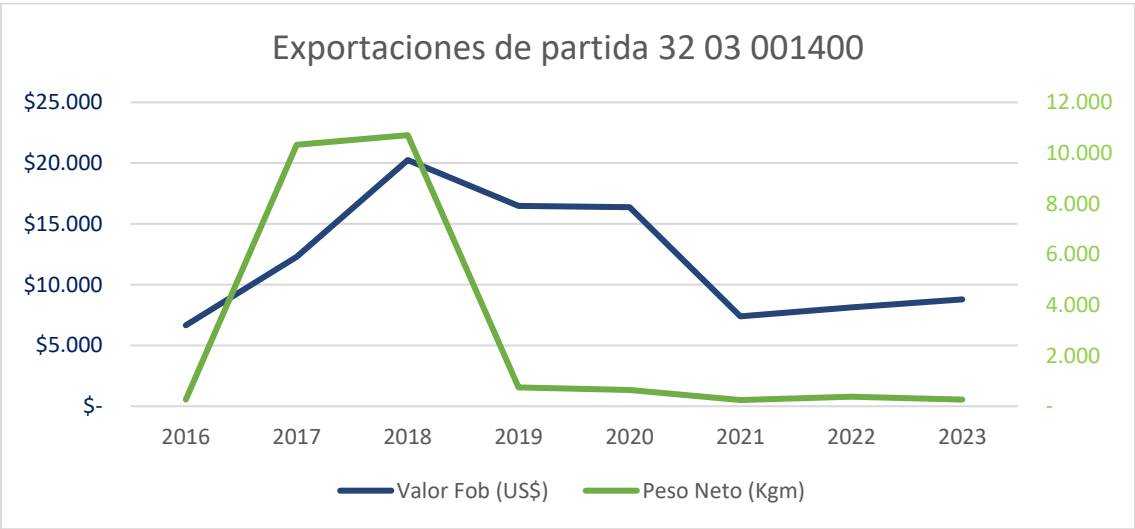
En Colombia, las exportaciones de los colorantes a base de achiote se clasifican en la posición arancelaria 32 03 001400, de acuerdo con las partidas arancelarias establecidas nacionalmente y sobre las cuales la DIAN hace registro de los movimientos de comercio internacional.

Tabla 1 Descripción de partida arancelaria de extractos y derivados de achiote

Capítulo	Partida	Subpartida	Descripción
32			Extractos curtientes o tintoreros; taninos y sus derivados; pigmentos
	03		Materias colorantes de origen vegetal o animal (incluidos los extractos tintóreos, excepto los negros de origen animal), aunque sean de constitución química definida;
		001400	de achiote (onoto, bija)

Fuente: (Siex, 2024)

Ilustración 10 Exportaciones de la partida 32 03 001400



Fuente: (Siex, 2024)

Por su parte, las exportaciones desde Colombia de la posición arancelaria 14 04 901000, que cubre el polvo la semilla de achiote, para usos como condimento y otros, ha tenido un arranque en los años 2020, 2021 y 2022, sin embargo, estas cayeron en 2023.

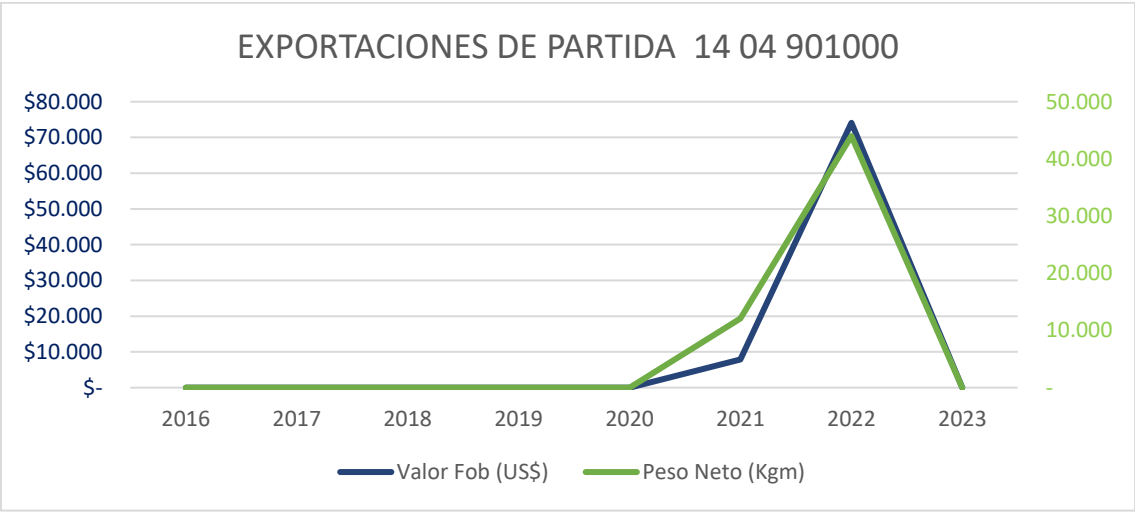
Tabla 2 Descripción de partida arancelaria de polvo de achiote

Capítulo	Partida	Subpartida	Descripción
14			Materias trenzables, demás productos de origen vegetal, no expresados en otra parte

	04		Productos vegetales no expresados ni comprendidos en otra parte.
		901000	productos vegetales no expresados ni comprendidos en otra parte el demás achiote en polvo (onoto bija)

Fuente: (Siex, 2024)

Ilustración 11 Exportaciones de la partida 14 03 901000



Fuente: (Siex, 2024)

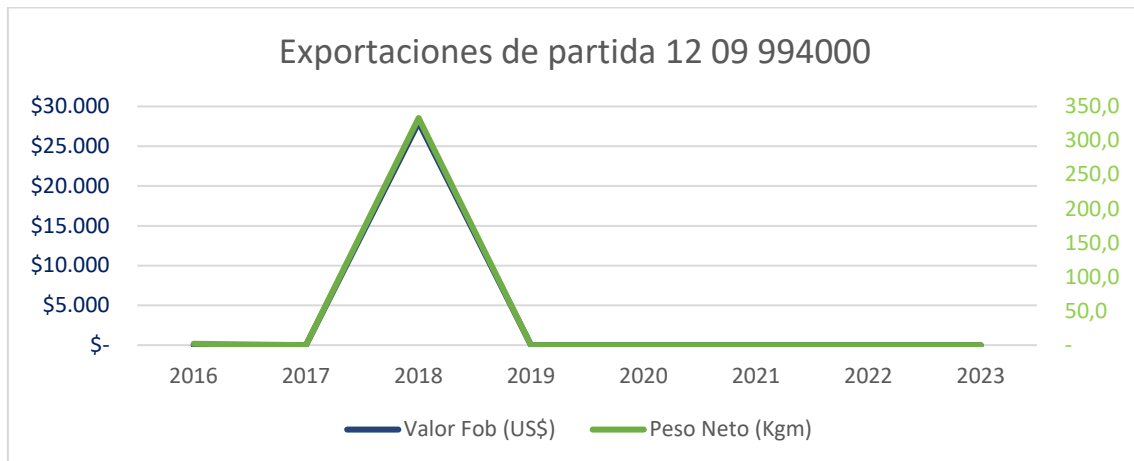
Las exportaciones desde Colombia de la partida arancelaria 12 09 994000, que cubre la semilla de achiote para su uso en diferentes procesos son prácticamente inexistentes, sólo registrando exportaciones en 2016 por USD\$26 en cantidad de 1,9 kgm, y en 2018 por USD\$28.000 en cantidad de 333 kgm.

Tabla 3 Descripción de partida arancelaria de semillas de achiote

Capítulo	Partida	Subpartida	Descripción
12			Semillas y frutos oleaginosos; semillas y frutos diversos; plantas ...
	09		Semillas, frutos y esporas, para siembra
		994000	semillas de achiote (onoto, bija)

Fuente: (Siex, 2024)

Ilustración 12 Exportaciones de la partida 12 09 994000



Fuente: (Siex, 2024)

Las exportaciones de Colombia de las posiciones relacionadas con las semillas de achiote y los derivados son bajas con respecto a su potencial. Las exportaciones comparadas con las importaciones reflejan una balanza negativa significativa que puede ser nivelada con aprovechamiento de las capacidades regionales donde se produce, promoviendo la conexión entre productores y transformadores en condiciones de sostenibilidad y distribución justa.

Procesos y técnicas de producción.

La producción de achiote implica varios procesos y técnicas que abarcan desde el cultivo hasta la obtención de sus productos derivados, como el polvo y el extracto de achiote. A continuación, se describen los principales procesos y técnicas involucrados en la producción del achiote:

1. Cultivo

Selección de Sitio y Preparación del Terreno

El achiote requiere un clima tropical o subtropical con temperaturas cálidas y alta humedad. Prefiere suelos bien drenados y ricos en materia orgánica. El terreno se limpia de maleza y se labra para mejorar la estructura del suelo. Se puede aplicar compost o estiércol para enriquecer el suelo con nutrientes.

Plantación

El achiote puede propagarse por semillas o por esquejes. Las semillas se siembran en viveros y, una vez que las plántulas tienen suficiente tamaño, se trasplantan al campo. Las plantas de achiote se suelen espaciar entre 2 a 3 metros entre sí para permitir un crecimiento adecuado y facilitar la cosecha.

2. Manejo del Cultivo

Riego

El riego regular es esencial durante las primeras etapas de crecimiento. En áreas con precipitaciones adecuadas, el riego suplementario puede no ser necesario ya que necesita humedad, pero no en exceso.

Control de Malezas

La eliminación de malezas se realiza manualmente o mediante el uso de coberturas vegetales para evitar la competencia por nutrientes y agua. En cada zona en particular se puede hacer un análisis para determinar si se pueden usar coberturas simbióticas que permitan mejorar las condiciones del suelo.

Fertilización

Se aplican fertilizantes orgánicos o inorgánicos según las necesidades del suelo y las recomendaciones específicas de nutrientes. Sin embargo, se recomienda el uso de fertilizantes orgánicos, órgano-minerales y biofertilizantes.

Control de Plagas y Enfermedades

Se emplean prácticas de manejo integrado de plagas (MIP) que incluyen el uso de pesticidas naturales y la introducción de enemigos naturales para controlar plagas comunes. Así como la fertilización, es recomendable incorporar el biocontrol en el MIP.

3. Cosecha

Momento de la Cosecha

El achiote se cosecha cuando las cápsulas están maduras y se tornan de color rojo o marrón. Esto generalmente ocurre de 3 a 4 meses después de la floración.

Método de Cosecha

La cosecha se realiza manualmente, recolectando las cápsulas maduras y abiertas. Es importante hacerlo de manera cuidadosa para evitar dañar las semillas.

4. Procesamiento Post-Cosecha

Extracción de Semillas

Las cápsulas recolectadas se abren y se extraen las semillas manualmente o mediante máquinas desgranadoras.

Secado

Las semillas se secan al sol o en secadores artificiales hasta alcanzar un contenido de humedad adecuado (alrededor del 8-10%) para prevenir el moho y prolongar su vida útil.

5. Procesamiento de Semillas

Producción de Polvo de Achiote

Las semillas secas se muelen en molinos para obtener un polvo fino. Este polvo se tamiza para asegurar una consistencia uniforme. El polvo de achiote se envasa en condiciones higiénicas para evitar la contaminación y se almacena en lugares frescos y secos.

Producción de Extracto de achiote

Las semillas se someten a un proceso de extracción con disolventes (como agua o aceite) para obtener el pigmento de achiote. Los métodos de extracción pueden incluir la maceración, la percolación y la extracción con solventes orgánicos. El extracto obtenido se filtra para eliminar impurezas y se concentra para aumentar la intensidad del color. El extracto se estandariza para asegurar una consistencia en el contenido de bixina y norbixina, los principales pigmentos responsables del color. El extracto concentrado se envasa en recipientes adecuados y se almacena en condiciones controladas para mantener su estabilidad y calidad.

6. Innovaciones y Mejores Prácticas

Técnicas de Agricultura Sostenible

Se promueve el uso de prácticas agrícolas sostenibles, como la agroforestería y la rotación de cultivos, para mejorar la salud del suelo y la biodiversidad. La nutrición del cultivo en agricultura sostenible debe adelantarse con bioproductos o productos orgánicos.

Certificaciones y Normas de Calidad

La obtención de certificaciones como orgánica y de comercio justo puede aumentar el valor del achiote en el mercado internacional. Cada vez más los clientes exigen este tipo de certificaciones, al punto de inhabilitar proveedores por no contar con certificaciones. Para ver certificaciones relacionadas ver página 26 y siguientes.

Investigación y Desarrollo

La investigación en variedades de achiote más productivas y resistentes a enfermedades, así como en técnicas de extracción más eficientes y ecológicas, está en constante avance. Sobre este tema se puede profundizar en la sección de tecnología.

Análisis de las prácticas de cultivo y rendimiento.

El cultivo del achiote es una actividad agrícola importante en varias regiones tropicales y subtropicales del mundo. A continuación, se presenta un análisis detallado de las prácticas de cultivo y el rendimiento del achiote, destacando los factores que influyen en su producción.

Prácticas de Cultivo del Achiote

Selección del Sitio y Preparación del Suelo

El achiote prospera en climas cálidos y húmedos, con temperaturas que oscilan entre los 20°C y 30°C. Requiere una precipitación anual de 1,200 a 2,000 mm. Prefiere suelos bien drenados, ricos

en materia orgánica, con un pH ligeramente ácido a neutro (5.5 a 7.0). Suelos arcillosos y con buen drenaje son ideales.

Plantación

Las semillas se siembran en almácigos o viveros. Se recomienda desinfectar las semillas antes de la siembra para prevenir enfermedades. Las plántulas se trasplantan al campo cuando alcanzan una altura de 20-30 cm, generalmente a los 3-4 meses de germinación. Las plantas de achiote se plantan con un espaciamiento de 2-3 metros entre plantas y hileras, permitiendo un adecuado crecimiento y desarrollo.

Manejo del Cultivo

Durante la fase inicial de crecimiento, el riego regular es esencial. En regiones con suficiente precipitación, el riego suplementario puede no ser necesario. La eliminación manual de malezas o el uso de cobertura vegetal ayuda a reducir la competencia por nutrientes y agua. Se utilizan fertilizantes orgánicos (compost o estiércol) o inorgánicos basados en análisis de suelo. Se aplican principalmente nitrógeno, fósforo y potasio. Prácticas de manejo integrado de plagas (MIP) incluyen el uso de pesticidas naturales y la promoción de enemigos naturales.

Rendimiento del Achiote

Factores que Afectan el Rendimiento

Existen diferentes variedades de achiote que varían en productividad y resistencia a enfermedades. La selección de una variedad adecuada es crucial. Las condiciones óptimas de temperatura y precipitación influyen directamente en el crecimiento y desarrollo de las plantas. Buenas prácticas de cultivo, como el espaciamiento adecuado, el manejo de plagas y enfermedades, y la fertilización correcta, mejoran el rendimiento. Las plantas de achiote comienzan a producir semillas a partir del segundo o tercer año y pueden continuar produciendo durante varios años con rendimientos óptimos.

Promedios de Rendimiento

El rendimiento promedio de semillas de achiote puede variar entre 500 a 1,500 kg por hectárea, dependiendo de las prácticas de cultivo y las condiciones ambientales. La producción de pigmento (bixina y norbixina) a partir de las semillas depende de la eficiencia del proceso de extracción y la calidad de las semillas.

Mejoras en el Cultivo y Rendimiento

Investigación y Desarrollo

El desarrollo de variedades con mayor contenido de bixina y resistencia a enfermedades puede aumentar significativamente el rendimiento y la calidad del producto. Innovaciones en técnicas de riego, fertilización y manejo de plagas contribuyen a mejorar la productividad.

Prácticas Sostenibles

Integrar el cultivo de achiote con otras especies agrícolas o forestales puede mejorar la sostenibilidad y la biodiversidad del sistema agrícola. Emplear insumos biológicos reduce la dependencia de productos químicos y mejora la salud del suelo y las plantas.

Estacionalidad y su impacto en la producción.

La estacionalidad juega un papel crucial en la producción del achiote, ya que sus ciclos de crecimiento y producción están estrechamente ligados a las condiciones climáticas y estacionales. A continuación, se analiza cómo la estacionalidad impacta en la producción del achiote y se detallan las fases críticas de su ciclo de cultivo.

Ciclo de Cultivo del Achiote y Estacionalidad

Fases del Ciclo de Cultivo

1. Siembra y Germinación:

La siembra generalmente se realiza al inicio de la temporada de lluvias para asegurar suficiente humedad para la germinación y el crecimiento inicial. La disponibilidad de agua es crucial durante esta fase. Una temporada de lluvias regular y predecible facilita una germinación exitosa.

2. Crecimiento Vegetativo:

Esta fase abarca desde la germinación hasta aproximadamente los 6-8 meses de edad de la planta. Durante el crecimiento vegetativo, las plantas necesitan un suministro constante de agua y nutrientes. Las lluvias regulares favorecen el desarrollo de un sistema radicular fuerte y un follaje denso.

3. Floración y Fructificación:

La floración generalmente ocurre entre los 6 y 12 meses, dependiendo de la variedad y las condiciones climáticas. Las condiciones climáticas estables y la ausencia de estrés hídrico son cruciales para una floración y fructificación exitosas. La falta de agua o el exceso de lluvias pueden afectar negativamente el desarrollo de las flores y frutos.

4. Maduración y Cosecha:

Los frutos del achiote maduran y están listos para la cosecha aproximadamente 3-4 meses después de la floración. La cosecha se realiza durante la estación seca para evitar que la humedad alta afecte la calidad de las semillas y cause problemas de almacenamiento.

Impacto de la Estacionalidad en la Producción

Lluvias y Humedad

- **Positivo:** Las lluvias regulares durante las fases de siembra y crecimiento vegetativo son beneficiosas para el desarrollo saludable de las plantas.

- **Negativo:** Las lluvias excesivas durante la floración y fructificación pueden causar la caída de flores y frutos, reduciendo el rendimiento. Asimismo, la humedad excesiva durante la cosecha puede causar moho y afectar la calidad de las semillas.

Temperaturas

- **Positivo:** El achiote prospera en temperaturas cálidas (20-30°C), favoreciendo el crecimiento vegetativo y la producción de flores y frutos.
- **Negativo:** Las temperaturas extremas (demasiado altas o bajas) pueden estresar las plantas, afectando negativamente el desarrollo y la productividad.

Luz Solar

- **Positivo:** La luz solar directa es esencial para la fotosíntesis y el crecimiento de las plantas. Durante la estación seca, hay más luz solar disponible, lo cual es beneficioso para la maduración de los frutos.
- **Negativo:** La falta de luz solar durante períodos prolongados de nubosidad o lluvias puede reducir la tasa de fotosíntesis y el crecimiento de las plantas.

Estrategias de Manejo para Mitigar el Impacto Estacional

Riego y Drenaje

En regiones con estaciones secas prolongadas, el riego suplementario puede asegurar un suministro constante de agua. Implementar sistemas de drenaje eficaces para evitar el encharcamiento y reducir el riesgo de enfermedades en períodos de lluvias intensas.

Fertilización y Manejo del Suelo

Aplicar fertilizantes orgánicos e inorgánicos en casos extremos de manera equilibrada para mantener la fertilidad del suelo y apoyar el crecimiento saludable de las plantas. Utilizar coberturas vegetales para conservar la humedad del suelo y reducir la erosión durante la estación seca.

Control de Plagas y Enfermedades

Implementar prácticas de MIP para controlar las plagas y enfermedades que pueden aumentar durante las temporadas de alta humedad. Realizar monitoreos regulares para detectar y tratar problemas fitosanitarios oportunamente.

4. Análisis de la cadena de suministro

La cadena de suministro del achiote abarca múltiples etapas, desde el cultivo y la cosecha hasta su procesamiento y uso final en diversas industrias. A continuación, se presenta una visión general detallada de esta cadena de suministro:

1. Cultivo

Selección del Sitio y Preparación de despachos

La parte del cultivo que se relaciona con la cadena de suministro debe cumplir con las etapas mencionadas en la sección 3 y específicamente con los temas relacionados con el sitio para facilitar los despachos y la preparación de infraestructura para facilitar el cargue de vehículos de acuerdo con la ubicación geográfica. El tipo de vehículo dependerá de las condiciones de movilización. En algunas zonas geográficas donde se encuentra el achiote imponen complejidades que se deben tener en cuenta para lograr poner el producto en el mercado en el menor tiempo posible.

2. Transformación

La transformación del achiote requiere una infraestructura que puede variar significativamente de acuerdo con el nivel de tecnología y el nivel de sofisticación que se quiere agregar al producto. Así mismo dependerá de la industria de destino o el uso final, lo cual exigirá diferentes niveles de inocuidad y características del bioproducto.

5. Distribución

Transporte

Las consideraciones sobre el transporte de semillas, polvo o extracto a través de canales de distribución pueden incluir transporte terrestre, marítimo y aéreo. El embalaje debe considerar los tipos de transporte para proteger el producto. Almacenamiento en condiciones controladas para preservar la calidad del producto hasta su llegada al destino final.

Empaque

El empaque se sugiere tenga las características no sólo de embalaje, pero también de la forma más conveniente de la siguiente etapa de uso. En ocasiones el empaque se acuerda con el cliente de tal forma que se ajuste al momento de uso de acuerdo con el tipo de industria.

6. Uso Final

Industria Alimentaria

- **Colorante Natural:** Uso de polvo y extracto de achiote como colorante natural en alimentos como quesos, mantequilla, carnes procesadas, y snacks.
- **Condimento:** Uso de achiote como condimento en diversas cocinas tradicionales, especialmente en América Latina.

Industria Cosmética

- **Productos de Belleza:** Incorporación de extracto de achiote en productos cosméticos como cremas, lociones, y maquillajes por sus propiedades colorantes y antioxidantes.

Industria Farmacéutica

- **Suplementos y Medicamentos:** Utilización en la fabricación de suplementos y medicamentos, aprovechando sus propiedades antioxidantes y antimicrobianas.

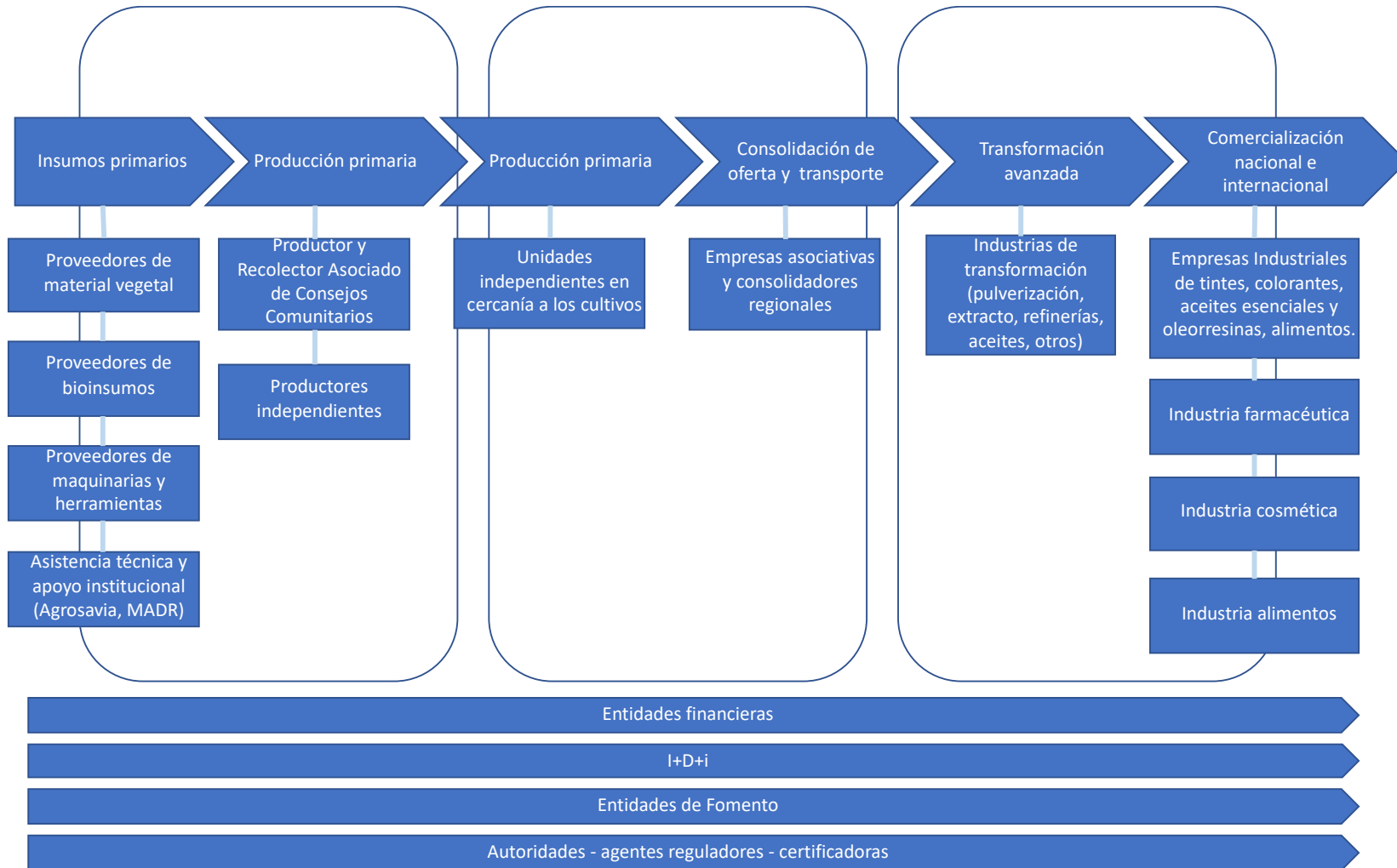
Otros Usos Industriales

- **Tintas y Colorantes Naturales:** Uso en la producción de tintas naturales y colorantes para textiles y otros materiales industriales.

Actores clave en la cadena de valor

Los actores de la cadena están agrupados en los que se agrupan dentro de insumos primarios y abastecimiento de materia prima, los que acopian, prestan servicios de post-cosecha y transformación primaria y aquellos que hacen extracción, transformación avanzada, así como la comercialización nacional e internacional. Existen otros actores que de manera transversal apoyan la industria.

Ilustración 13 Actores de la cadena del achiote y derivados



Fuente: Biointropic con base en (USAID, 2015)

La industria del annatto o achiote es un sector especializado dentro de la producción de colorantes naturales, con aplicaciones principales en las industrias alimentaria, cosmética y farmacéutica. Los principales jugadores en esta industria incluyen:

Empresas Productoras de Colorantes Naturales:

Chr. Hansen Holding A/S: Una de las principales empresas globales en la producción de colorantes naturales, incluidos los derivados del achiote.

DDW, The Color House: Proveedor importante de colorantes naturales, con una línea específica dedicada al annatto.

Sensient Technologies Corporation: Gran productor de ingredientes para la industria alimentaria y de bebidas, incluyendo colorantes naturales como el annatto.

Aica Color: Empresa especializada en bixinas, norbixinas y oleorresinas.

Bioconcolors: Empresa con portafolio amplio en colorantes naturales que incluye las bixinas, norbixinas y annatto.

Productores y Exportadores Locales:

Exportadores en América Latina y Asia: Países como Perú, Brasil, México, India y Filipinas son grandes productores de semillas de achiote. Empresas locales en estos países juegan un rol crucial en la cadena de suministro global.

Bixa Orellana Producers: Asociaciones de productores de Bixa orellana (nombre científico del achiote) en varios países trabajan para optimizar la producción y exportación.

Fabricantes de Ingredientes Alimentarios:

Givaudan: Empresa líder en el sector de aromas y sabores que también produce colorantes naturales, incluyendo el annatto.

Kalsec Inc.: Conocida por sus extractos de especias y colorantes naturales, Kalsec es un jugador clave en el mercado de annatto.

Distribuidores y Comercializadores:

Distribuidores Regionales y Globales: Empresas que se especializan en la distribución de ingredientes naturales, facilitando el acceso de los productos de achiote a los mercados internacionales.

Productores de Cultivos de Achiote:

Cooperativas de Agricultores: En países productores de achiote, las cooperativas de agricultores desempeñan un papel importante en la producción sostenible y en la comercialización de las semillas.

Investigadores y Desarrolladores:

Instituciones de Investigación: Universidades y centros de investigación agrícola que desarrollan técnicas de cultivo mejoradas y nuevos usos para el achiote.

Estos jugadores trabajan en conjunto para abastecer la creciente demanda de colorantes naturales, ofreciendo productos que cumplen con los estándares de calidad y regulaciones internacionales.

Desafíos en la cadena de suministro (logística, control de calidad).

Los desafíos de la cadena de suministro del achiote se centran en la infraestructura y conectividad de las zonas de producción con los mercados. Las deficiencias imponen restricciones al desarrollo de la industria desde las regiones productoras, lo cual obliga a la línea de abastecimiento de materia prima a vender sin mayor nivel de transformación y por ende sin mayor captura de valor en la región. La dispersión de unidades productivas igualmente impone un desafío por cuanto es necesario consolidar volúmenes suficientes que puedan cubrir la demanda del mercado. La capilaridad del sistema traducido en los mecanismos de conectividad física de las unidades productivas, es un desafío a abordar en proyectos de consolidación de oferta regional.



Fuente: (Colombia+Competitiva, 2022)

5. Demanda del mercado

Principales áreas de aplicación (colorantes alimentarios, cosméticos, productos farmacéuticos, medicina tradicional).

Industria de alimentos

A través de procesos de producción y purificación del achiote, se obtienen diferentes presentaciones de productos destinados a las industrias de alimentos (Revista Alimentos, 2021):

Norbixina líquida: con concentraciones entre el 2 % y el 10%. Aptas para ser aplicadas en productos de repostería, galletería, cárnicos, lácteos, entre otros.

Norbixina en polvo hidrosoluble: adecuada para ser usada en condimentos y mezclas en polvo en general.

Annato oleosoluble: colorante apto para ser aplicado en medios oleosos como grasas, aceites, margarinas, entre otros.

Especialidades, Norbixina líquida estabilizada en medios de bajo pH: diseñada para ser usada en medios con alta acidez, como por ejemplo jugos y bebidas ácidas.

Tabla 4 Productos para la industria alimentaria

PRODUCTO	DESCRIPCIÓN
Material Vegetal	Producción de semilla de Achiote. Partida arancelaria 12.09.99 (Las demás semillas, frutos y esporas; donde se encuentran semillas de achiote)
BIXINA al 10%	La bixina y la norbixina, componentes básicos del achiote, se utilizan para colorear alimentos (Quesos, margarinas, salsas, aceites de cocina, embutidos y en general, cualquier otro producto en el que la fase oleosa predomine). Es biodegradable, no tóxico, no carcinogénico y aprobado por la FDA. Brinda una escala de colores desde amarillo suave hasta el rojizo-naranja del durazno, dependiendo de la concentración utilizada. Partida Arancelaria 14.04.99 (Los demás productos vegetales no expresados ni comprendidos en otras, donde se incluye al polvo de achiote). Partida arancelaria 32.03.00 (materias colorantes de origen vegetal o animal de achiote).
BIXINA al 30%	
NORBIXINA al 15%	
NORBIXINA al 45%	

Fuente: (USAID, 2015)

Ilustración 14 Presentación de condimento



Fuente: (GO Supps, 2024)

Industria cosmética

La industria cosmética, tienen entre sus productos ingredientes naturales como el achiote para elaborar labiales, filtros solares, repelentes contra insectos y otros productos faciales y capilares. Estas industrias necesitan integrar a sus respectivas cadenas productivas con proveedores certificados como productores 100% orgánicos (USAID, 2015).



Fuente: (Diosas Artisan, 2024)

Industria farmacéutica

La industria farmacéutica en donde marcas como Pfizer, Merck, Roche y otros laboratorios, usan achiote para la preparación de algunos medicamentos para la afección de las amígdalas y productos que ayudan al control de flujos anormales de mujeres en la producción de óvulos, además de la coloración de grageas, jarabes, y para combatir la hipertensión y enfermedades de próstata (USAID, 2015). Igualmente se producen suplementos que aprovechan los carotenoides y las vitaminas contenidas en el achiote para efectos funcionales en la piel y la salud en general.

Ilustración 15 Suplemento dietario de bixa orellana



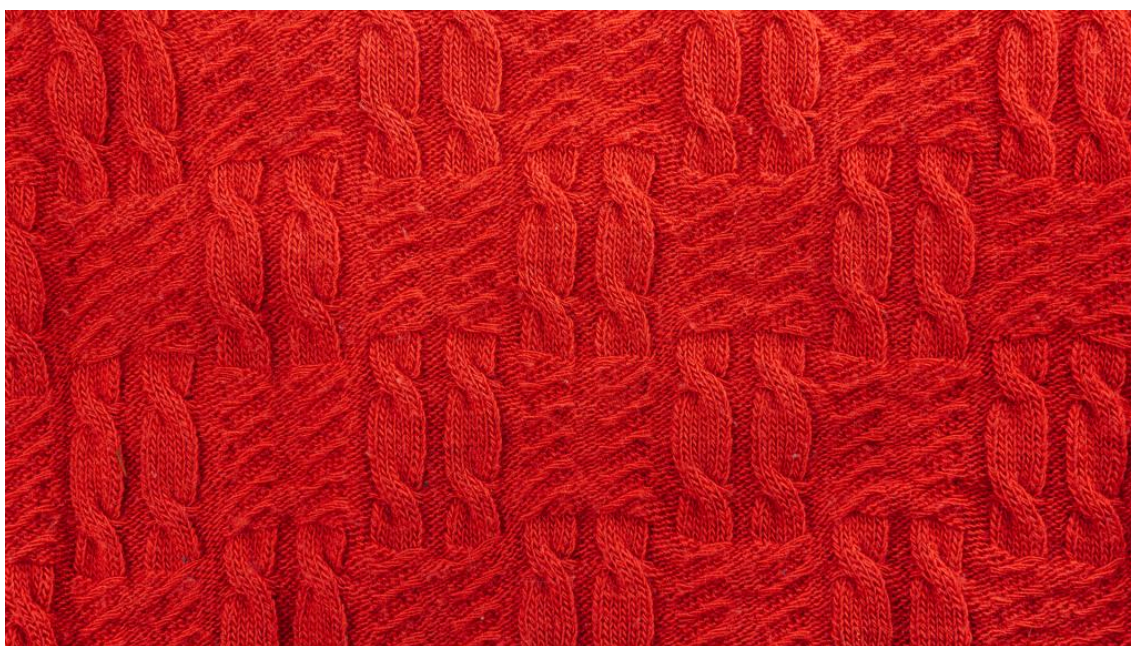
Fuente: (Arbell, 2024)

Industria textil

El pigmento del achiote es una alternativa a los tintes químicos, utilizado en textiles para obtener rojos profundos y la escala de tonos desde el amarillo hasta el naranja. La versatilidad del colorante natural de achiote para su uso en textiles tiene algunas características a resaltar (Imbarex, 2024):

- Tinte Natural: El achiote se ha utilizado durante siglos como tinte natural debido a sus tonos terrosos que van desde el amarillo hasta el naranja profundo. Algunos fabricantes textiles recurren al achiote como alternativa sostenible a los tintes sintéticos, alineándose con la creciente demanda de opciones de tela ecológicas y naturales.
- Propiedades Antimicrobianas: Estudios sugieren que el achiote puede poseer propiedades antimicrobianas. Cuando se incorpora en textiles, podría actuar como un agente natural que inhibe el crecimiento de microorganismos.
- Protección UV: El achiote ha demostrado su capacidad para absorber eficazmente la radiación ultravioleta (UV). Al integrar achiote en telas, los textiles pueden obtener propiedades mejoradas de bloqueo UV, proporcionando una función dual de color vibrante y protección contra los rayos solares.
- Sostenibilidad en la Industria Textil: A medida que la industria textil busca prácticas más sostenibles, el achiote emerge como un recurso natural y renovable. Su cultivo es generalmente respetuoso con el medio ambiente, y su uso en textiles se alinea con el impulso global hacia la sostenibilidad.
- Gestión de la Humedad: El achiote, con sus propiedades que absorben la humedad, puede contribuir a la gestión eficientemente de la humedad por parte de los textiles. Telas teñidas con achiote pueden ofrecer una mayor transpirabilidad y comodidad, condiciones claves para ropa deportiva o prendas diseñadas para climas húmedos.

Ilustración 16 Tejidos teñidos con achiote



Fuente: (La Anita, 2024)

Preferencias y tendencias de los consumidores.

Se espera que la demanda creciente, las preferencias de los consumidores por alimentos mínimamente procesados y las propiedades de los colorantes naturales que promueven la salud, impulsen el mercado del achiote a nivel mundial. La versatilidad del achiote en la industria de alimentos y bebidas lo convierten en una sustancia destacada para mejorar los productos de las diferentes industrias que aprovechan sus características. Se espera que la creciente adopción de alimentos funcionales impulse su mercado en países en desarrollo como India y China.

El mercado mundial del achiote está prosperando a medida que los consumidores comprenden el valor del etiquetado limpio. Los estándares éticos y de abastecimiento de ingredientes impulsarían los conceptos de etiqueta limpia para un uso ampliado. Las empresas están haciendo más esfuerzos para que los ingredientes y aditivos estén certificados como productos de etiqueta limpia. Características como el bajo procesamiento, la eficiencia en la reformulación, la certificación de no OGM y la seguridad, los colorantes alimentarios naturales como la bixina seguirán teniendo una mayor demanda.

El crecimiento del mercado está aún limitado por la estabilidad del achiote en comparación con colores sintéticos como Azorubine, Allura Red y otros. El precio más alto del producto en relación con sus alternativas es otro factor que obstaculiza la rápida expansión del mercado. Además, la extrema sensibilidad del producto a factores ambientales, incluida la temperatura y la luz, que provocan el deterioro del color, puede limitar la expansión del mercado en los próximos años (Mordor Intelligence, 2024).

6. Análisis de precios

Evolución histórica de los precios.

Los precios de los derivados del achiote clasificados en la posición arancelaria 32 03 001400 han estado históricamente en el rango de USD\$20 a USD\$33 en precios FOB. Los años 2017 y 2018

registran precios muy bajos por kilo exportado que merecería una revisión más profunda de las razones de este bajo precio, que pudieran incluir muestras o cantidades sin valor comercial. Los precios FOB de semilla clasificados en la posición arancelaria 14 04 901000 y exportados de Colombia oscilan entre USD\$0,65 y USD\$1,68. Los precios relacionados con las exportaciones de la posición arancelaria 12 09 994000 registran precios entre USD\$13,83 para 2016 y USD\$84,08 para 2018, sin registro de exportaciones para los otros años del periodo analizado entre 2016 y 2023.

Las cifras de precios de las posiciones arancelarias relacionadas con el achiote y derivados reflejan un espacio importante para incluir la producción de achiote en cadenas globales de abastecimiento que permitan sofisticar la oferta nacional y ofrecer derivados al mercado internacional que demanda colorantes naturales certificados.

Factores que afectan a los precios (dinámica oferta-demanda, costos de producción, condiciones meteorológicas).

El mercado del achiote está dominado por pocos países y la demanda va en crecimiento a tasas que los actuales países oferentes no lograrán cubrir. La tasa de crecimiento de la demanda se acerca al 5% mientras que la tasa de crecimiento de la oferta no supera el 3%, dejando cada año un déficit creciente entre oferta y demanda, presionando el precio hacia arriba, con el agravante que existen otras opciones para llenar el espacio que las empresas pueden estar considerando como la cúrcuma, la cochinilla, y otros en el rango de color similar.

Los precios están igualmente condicionados por los fenómenos que afectan a cualquier cultivo, plagas, condiciones meteorológicas, tiempo de vida y presión de sustitutos. Algunas de las estrategias para reducir la exposición se relacionan con contratos de largo plazo con condiciones de calidad que permitan hacer coberturas a estas contingencias y reducir la varianza en precios. Este mecanismo también estabiliza las fuerzas de oferta y demanda en escenarios de hipercompetitividad o exceso de oferta.

Los costos de producción y logística también afectan los precios de los productos relacionados con el achiote. Insumos al alza o tarifas de transporte que se incrementan afectan el precio, especialmente en zonas de producción que están alejadas de los centros de consumo.

7. Entorno normativo

Reglamentos y normas que afectan a la producción y el comercio del achiote.

La producción y el comercio del achiote (*Bixa orellana*) están sujetos a diversas reglamentaciones y normas que pueden variar dependiendo del país y la región. A continuación, se presentan algunas de las principales áreas de regulación que pueden afectar este sector:

1. Regulaciones Agrícolas y de Producción

Buenas Prácticas Agrícolas (BPA):

Normativas que aseguran que la producción de achiote se realice de manera sostenible y segura para el medio ambiente. Pueden incluir el uso responsable de pesticidas y fertilizantes, manejo del suelo y agua, y medidas de conservación de la biodiversidad.

Certificaciones Orgánicas:

Certificaciones que aseguran que el achiote se cultiva sin el uso de pesticidas y fertilizantes químicos. Organismos certificadores, como USDA Organic (Estados Unidos), EU Organic (Unión Europea), y otros a nivel local.

2. Regulaciones de Comercio y Exportación

Normativas de Exportación:

Requisitos fitosanitarios que deben cumplir las exportaciones de achiote para evitar la propagación de plagas y enfermedades. Estos requisitos se complementan con certificados de origen y documentación aduanera requerida para exportar.

Aranceles y Tratados Comerciales:

- Los tratados de libre comercio pueden influir en los aranceles aplicados a la exportación e importación de achiote. Es importante revisar tarifas y cuotas de importación que pueden variar según el país de destino.

3. Normas de Seguridad Alimentaria

Codex Alimentarius:

Normas internacionales desarrolladas por la FAO y la OMS que establecen criterios para la seguridad alimentaria y la calidad de los alimentos, incluido el achiote utilizado como colorante y aditivo alimentario.

Normativas de la FDA (Food and Drug Administration):

En Estados Unidos, la FDA regula los aditivos alimentarios y establece límites para su uso seguro en alimentos.

Reglamentos de la EFSA (European Food Safety Authority):

En la Unión Europea, la EFSA proporciona opiniones científicas sobre la seguridad de los aditivos alimentarios, incluidos los derivados del achiote.

4. Regulaciones Ambientales

Impacto Ambiental:

Normativas que evalúan y gestionan el impacto ambiental de las actividades agrícolas, incluida la producción de achiote. Requisitos para la evaluación de impacto ambiental (EIA) en grandes proyectos de cultivo.

Conservación de Biodiversidad:

Regulaciones que protegen los ecosistemas y la biodiversidad, particularmente en regiones donde el achiote se cultiva extensivamente.

5. Normas de Calidad y Etiquetado

Etiquetado de Productos:

Requisitos para el etiquetado claro y preciso de productos que contienen achiote, especificando su origen, métodos de producción, y contenido de aditivos. Las regulaciones de etiquetado varían de acuerdo con el mercado objetivo, por lo general deben incluir información sobre grasas, azúcares, sodio y energía.

Ilustración 17 Etiqueta de pasta de achiote mercado mexicano



Fuente: (Minero Distribuciones, 2024)

Certificaciones de Calidad:

Certificaciones que aseguran que el achiote cumple con ciertos estándares de calidad, como ISO 22000 (seguridad alimentaria) y otros sistemas de gestión de calidad.

6. Propiedad Intelectual

Patentes y Derechos de Variedades Vegetales:

Regulaciones que protegen nuevas variedades de achiote desarrolladas mediante mejoramiento genético. Derechos de propiedad intelectual que pueden afectar la comercialización y distribución de ciertas variedades.

Certificación y normas de calidad (ecológico, comercio justo).

Para que el achiote sea reconocido como ecológico o de comercio justo, debe cumplir con una serie de certificaciones y normas de calidad que aseguran prácticas sostenibles, éticas y seguras. A continuación, se detallan algunas de las principales certificaciones y normas que se aplican a la producción y comercialización del achiote:

Certificaciones Ecológicas (Orgánicas)

1. USDA Organic (Estados Unidos):

- Emitida por el Departamento de Agricultura de los Estados Unidos (USDA).
- Garantiza que el achiote se cultive sin el uso de pesticidas y fertilizantes sintéticos, organismos genéticamente modificados (OGM) y otros aditivos químicos.
- Requiere la implementación de prácticas agrícolas sostenibles.

Ilustración 18 Producto certificado orgánico USDA



Fuente: (Yaxa, 2024)

2. EU Organic (Unión Europea):

- Emitida por la Comisión Europea.
- Asegura que el achiote cumple con los estándares de producción orgánica de la UE, que incluyen la prohibición de organismos genéticamente modificados - OGM, el uso restringido de químicos y la promoción de la biodiversidad.

Ilustración 19 Sello orgánico Unión Europea



Fuente: (European Commission, 2024)

3. JAS (Japón):

- Japanese Agricultural Standards (JAS) para productos orgánicos.
- Similar a las certificaciones USDA y EU Organic, con énfasis en prácticas agrícolas ecológicas y la prohibición de químicos sintéticos.

Ilustración 20 Sello JAS



Fuente: (Japanese Coffee Co, 2024)

4. Certificaciones nacionales y regionales:

- Muchos países tienen sus propias certificaciones orgánicas, como la certificación orgánica BIO en Alemania, AB (Agriculture Biologique) en Francia, y otras que siguen principios similares.

Sello de Agriculture Biologique AB



Fuente: (INAO, 2024)

Certificaciones de Comercio Justo

1. Fairtrade International:

- Una de las certificaciones de comercio justo más reconocidas a nivel mundial.
- Asegura que los productores de achote reciben un precio justo y estable, condiciones laborales justas, y que las prácticas agrícolas son sostenibles y éticas.
- Incluye primas adicionales para proyectos comunitarios y desarrollo social.

Ilustración 21 Sello de comercio justo



Fuente: (Fairtrade International, 2024)

2. Fair for Life:

- Certificación proporcionada por el Instituto de Ecología del Mercado (IMO) y Ecocert.
- Cubre tanto la responsabilidad social como la sostenibilidad ecológica.
- Garantiza precios justos, condiciones laborales seguras, y prácticas agrícolas sostenibles.

Ilustración 22 Sello Fair for life



Fuente: (Fair for life, 2024)

3. Small Producers' Symbol (Símbolo de Pequeños Productores):

- Una certificación enfocada en pequeños productores y cooperativas.
- Promueve la justicia económica, la sostenibilidad ambiental y el fortalecimiento de las comunidades rurales.

Ilustración 23 Símbolo de pequeños productores y comercio justo



Fuente: (SPP, 2024)

Normas de Calidad y Seguridad Alimentaria

1. ISO 22000:

- Estándar internacional para sistemas de gestión de la seguridad alimentaria.

- Asegura que el achiote se produce, procesa y maneja de manera que se minimicen los riesgos de contaminación y se garantice la seguridad alimentaria.

2. HACCP (Análisis de Peligros y Puntos Críticos de Control):

- Un sistema de gestión de riesgos que identifica y controla posibles peligros en la producción alimentaria.
- Fundamental para garantizar la seguridad del achiote en todas las etapas de su producción y procesamiento.

Ilustración 24 Producto de achiote certificado HACCP, BPA Free, Gluten Free y marca país



Fuente: (Valle Andino, 2024)

3. Global G.A.P. (Good Agricultural Practices):

- Certificación que asegura buenas prácticas agrícolas a nivel global.
- Incluye criterios sobre la seguridad alimentaria, sostenibilidad ambiental, y bienestar laboral.

Normas de Etiquetado y Trazabilidad

1. Normativas de etiquetado:

Requieren que los productos de achiote estén claramente etiquetados con información sobre su origen, métodos de producción, y certificaciones obtenidas. Normas específicas pueden variar por país, pero generalmente incluyen detalles sobre ingredientes, alérgenos, y uso de aditivos.

2. Trazabilidad:

Sistemas que permiten rastrear el achiote desde su origen hasta el producto final. Aseguran transparencia y confianza en la cadena de suministro, permitiendo verificar el cumplimiento de normas y certificaciones.

Registro sanitario

El registro sanitario en Colombia permite comercializar los productos que se destinan al consumo humano con excepciones de productos frescos.

Tabla 5 Consideraciones de importación de derivados de achiote de autoridad sanitaria

Anexo No. 13			
SUBPARTIDAS QUE AMPARAN PRODUCTOS SUJETOS A VISTO BUENO O REGISTRO SANITARIO EXPEDIDOS POR EL INSTITUTO NACIONAL DE VIGILANCIA DE MEDICAMENTOS Y ALIMENTOS - INVIMA.			
Sujetos en la Importación a: Visto Bueno (VB), Registro Sanitario (RS), Certificación y/o Autorización.			
Subpartida Arancelaria	Descripción Mercancía	Notas Marginales	Control
3203001400	Materias colorantes de origen vegetal: de achiote (onoto, bija), aunque sean de constitución química definida y las demás preparaciones a que se refiere la Nota 3 de este capítulo a base de dichas materias colorantes.	Únicamente cuando sean utilizados como materia prima destinada a la industria de alimentos de consumo humano, bebidas alcoholicas, medicamentos, suplementos dietarios, cosméticos, productos fitoterapeuticos, preparaciones homeopáticas de uso humano, productos de aseo, higiene y limpieza, plaguicidas de uso doméstico y reactivos de diagnóstico para exámenes de especímenes de origen humano y reactivos utilizados en estudios clínicos.	VB

Fuente: (MINCIT, 2024)

Los productos de comercio básico derivados de achiote que no son dirigidos al consumo humano no requieren registro sanitario. Esto es para colorantes dirigidos a textiles y demás. Sin embargo, para productos que se empaquetan para consumo humano es necesario obtener el registro sanitario.

8. Estrategias de entrada en el mercado

El análisis de las barreras y oportunidades de entrada en el mercado para el achiote puede proporcionar una visión detallada de los desafíos y ventajas que enfrenta este producto en su comercialización y expansión. A continuación, se examinan estos factores en detalle:

Barreras de Entrada

1. Regulaciones y Normativas:

Obtener certificaciones ecológicas y de comercio justo puede ser costoso y llevar tiempo, especialmente para pequeños productores. Cumplir con las normativas fitosanitarias y de seguridad alimentaria en diferentes mercados puede ser complicado y costoso.

2. Competencia del Mercado:

La presencia de competidores bien establecidos con marcas reconocidas puede dificultar la entrada de nuevos actores. Existen otros colorantes y condimentos naturales y sintéticos que pueden sustituir al achiote, lo cual agrega competencia adicional.

3. Logística y Distribución:

La falta de infraestructura adecuada para la producción, almacenamiento y transporte puede ser una barrera significativa, especialmente en regiones rurales. Los costos asociados con la logística y el transporte internacional pueden ser elevados, afectando la competitividad del producto en mercados distantes.

4. Acceso a Financiamiento:

La necesidad de un capital inicial considerable para invertir en la producción, certificación y comercialización puede ser una barrera para pequeños productores. La dificultad para acceder a crédito y financiación favorable puede limitar la capacidad de expansión y mejora de las operaciones.

5. Conocimiento del Mercado:

La falta de información y análisis detallado sobre los mercados objetivos puede dificultar la estrategia de entrada y expansión. Desarrollar una estrategia de marketing eficaz y construir una marca reconocida puede requerir inversiones significativas en publicidad y promoción. En el caso de productos naturales característicos de determinadas zonas geográficas es importante la participación de agencias nacionales que apalanquen el posicionamiento de un catálogo de productos, que de manera individual por cada productor sería muy difícil. Los casos de Perú y Brasil se destacan en este esfuerzo.

Oportunidades de Entrada

1. Creciente Demanda de Productos Naturales:

El aumento de la demanda global por productos naturales y orgánicos crea una oportunidad significativa para el achiote, que puede ser promocionado como un colorante natural y saludable.

La creciente conciencia sobre los beneficios para la salud de los productos naturales puede impulsar la demanda del achiote en los mercados alimentarios y de suplementos.

2. Expansión de Mercados Especializados:

El creciente interés por productos de comercio justo y sostenibles abre oportunidades para que el achiote se posicione en estos nichos de mercado. La demanda en mercados gourmet y de alimentos étnicos puede ofrecer oportunidades de nicho para productos de achiote de alta calidad.

3. Innovación y Diversificación de Productos:

La posibilidad de innovar y diversificar la gama de productos derivados del achiote (por ejemplo, aceites, cápsulas de suplemento, cosméticos) puede abrir nuevas oportunidades de mercado. Producir y comercializar productos de achiote con valor añadido, como mezclas de especias y aditivos alimentarios especializados, puede aumentar la rentabilidad.

4. Acceso a Nuevas Tecnologías:

La adopción de nuevas tecnologías agrícolas puede mejorar la eficiencia y sostenibilidad de la producción de achiote. El uso de plataformas de comercio electrónico y marketing digital puede facilitar el acceso directo a los consumidores y mercados internacionales.

5. Apoyo Institucional y Financiero:

Programas gubernamentales y organizaciones internacionales pueden ofrecer apoyo técnico y financiero para la producción sostenible y el comercio justo del achiote. Acceso a subvenciones y créditos para pequeños productores y cooperativas puede facilitar la inversión en mejoras productivas y certificaciones.

9. Innovaciones tecnológicas

Avances recientes en la tecnología de producción y transformación.

En los últimos años, ha habido varios avances en la tecnología de producción y transformación del achiote, que buscan mejorar la eficiencia, sostenibilidad y calidad del producto final. A continuación, se describen algunos de los avances más relevantes:

1. Mejoramiento Genético y Biotecnología

Selección de Variedades Mejoradas:

El desarrollo de variedades de achiote resistentes a plagas y enfermedades ha mejorado la productividad y reducido la dependencia de pesticidas químicos. Investigaciones en biotecnología han permitido seleccionar y cultivar variedades con mayor concentración de bixina y norbixina, los principales compuestos colorantes del achiote.

Cultura de Tejidos:

La propagación de plantas a través de técnicas de cultivo de tejidos ha facilitado la producción de plantas uniformes y sanas en menor tiempo, mejorando la eficiencia en la producción de plántulas.

2. Manejo Sostenible de Cultivos

Agricultura de Precisión:

La implementación de sensores y drones para monitorear la salud del cultivo, la humedad del suelo y la presencia de plagas permite un manejo más preciso y eficiente. El uso de sistemas de información geográfica -SIG, ayuda en la planificación y manejo sostenible de las tierras de cultivo, optimizando el uso de recursos y minimizando el impacto ambiental.

Prácticas Agroecológicas:

La adopción de técnicas de rotación de cultivos y policultivos mejora la salud del suelo y reduce la incidencia de plagas. El uso de compost y otros abonos orgánicos y órgano-minerales en lugar de fertilizantes químicos (inorgánicos) contribuye a la sostenibilidad del cultivo y a la mejora de los suelos.

3. Tecnologías de Cosecha y Postcosecha

Cosecha Mecanizada:

El desarrollo de máquinas cosechadoras específicas para el achiote ha mejorado la eficiencia y reducido los costos laborales.

Secado y Almacenamiento:

Técnicas mejoradas de secado solar y el uso de secadores mecánicos controlados permiten un secado más rápido y uniforme de las semillas de achiote, preservando su calidad. El uso de tecnologías de almacenamiento controlado (como atmósfera modificada) ayuda a prolongar la vida útil de las semillas y reduce la pérdida de pigmentos.

4. Procesamiento y Transformación

Extracción de Pigmentos:

El uso de dióxido de carbono supercrítico para la extracción de bixina y norbixina es una tecnología limpia y eficiente que mejora la calidad del extracto sin dejar residuos tóxicos. La aplicación de ultrasonidos para la extracción de pigmentos mejora la eficiencia del proceso y reduce el tiempo de extracción.

Microencapsulación:

La microencapsulación de pigmentos de achiote utilizando técnicas como secado por atomización y encapsulación con polímeros naturales mejora la estabilidad y solubilidad de los pigmentos, ampliando su aplicabilidad en la industria alimentaria y cosmética.

5. Innovaciones en Productos Derivados

Desarrollo de Nuevos Productos:

La incorporación de extractos de achiote en alimentos y bebidas funcionales, aprovechando sus propiedades antioxidantes, está ganando popularidad. El uso de achiote en cosméticos naturales y productos de cuidado personal está en auge, debido a sus propiedades colorantes y beneficios para la piel.

Sustitutos Naturales de Aditivos Químicos:

El achiote se está utilizando cada vez más como un sustituto natural de colorantes artificiales en la industria alimentaria, promovido por la tendencia hacia ingredientes limpios y naturales y soportado por regulaciones de mercados de referencia como el europeo.

Innovaciones en la aplicación y el desarrollo de productos derivados del achiote.

Las innovaciones en la aplicación y el desarrollo de productos derivados del achiote han ampliado significativamente su uso en diversas industrias, especialmente en los sectores alimentario, cosmético, farmacéutico y de materiales. A continuación, se detallan algunas de las principales innovaciones:

1. Industria Alimentaria

Colorantes Naturales:

La microencapsulación mejora la estabilidad y solubilidad de los pigmentos del achiote (bixina y norbixina), permitiendo su uso en una variedad más amplia de productos alimentarios, incluyendo bebidas, lácteos y productos horneados. Igualmente, existen nuevas formulaciones que permiten la liberación controlada de los pigmentos en los alimentos, mejorando la homogeneidad del color y la resistencia al procesamiento térmico.

Alimentos Funcionales y Suplementos:

La incorporación de extractos de achiote en alimentos y bebidas funcionales aprovecha sus propiedades antioxidantes, proporcionando beneficios adicionales para la salud. El achiote se utiliza en suplementos dietéticos para mejorar la salud ocular y la función inmunológica debido a su contenido de carotenoides y otros compuestos bioactivos.

2. Industria Cosmética y de Cuidado Personal

Cosméticos Naturales:

El achiote se usa como colorante natural en productos de maquillaje como labiales, sombras de ojos y rubores, ofreciendo una alternativa segura y libre de químicos a los colorantes sintéticos. Los extractos de achiote se incorporan en cremas, lociones y protectores solares debido a sus propiedades antioxidantes y antiinflamatorias, que ayudan a proteger y mejorar la salud capilar y de la piel.

Ilustración 25 Aceite de achiote para protección capilar



Fuente: (Soko Glam, 2024)

3. Industria Farmacéutica

Desarrollo de Nuevos Medicamentos:

Investigaciones han identificado propiedades antiinflamatorias, antimicrobianas y anticancerígenas en los compuestos del achiote, lo que ha llevado a su inclusión en estudios para el desarrollo de nuevos medicamentos y terapias. La microencapsulación y nanotecnología también se están utilizando en medicamentos para desarrollar sistemas de liberación controlada de principios activos derivados del achiote, mejorando la eficacia y reduciendo efectos secundarios (Souza, Medeiros, Santos, & et.al, 2016), (Vilar, Vilar, Lima, & et.al, 2014), (Khan, Khan, Khan, & et.al, 2024), entre otros.

4. Industria de Materiales y Textiles

Tintes Naturales para Textiles:

El achiote se usa como un tinte natural para teñir fibras textiles como algodón, lana y seda, ofreciendo colores vibrantes y duraderos sin los impactos ambientales negativos de los tintes sintéticos. La creciente demanda por moda sostenible ha impulsado el uso del achiote como colorante en la industria textil, promoviendo prácticas de producción ecológicas.

Ilustración 26 Tinte para textiles a partir de achiote



Fuente: (Shepherd Textiles, 2024)

5. Innovaciones Tecnológicas

Tecnología de Extracción Mejorada:

La extracción Supercrítica de CO₂ permite una extracción eficiente y ecológica de los compuestos colorantes y bioactivos del achiote sin el uso de solventes tóxicos, mejorando la pureza y calidad de los extractos. Por otro lado, la tecnología de ultrasonido facilita una extracción más rápida y efectiva de los pigmentos y otros compuestos valiosos, reduciendo el consumo de energía y solventes.

Nanotecnología:

El desarrollo de nanopartículas de achiote para aplicaciones en medicina y cosmética ha mejorado la biodisponibilidad y eficacia de sus compuestos activos. La incorporación de extractos de achiote en materiales de embalaje comestibles y biodegradables ofrece propiedades antioxidantes y antimicrobianas, prolongando la vida útil de los alimentos y reduciendo el uso de plásticos.

6. Sostenibilidad y Comercio Justo

Certificaciones y Trazabilidad:

Innovaciones en la trazabilidad y certificaciones permiten asegurar que el achiote se produce de manera sostenible y ética, beneficiando a los productores y garantizando la calidad para los consumidores. La implementación de tecnologías de blockchain para la trazabilidad de la cadena de suministro del achiote asegura transparencia y autenticidad, mejorando la confianza del consumidor.

Impacto de la tecnología en el crecimiento del mercado.

La tecnología permite abrir nuevos espacios de oportunidad en las industrias tradicionales y en nuevas industrias que no usan el achiote pero que encuentran en las nuevas presentaciones o mecanismos de entrega, nuevos usos. Estos nuevos usos amplían la demanda y abren nuevas posibilidades que pueden ser aprovechadas por jugadores establecidos o por nuevos jugadores que tienen experiencia en las tecnologías.

10. Perspectivas de los consumidores

Análisis demográfico de los consumidores.

El análisis demográfico de los consumidores del achiote proporciona una comprensión detallada de los diferentes grupos de personas que compran y usan este producto. Este análisis puede variar dependiendo del uso específico del achiote, ya sea como colorante alimentario, ingrediente cosmético, suplemento dietético, o en aplicaciones medicinales. A continuación, se presenta un análisis detallado de los diferentes grupos demográficos que consumen productos derivados del achiote:

1. Segmentación por Edad

Niños y Adolescentes:

Los alimentos procesados y preparados que utilizan achiote como colorante natural atraen a este grupo debido a la preferencia por alimentos visualmente atractivos. El uso de achiote en snacks y comidas rápidas saludables puede atraer a padres preocupados por la salud de sus hijos.

Adultos Jóvenes (18-35 años):

Este grupo tiende a preferir productos naturales y orgánicos, incluyendo alimentos, cosméticos y suplementos que contienen achiote. Los adultos jóvenes están interesados en los beneficios para la salud de los productos naturales, como los antioxidantes presentes en el achiote.

Adultos (36-55 años):

Mayor interés en productos cosméticos y de cuidado personal naturales que contienen achiote debido a sus propiedades beneficiosas para la piel. Los adultos tienen interés en ingredientes alimentarios naturales y saludables, como el achiote, para mantener un estilo de vida saludable y reducir la probabilidad de afecciones características de la edad.

Mayores de 55 años:

Consumo de suplementos que contienen achiote por sus propiedades antioxidantes y beneficios para la salud ocular y general. Este grupo tiene interés en productos medicinales y terapéuticos que incluyen achiote como ingrediente debido a sus propiedades antiinflamatorias y antimicrobianas.

2. Segmentación por Género

Mujeres:

Las mujeres representan una gran parte del mercado para productos cosméticos y de cuidado personal que utilizan achiote como ingrediente. Las mujeres tienen mayor tendencia a comprar alimentos naturales y orgánicos para ellas mismas y sus familias.

Hombres:

Los hombres muestran interés en suplementos y alimentos funcionales que promueven la salud y el bienestar. Tienen un creciente interés en productos de cuidado personal naturales, aunque en menor medida que las mujeres.

3. Segmentación por Ingresos y Nivel Socioeconómico

Consumidores de Ingresos Medios a Altos:

Este segmento tiene mayor disposición a pagar por productos orgánicos y de comercio justo, incluido el achiote. También se identifica un consumo de alimentos gourmet y de alta calidad que utilizan achiote como colorante natural.

Consumidores de Ingresos Bajos a Medios:

En este grupo se identifica un consumo de alimentos procesados que utilizan achiote como colorante, buscando opciones más saludables y naturales dentro de sus posibilidades económicas. Se encuentra también mayor inclinación por consumo de alimentos tradicionales que usan achiote en preparaciones regionales.

4. Segmentación por Ubicación Geográfica

Regiones Urbanas:

Mayor disponibilidad y variedad de productos que contienen achiote en tiendas especializadas y supermercados. Interés en tendencias de consumo saludable y sostenible, con acceso a una mayor variedad de productos naturales.

Regiones Rurales:

En algunas áreas rurales donde se cultiva el achiote, hay un consumo directo y tradicional de productos derivados del achiote. Venta y consumo en mercados locales, a menudo en formas menos procesadas y más tradicionales.

5. Segmentación por Estilo de Vida y Preferencias

Consumidores Saludables y Conscientes:

Preferencia por productos que sean naturales, orgánicos y que no contengan aditivos químicos. Interés en productos que sean sostenibles y de comercio justo, valorando la transparencia en la cadena de suministro.

Consumidores Tradicionales:

Uso del achiote en la cocina tradicional de diversas culturas, especialmente en la cocina latinoamericana y asiática. El achiote es un ingrediente común en recetas familiares y tradicionales, pasando de generación en generación.

11. Oportunidades y retos

La industria del achiote ofrece diversas oportunidades y enfrenta varios retos que afectan su producción, comercialización y expansión en el mercado global. A continuación, se detallan las principales oportunidades y retos en esta industria:

Oportunidades

1. Creciente Demanda de Productos Naturales y Orgánicos

La tendencia global hacia productos naturales y orgánicos presenta una gran oportunidad para el achiote como colorante natural y saludable. Los consumidores están dispuestos a pagar más por productos que no contengan aditivos químicos, lo que abre mercados especializados en alimentos y cosméticos orgánicos.

2. Aplicaciones Diversificadas

El achiote tiene propiedades antioxidantes, antiinflamatorias y antimicrobianas que son valiosas en la fabricación de productos cosméticos y farmacéuticos. La inclusión de achiote en suplementos dietéticos y alimentos funcionales por sus beneficios para la salud ocular y el sistema inmunológico.

3. Innovaciones Tecnológicas

Métodos como la extracción supercrítica y la extracción por ultrasonido mejoran la eficiencia y calidad de los extractos de achiote. Esta técnica mejora la estabilidad y solubilidad de los pigmentos, ampliando su uso en diversas aplicaciones industriales.

4. Sostenibilidad y Comercio Justo

La obtención de certificaciones puede aumentar la confianza del consumidor y acceder a nichos de mercado que valoran la sostenibilidad y la equidad. La implementación de prácticas agrícolas sostenibles puede mejorar la rentabilidad a largo plazo y minimizar el impacto ambiental.

5. Expansión en Mercados Globales

La demanda creciente en mercados como Europa, América del Norte y Asia para productos naturales y sostenibles presenta una oportunidad significativa. Las plataformas de comercio electrónico y marketing digital pueden facilitar el acceso directo a consumidores globales.

Retos

1. Regulaciones y Normativas

Las estrictas regulaciones fitosanitarias y de seguridad alimentaria en diferentes mercados pueden ser difíciles y costosas de cumplir. Obtener certificaciones orgánicas y de comercio justo puede ser una barrera significativa para pequeños productores debido a los costos asociados.

2. Competencia del Mercado

Los colorantes sintéticos suelen ser más económicos y estables, lo que puede dificultar la competencia del achiote. La presencia de otros colorantes naturales como la cúrcuma y el betabel también representa competencia directa al achiote.

3. Logística y Distribución

La falta de infraestructura adecuada para el almacenamiento, procesamiento y transporte puede ser un desafío, especialmente en regiones rurales. Los costos asociados con la logística y el transporte internacional pueden afectar la competitividad del achiote en mercados distantes.

4. Variabilidad en la Producción

La producción de achiote puede verse afectada por variaciones climáticas y eventos extremos, impactando la estabilidad de la oferta. Las variaciones en la calidad del achiote debido a diferentes prácticas agrícolas y condiciones de cultivo pueden afectar la consistencia del producto final.

5. Acceso a Financiamiento

La dificultad para acceder a crédito y financiamiento favorable puede limitar la capacidad de expansión y mejora de las operaciones. Este es un fenómeno que aplica transversalmente a la mayoría de los negocios de la bioeconomía. Por su parte, la necesidad de una inversión inicial es considerable para tecnologías de procesamiento avanzado y las certificaciones pueden ser una barrera para pequeños productores. En este caso se hace necesario involucrar empresas ancla y al sector financiero.

12. Casos prácticos

Casos de éxito de empresas o regiones que explotan eficazmente el mercado del achiote.

El mercado del achiote ha sido explotado con éxito por diversas empresas y regiones, especialmente en América Latina, donde la planta es originaria y se ha cultivado tradicionalmente. A continuación, se presentan algunos casos de éxito notables:

1. Perú: Oportunidades para la Agroindustria

Empresa: ADEX (Asociación de Exportadores del Perú)

- **Descripción:** ADEX ha jugado un papel crucial en la promoción y exportación del achiote peruano. La organización ha facilitado la participación de productores en ferias internacionales, promoviendo el achiote como un producto natural y sostenible (ADEX, 2023).
- **Estrategias:** Fomentan la capacitación de agricultores en prácticas agrícolas sostenibles y el cumplimiento de normativas internacionales de calidad y seguridad alimentaria.
- **Resultados:** El achiote peruano ha ganado reconocimiento en mercados internacionales, especialmente en la Unión Europea y Estados Unidos, donde se valora la calidad y sostenibilidad del producto.

2. Brasil: Innovación y Sostenibilidad

Empresa: Duas Rodas

- **Descripción:** Duas Rodas es una empresa brasileña que se especializa en la producción de ingredientes naturales para la industria alimentaria, incluyendo extractos de achiote (Duas Rodas, 2024).
- **Estrategias:** La empresa ha invertido en tecnologías avanzadas de extracción, como la extracción supercrítica, para obtener extractos de achiote de alta pureza. También se enfocan en prácticas sostenibles y en obtener certificaciones de comercio justo y orgánico.
- **Resultados:** Duas Rodas ha logrado posicionarse como un proveedor líder de extractos naturales en América Latina y ha ampliado su mercado a nivel global, exportando a más de 30 países.

3. México: Tradición y Modernización

Región: Yucatán

- **Descripción:** En Yucatán, México, el achiote es un ingrediente tradicional esencial en la gastronomía local. Pequeñas cooperativas y productores han modernizado sus técnicas de producción para satisfacer la demanda global (Posta Yucatán, 2023).
- **Estrategias:** Las cooperativas se han enfocado en la producción orgánica y en la obtención de certificaciones de calidad. Además, han adoptado técnicas de procesamiento modernas para aumentar la eficiencia y la calidad del producto.
- **Resultados:** Los productos de achiote de Yucatán, como las pastas y polvos para condimentar, se exportan a mercados internacionales, incluyendo Estados Unidos y Europa, promoviendo la rica herencia culinaria de la región.

4. Colombia: Enfoque en la Sostenibilidad

Empresa: Colorquímica

- **Descripción:** Colorquímica es una empresa colombiana que se especializa en la producción de colorantes naturales, incluyendo el achiote (CLQ, 2024).
- **Estrategias:** La empresa utiliza prácticas sostenibles y tecnologías limpias en la extracción de pigmentos de achiote. Han establecido asociaciones con agricultores locales para asegurar una cadena de suministro sostenible y justa (WWF, 2022).
- **Resultados:** Colorquímica ha logrado una fuerte presencia en el mercado internacional, exportando sus productos a diversos países y siendo reconocida por su compromiso con la sostenibilidad.

13. Conclusión

El mercado del achiote presenta un panorama positivo con un crecimiento sólido impulsado por la demanda de alternativas naturales a los colorantes sintéticos y los beneficios asociados con el uso del achiote en varias industrias. América Latina sigue siendo la región líder en producción, mientras que América del Norte y Europa se destacan como principales consumidores. Las proyecciones indican un crecimiento continuo, ofreciendo numerosas oportunidades para los productores y distribuidores en el mercado global del achiote.

El proceso de producción del achiote abarca desde el cultivo y la cosecha hasta el procesamiento y la comercialización de sus derivados. La implementación de prácticas sostenibles y el uso de tecnologías adecuadas son cruciales para asegurar una producción eficiente y de alta calidad que satisfaga la creciente demanda global de productos naturales y saludables.

Las prácticas de cultivo y el rendimiento del achiote dependen de una combinación de factores ambientales, técnicas agrícolas y manejo integrado. La adopción de prácticas sostenibles y la investigación continua en el desarrollo de variedades mejoradas y técnicas innovadoras son esenciales para maximizar la producción y calidad del achiote. Con un manejo adecuado, el achiote puede ser una fuente valiosa de ingresos para los agricultores y comunidades en regiones tropicales y subtropicales.

La estacionalidad tiene un impacto significativo en la producción de achiote. La planificación adecuada del ciclo de cultivo, considerando las variaciones estacionales, es crucial para maximizar el rendimiento y la calidad del producto. Estrategias de manejo que incluyan riego, drenaje, fertilización orgánica y control de plagas son esenciales para mitigar los efectos negativos de las variaciones estacionales y asegurar una producción sostenible y rentable de achiote.

La cadena de suministro del achiote es compleja y multifacética, involucrando varias etapas críticas desde el cultivo hasta el uso final en diversas industrias. Cada etapa requiere prácticas específicas y estrategias de manejo para asegurar la calidad y sostenibilidad del producto. La demanda creciente de colorantes naturales y productos orgánicos impulsa la necesidad de una cadena de suministro eficiente y bien gestionada para satisfacer tanto los mercados locales como internacionales.

Las normativas y reglamentaciones aseguran que la producción y el comercio del achiote se realicen de manera segura, sostenible, y conforme a los estándares de calidad. Es esencial para los productores y comerciantes de achiote estar bien informados y cumplir con todas las regulaciones aplicables para garantizar el acceso a los mercados nacionales e internacionales.

Cumplir con certificaciones y normas de calidad permite a los productores y comercializadores de achiote acceder a mercados que valoran productos ecológicos y de comercio justo. Además, garantiza que el achiote se produce de manera sostenible, ética y segura, beneficiando tanto a los consumidores como a las comunidades productoras y al medioambiente.

El achiote presenta diversas oportunidades de entrada en el mercado, impulsadas por tendencias hacia lo natural, orgánico y sostenible. Sin embargo, enfrenta barreras significativas, como la necesidad de cumplir con estrictas regulaciones, la competencia establecida, y desafíos logísticos. Superar estas barreras a través de la innovación, la diversificación de productos, y el aprovechamiento de tecnologías y apoyos institucionales puede posicionar favorablemente al achiote en mercados nacionales e internacionales.

Los avances recientes en la tecnología de producción y transformación del achiote están mejorando significativamente la eficiencia, sostenibilidad y calidad del producto final. Desde el mejoramiento genético y las prácticas agrícolas sostenibles hasta innovaciones en el procesamiento y el desarrollo de nuevos productos derivados, estos avances están ayudando a posicionar al achiote como un ingrediente valioso y competitivo en mercados globales. Estas innovaciones no solo benefician a los productores al aumentar la rentabilidad y reducir el impacto ambiental, sino que también responden a la creciente demanda de los consumidores por productos naturales y sostenibles.

Las innovaciones en la aplicación y el desarrollo de productos derivados del achiote están transformando su papel en diversas industrias. Desde la producción de alimentos y cosméticos naturales hasta el desarrollo de nuevos medicamentos y materiales sostenibles, estas innovaciones no solo mejoran la calidad y funcionalidad de los productos, sino que también promueven prácticas de producción más sostenibles y éticas. El continuo avance tecnológico y la creciente demanda por productos naturales y ecológicos sugieren un futuro prometedor para el achiote en el mercado global.

El análisis demográfico de los consumidores del achiote muestra una amplia variedad de perfiles, desde niños y adolescentes atraídos por alimentos coloridos hasta adultos mayores interesados en los beneficios para la salud. La tendencia hacia productos naturales y orgánicos es fuerte entre adultos jóvenes y consumidores de ingresos medios a altos. Además, las preferencias por productos sostenibles y de comercio justo están en aumento. Este análisis destaca la importancia de segmentar y entender las diferentes necesidades y preferencias de los consumidores para posicionar eficazmente los productos derivados del achiote en el mercado.

La industria del achiote presenta significativas oportunidades impulsadas por la creciente demanda de productos naturales y sostenibles, innovaciones tecnológicas y la expansión en mercados globales. Sin embargo, enfrenta retos importantes como el cumplimiento de regulaciones, competencia del mercado, logística y distribución, variabilidad en la producción y acceso a financiamiento. Superar estos desafíos a través de estrategias innovadoras y sostenibles permitirá a los productores y comercializadores de achiote capitalizar las oportunidades y fortalecer su posición en el mercado global.

Los casos de éxito demuestran que la combinación de prácticas sostenibles, innovaciones tecnológicas, certificaciones de calidad y comercio justo puede llevar a la industria del achiote a nuevos niveles de éxito en el mercado global. Las empresas y regiones que han adoptado estas estrategias han podido no solo aumentar su competitividad, sino también contribuir al desarrollo económico y social de sus comunidades. La creciente demanda de productos naturales y sostenibles seguirá ofreciendo oportunidades para que más productores y regiones exploren eficazmente el mercado del achiote.

Bibliografía

- Caracol. (23 de 04 de 2023). *El achiote, cultivo con buen potencial exportador, se produce con alta calidad en Colombia*. Obtenido de Caracol Radio, Salud y bienestar: <https://caracol.com.co/2023/04/24/el-achiote-cultivo-con-buen-potencial-exportador-se-produce-con-alta-calidad-en-colombia/>
- Fact.MR. (2024). *Annatto market outlook 2022-2032*. Obtenido de Fact.MR, Annatto market: <https://www.factmr.com/report/1193/annatto-market>
- Mordor Intelligence. (2024). *Análisis de participación y tamaño del mercado de Annatto tendencias y pronósticos de crecimiento (2024-2029)*. Obtenido de Mordor Intelligence, Annatto market: <https://www.mordorintelligence.com/es/industry-reports/annatto-market>
- Agraria. (3 de Julio de 2023). *Exportaciones peruanas de achiote y derivados sumaron US\$ 205.541 en el primer cuatrimestre del 2023, mostrando una contracción de 30%*. Obtenido de Agencia Agraria de Noticias, Agraria.Pe, : <https://agraria.pe/noticias/exportaciones-peruanas-de-achiote-y-derivados-sumaron-us-205-32350>
- DANE. (21 de Abril de 2008). *CLASIFICACIÓN CENTRAL DE PRODUCTOS CPC- VER 1.1 A.C. Agropecuaria, silvícola y pesca*. Obtenido de Departamento Nacional de Estadística, DANE: https://www.dane.gov.co/files/nomenclaturas/ces/CPC1_1.pdf
- Tecnosoluciones. (30 de noviembre de 2021). *El Achiote colorante natural y funcional*. Obtenido de Tecnosoluciones, TSI LifeScience: <https://tecnosolucionescr.net/blog/551-el-achiote-colorante-natural-y-funcional>
- Nativus. (s.f.). *Achiote*. Obtenido de Nativus, : <https://www.nativuscolombia.com/achiote/>
- Intiwomen. (2024). *Aceite Bronceador De Achiote Anyeluz*. Obtenido de Intiwomen: <https://intiwomen.com/product/aceite-bronceador-de-achiote-anyeluz/>
- Éxito. (2024). *CHAPETA CONDI ACHIOTE MOLIDO 60g EL REY 60 gr*. Obtenido de Almacénes Éxito, Salsas, Especies y Condimentos: <https://www.exito.com/condimento-de-achote-el-rey-878574/p>
- El Rey. (2024). *Naturalmente con amor*. Obtenido de Condimentos El Rey, recetas: <https://elrey.com.co/naturalmenteconamor/>
- Tikafarma. (2024). *Achiote en cápsulas (100 x 500mg)*. Obtenido de Tikafarma: <https://tikafarma.com/products/achiote-en-capsulas-500mg>
- CLQ. (2024). *Colorantes y Auxiliares Derivados de Fuente Natural para el Sector Textil*. Obtenido de Colorquímica, CLQ, : <https://colorquimica.com.co/colorantes-textiles-naturales/>
- Chocó7días. (18 de octubre de 2020). *Empresa chocoana de colorantes y aditivos de achiote*. Obtenido de Chocó7días, : <https://choco7dias.com/empresa-chocoana-de-colorantes-y-aditivos-de-achiote/>
- Living Home. (2024). *ACHIOTE MOLIDO 2.75 OZ – BADIA*. Obtenido de Living Home, condimentos: <https://www.livinghome.pe/product/achiote-molido-badia/>
- Polaris Market Research. (enero de 2024). *Annatto Market Share, Size, Trends, Industry Analysis Report, By Type (Oil-soluble Annatto, Water-soluble Annatto, Emulsified, and Solvent-extracted Annatto); By Application; By Region; Segment Forecast, 2024-2032*. Obtenido de Polaris Market Research, Annatto market: <https://www.polarismarketresearch.com/industry-analysis/annatto-market>
- Aditivos alimentarios. (s.f.). *E160b extracto de annatto*. Obtenido de Aditivos Alimentarios: <https://www.aditivos-alimentarios.com/2016/01/E160b.html>
- European Parliament. (12 de 04 de 2023). *Regulation on deforestation-free products*. Obtenido de European Parliament, Think Tank: [https://www.europarl.europa.eu/thinktank/en/document/EPRS_ATA\(2023\)747086](https://www.europarl.europa.eu/thinktank/en/document/EPRS_ATA(2023)747086)
- Fondo Acción. (Agosto de 2021). *Achiote del Pacífico: Un ejemplo práctico de bioeconomía en Colombia*. Obtenido de Fondo Acción, : <https://fondoaccion.org/wp-content/uploads/2021/08/Achiote-del-Pacifico-v2.pdf>

- WWF. (19 de december de 2022). *DFCD supports producer of natural colourants in saving the forest in Colombia*. Obtenido de WWF, Dutch fund for climate and development: <https://www.wwf.nl/wat-we-doen/aanpak/internationaal/Dutch-Fund-for-Climate-and-Development/colorquimica>
- Posta Yucatán. (13 de Diciembre de 2023). *Exportan condimentos yucatecos y llevan la sazón a restaurantes extranjeros*. Obtenido de Posta Yucatán, México: <https://yucatan.posta.com.mx/mexico/exportan-condimentos-yucatecos-y-llevan-la-sazon-a-restaurantes-extranjeros/vl1526355>
- Duas Rodas. (2024). *INNOVACIÓN: Conexión entre personas, conocimiento especializado y tecnologías de sabor*. Obtenido de Duas Rodas, innovación: <https://www.duasrodas.com/es/innovacion/>
- ADEX. (3 de diciembre de 2023). *MEJORARÁN PRODUCTIVIDAD Y CALIDAD DEL ACHIOTE PERUANO*. Obtenido de Asociación de Exportadores -ADEX: <https://www.adexperu.org.pe/notadeprensa/mejoraran-productividad-y-calidad-del-achiote-peruano/>
- CLQ. (2024). *Sostenibilidad*. Obtenido de Colorquímica : <https://colorquimica.com.co/category/sostenibilidad/>
- Minero Distribuciones. (2024). *Achiote Cajita 250 gr*. Obtenido de Minero distribuciones, Pasta de Achiote marca Marín, ideal para preparar la cochinita pibil, carne adobada y asada, pavo o pescado asado, receta yucateca producto 100 % mexicano: <https://minerodistribuciones.com/achiote-cajita-marin-250-gr>
- Yaxa. (2024). *SPICY ORGANIC Annatto Seeds enteras de 16 onzas Certificado orgánico por USDA Semillas de achiote totalmente naturales, especias y condimentos*. Obtenido de Yaxa: <https://colombia.yaxa.co/products/spicy-organic-annatto-seeds-enteras-de-16-onzas-certificado-organico-por-usda-semillas-de-achiote-totalmente-naturales-especias-y-condimentos/>
- Valle Andino. (2024). *Annatto Leaves Capsule in capsules x 100 units*. Obtenido de Valle Andino, market place: <https://valleandino.com.pe/en/products/hojas-de-achiote-en-capsulas-x-100-und>
- SPP. (2024). *Símbolo de pequeños productores*. Obtenido de SPP Global: <https://spp.coop/el-spp/que-es-spp-global/>
- Fair for life. (2024). *Phalada Agro Research Foundation Private Limited*. Obtenido de Fair for life: https://www.fairforlife.org/pmws/indexDOM.php?client_id=fairforlife&page_id=certifield&lang_iso639=fr&company_id=265
- European Commission. (2024). *The organic logo*. Obtenido de European Commission, Agriculture and rural development: https://agriculture.ec.europa.eu/farming/organic-farming/organic-logo_en
- Japanese Coffee Co. (2024). *JAS Certification - What is it?* Obtenido de Japanese Coffee Co: <https://japanesecoffeeco.com/blogs/japanese-coffee-blog/jas-certification-how-can-it-assure-an-organic-product>
- INAO. (2024). *Agriculture Biologique*. Obtenido de Institut National de L'Origine et de la Qualité - INAO-: <https://www.inao.gouv.fr/eng/Official-signs-identifying-quality-and-origin/Agriculture-biologique>
- Fairtrade International. (2024). *What is Fairtrade?* Obtenido de Fairtrade International, About Us: <https://www.fairtrade.net/>
- Soko Glam. (2024). *British M Annatto Hair Oil*. Obtenido de Soko Glam, Collections, Vegan products: <https://sokoglam.com/collections/vegan/products/british-m-organics-annatto-hair-oil>
- Shepherd Textiles. (2024). *Annatto Extract*. Obtenido de Shepherd Textiles, Shop: <https://shepherdtextiles.com/shop/p/annatto-extract>
- Souza, Medeiros, Santos, d., & et.al. (2016). Antioxidants from Annatto Seeds as Possible Inhibitory Agents of the Hepatotoxicity Induced by the Antitumor Agent Cisplatin. *Souza*

- LF, Medeiros N da S, Santos PCP dos, et al., *Natural Product Communications*. doi:10.1177/1934578X1601100909, 11(9).
- Vilar, d. A., Vilar, d. A., Lima, d., & et.al. (2014). Traditional uses, chemical constituents, and biological activities of *Bixa orellana* L.: a review. *Vilar Dde A, Vilar MS, de Lima e Moura TF, Raffin FN, de Oliveira MR, Franco CF, de Athayde-Filho PF, Diniz Mde F, Barbosa-Filho JM. ScientificWorldJournal*. 2014;2014:857292. doi: 10.1155/2014/857292.
- Khan, Khan, Khan, & et.al. (2024). The Hidden Wonders of Annatto Seeds: Exploring the Ethnobotanical, Pharmacological, and Chemical Significance. *Khan, Mahrukh & Khan, Mahnoor & Khan, Mehrab & Javaid, Hafsa & Tousif, Muhammad imran & Zengin, Gokhan*. (2024). 10.4018/979-8-3693-1986-4.ch001. .
- USAID. (10 de octubre de 2015). *Programa BIOREDD+ PLAN DE NEGOCIOS ACHIOTE (Bixa Orellana)*. Obtenido de USAID del pueblo de los Estados Unidos de América: https://pdf.usaid.gov/pdf_docs/PA00M94G.pdf
- Revista Alimentos. (05 de 10 de 2021). *Achiote y sus derivados, apuesta de producción de colorantes naturales en Colombia: retos y oportunidades de la cadena de valor del Achiote*. Obtenido de Revista Alimentos, : [https://www.revistaalimentos.com/es/informacion-comercial/achiote-y-sus-derivados-apuesta-de-produccion-de-colorantes-naturales-en](https://www.revistaalimentos.com/es/informacion-comercial/achiote-y-sus-derivados-apuesta-de-produccion-de-colorantes-naturales-en-Colombia+Competitiva)
- Colombia+Competitiva. (2022). *Achiote chocoano*. Obtenido de Colombia más competitiva, cadenas de valor: <https://www.colombiamascompetitiva.com/apoyo-a-sectores/achiote-chocoano/>
- Arbell. (2024). *Superfoods Bixa Orellana 30 Comprimidos*. Obtenido de Arbell, productos, suplementos: <https://www.arbell.com.ar/productos/vista/7183>
- GO Supps. (2024). *Annatto Seeds 12oz | 100% Pure and Natural | Bixa Orellana/Achiote/Semillas de Annatto for Seasoning & Rubs by Yogi's Gift*. Obtenido de Go Supps, Global Supplies, local planet: <https://www.gosupps.com/annatto-seeds-12oz-100-pure-and-natural-bixa-orellana-achiote-semillas-de-annatto-for-seasoning-rubs-by-yogi-s-gift.html>
- Diosas Artisan. (2024). *Diosas Artisan Makeup*. Obtenido de Diosas Artisan, makeup: <https://diosasartisanmakeup.com/products/liquid-lipstick-achiote>
- Imbarex. (2024). *Aprovechando la Vitalidad del Achiote en Textiles y Telas*. Obtenido de Imbarex, noticias: <https://imbarex.com/es/aprovechando-la-vitalidad-del-achiote-en-textiles-y-telas/>
- La Anita. (2024). *¿Qué es el achiote y de dónde viene?* Obtenido de La Anita: <https://www.laanita.com/que-es-el-achiote-donde-viene-el-achiote/>
- Agronet. (2024). *Reporte:Área, Producción y Rendimiento Nacional por Cultivo*. Obtenido de Agronet, Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, MADR: <https://www.agronet.gov.co/estadistica/paginas/home.aspx?cod=1>
- Siex. (2024). *Sistema Estadístico de Comercio Exterior*. Obtenido de Dirección de Impuestos y Aduanas Nacionales DIAN, Siex: [http://websiex.dian.gov.co/pls/siex/esubpartidas\\$suparti.actionquery](http://websiex.dian.gov.co/pls/siex/esubpartidas$suparti.actionquery)
- MINCIT. (2024). *SUBPARTIDAS QUE AMPARAN PRODUCTOS SUJETOS A VISTO BUENO O REGISTRO SANITARIO EXPEDIDOS POR EL INSTITUTO NACIONAL DE VIGILANCIA DE MEDICAMENTOS Y ALIMENTOS - INVIMA*. Obtenido de Ministerio de Comercio, Industria y Turismo - MINCIT: <https://www.mincit.gov.co/normatividad/circulares/2022/documentos/anexo-13-invima.aspx>