

Laura Rugeles
Javier Ortiz
Bladimir Guaítero
David Alejandro Huertas

LA CADENA DE VALOR DE LOS INGREDIENTES NATURALES EN LAS INDUSTRIAS FARMACÉUTICA, ALIMENTARIA Y COSMÉTICA



UNIVERSIDAD DE BOGOTÁ
JORGE TADEO LOZANO



**La cadena de valor de los ingredientes
naturales del Biocomercio para las
industrias farmacéutica, alimentaria
y cosmética – FAC**



UNIVERSIDAD DE BOGOTÁ
JORGE TADEO LOZANO

FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS-ADMINISTRATIVAS

La cadena de valor de los ingredientes naturales del Biocomercio para las industrias farmacéutica, alimentaria y cosmética – FAC / Laura Rugeles... [et al.]. – Bogotá: Universidad de Bogotá Jorge Tadeo Lozano ; Fondo Biocomercio, 2012.

220 p. : il. col. ; 24 cm.

ISBN: 978-958-725-095-4

I. MERCADO DE INGREDIENTES NATURALES. 2. INDUSTRIA FARMACÉUTICA. 3. INDUSTRIA ALIMENTICIA. 4. INDUSTRIA DE COSMÉTICOS. I. RUGELES, LAURA.

CDD380.14”C122”

Fundación Universidad de Bogotá Jorge Tadeo Lozano
Carrera 4 N° 22-61 – PBX: 242 7030 – www.utadeo.edu.co

La cadena de valor de los ingredientes naturales del Biocomercio para las industrias farmacéutica, alimentaria y cosmética – FAC

ISBN: 978-958-725-095-4

Primera edición: 2011

Rector: José Fernando Isaza Delgado

Vicerrector académico: Diógenes Campos Romero

Decano de la Facultad de Ciencias Económicas-Administrativas: Salomón Kalmanovitz

Director editorial (e): Jaime Melo Castiblanco

Coordinación editorial: Henry Colmenares

Revisión de textos: Oscar Joan Rodríguez y Henry Colmenares

Diseño y diagramación: Oscar Joan Rodríguez

Concepto gráfico portada: Martín Mejía

Diseño de portada: Oscar Joan Rodríguez

Fotografías portada: Javier Ortiz

Impresión digital: Contextos Gráficos Ltda.

Prohibida la reproducción total o parcial por cualquier medio sin autorización escrita de la Universidad.

IMPRESO EN COLOMBIA - PRINTED IN COLOMBIA

**La cadena de valor de los ingredientes
naturales del Biocomercio para las
industrias farmacéutica, alimentaria
y cosmética – FAC**

Laura Rugeles
Javier Ortiz
Bladimir Guaitero
Alejandro Huertas



UNIVERSIDAD DE BOGOTÁ
JORGE TADEO LOZANO

FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS–ADMINISTRATIVAS

Contenido

Presentación.....	17
--------------------------	-----------

CAPÍTULO I

El negocio de los ingredientes naturales.....	27
Elementos conceptuales.....	27
Definición y naturaleza del negocio	27
Productos fuente y productos uso: una diferenciación útil.....	28
Cadenas de valor de talla mundial: un negocio con varios frentes de conflicto	29
Los modelos de organización entre eslabones de la cadena	31
Mercados nuevos para productos ancestrales de la diversidad biológica colombiana.....	32
Ingredientes naturales para la industria farmacéutica.....	34
Ingredientes naturales para la industria alimentaria	35
Ingredientes naturales para la industria cosmética	36
Canasta de productos- fuente en Colombia según categorías o productos- uso para las industrias farmacéutica, alimentaria y cosmética - FAC	37
Productos, usos y categorías por tipo de industria	37
Productos nativos de alto potencial	40
Productos fuente nativos seleccionados para este estudio.....	41

CAPÍTULO II

Dinámica comercial de los ingredientes naturales para los sectores farmacéutico, alimenticio y cosmético -

FAC	45
Introducción	45
Ingredientes naturales en el sector farmacéutico	49
Tamaño del mercado	50
Tendencias del mercado	52
Balanza comercia	153
Ingredientes naturales en el sector alimenticio	57
Tamaño del mercado	57
Tendencias del mercado	58
Balanza comercial	60
Ingredientes naturales en el sector cosmético	62
Tamaño del mercado	62
Tendencias del mercado en cosméticos naturales.....	63
Balanza comercial	64
Conclusión	65

CAPÍTULO III

Vigilancia tecnológica de ingredientes naturales con potencial de desarrollo en Colombia.....

Introducción	69
Tendencias en investigación y desarrollo tecnológico en Colombia	70
Capacidades y tendencias de investigación en ingredientes naturales	70
Instituciones y grupos de investigación.....	73
Capacidades y dinámica de investigación en las tres categorías prioritizadas	82
Categoría 1. Savias, gomas, resinas y oleorresinas	84
Categoría 2. Jugos, pulpas, extractos, insumos y concentrados...	89

Categoría 3. Colorantes o tintes	94
Categoría 4. General	96
Dinámica de proyectos de investigación.....	97
Dinámica de patentes	100
Estado del arte de la investigación en ingredientes naturales en América Latina.....	102
Dinámica general de publicaciones	103
Dinámica y temáticas de investigación en las categorías de ingredientes naturales	106
Categoría 1. Savias, gomas, resinas y oleorresinas	106
Categoría 2. Jugos, pulpas, extractos, insumos y concentrados...	108
Categoría 3. Colorantes o tintes	111
Estado del arte de la investigación científica en ingredientes naturales en el mundo	114
Dinámica general de publicaciones	115
Categoría 1. Savias, gomas, resinas y oleorresinas	116
Categoría 2. Jugos, pulpas, extractos, insumos y concentrados...	124
Categoría 3. Colorantes o tintes	127
Dinámica de patentamiento en las categorías de ingredientes naturales en el mundo.....	131
Dinámica general de patentamiento en ingredientes naturales	131
Dinámica mundial de patentamiento en las categorías priorizadas	
Categoría 1. Savias, gomas, resinas y oleorresinas	138
Categoría 2. Jugos, pulpas, extractos, insumos y concentrados...	148
Categoría 3. Colorantes o tintes	150
Brechas y retos en investigación y desarrollo tecnológico según tendencias internacionales	156

CAPÍTULO IV

Eslabones, segmentos y empresas de la cadena de ingredientes naturales del Biocomercio en Colombia.....	163
La cadena identificada y sus características principales.....	164
Proveedores de insumos	167
Proveedores de materia prima	167
Procesadores locales	169
Comercializadores nacionales.....	170
Industriales de ingredientes naturales.....	170
Distribuidores internacionales.....	172
Industria FAC.....	174
Mayoristas	175
Minoristas	176
Consumidores	176
Empresas que identifican los eslabones.....	177
Bosque Húmedo S.A. un modelo empresarial innovador	181
Antecedentes.....	181
Modelo empresarial.....	182
Productos.....	184
Territorios	184
A manera de síntesis: oportunidades y limitaciones	185

UNA PROPUESTA A MANERA DE CONCLUSIÓN

Un complejo agroindustrial de ingredientes naturales del Biocomercio: el reto por alcanzar.....	189
--	------------

Referencias bibliográficas	195
---	------------

Anexos	203
---------------------	------------

Anexo 1. Definición de las nuevas Categorías	203
--	-----

Anexo 2. Productos priorizados por NATIVA.....	207
--	-----

Anexo 3. Productos potenciales en Colombia	210
--	-----

Anexo 4. Marco conceptual y metodológico para la vigilancia tecnológica	213
--	-----

Lista de tablas

Tabla 1. Número de productos de ingredientes naturales en cada categoría	38
Tabla 2. Identificación de Productos Nativos priorizados y con potencial comercial	40
Tabla 3. Ingredientes naturales seleccionados	42
Tabla 4. Comportamiento del mercado para los sectores FAC	48
Tabla 5. Diez principales plantas medicinales utilizadas en los Estados Unidos y Europa 51	
Tabla 6. Partidas arancelarias de ingredientes naturales para el sector farmacéutico.....	53
Tabla 7. Comercio mundial de los ingredientes naturales para el sector farmacéutico en 2007 ..	55
Tabla 8. Partidas arancelarias de ingredientes naturales para el sector alimenticio en el 2007 ..	60
Tabla 9. Comercio mundial de los ingredientes naturales para el sector alimenticio en 2007..	61
Tabla 10. Partidas arancelarias de ingredientes naturales para el sector cosmético en el 2007 ..	64
Tabla 11. Comercio mundial de los ingredientes naturales para el sector cosmético en 2007..	66
Tabla 12. Relación de productos-fuente y número de publicaciones efectuadas para cada producto en Colombia	71
Tabla 13. Ubicación geográfica de las instituciones y grupos de investigación relacionados con ingredientes naturales en Colombia. Cantidad de publicaciones por departamento, institución y grupo de investigación	75
Tabla 14. Principales productos y actores líderes en los procesos de investigación relacionados con la categoría de savias y oleorresinas.....	89
Tabla 15. Principales productos y actores líderes en los procesos de investigación relacionados con la categoría de pulpas y concentrados.....	94
Tabla 16. Principales productos y actores líderes en los procesos de investigación relacionados con la categoría de colorantes o tintes	95
Tabla 17. Principales instituciones que apoyan transversalmente el desarrollo de las cadenas en cada una de las categorías de ingredientes naturales previamente definidas	96
Tabla 18. Patentes nacionales relacionadas con los ingredientes naturales del Biocomercio priorizados	101

Tabla 19. Bases de datos y palabras clave utilizadas en la búsqueda de información estructurada relacionada con los frutos del género <i>Capsicum</i> a nivel mundial.....	114
Tabla 20. Relación de revistas, autores y artículos registrados durante el período 2001-2008 en cada una de las áreas temáticas relacionadas con el ají	116
Tabla 21. Usos y aplicaciones de la agro-biodiversidad peruana en innovaciones registradas en documentos de patentes. Período 1836-2006.....	134
Tabla 22. Documentos de patentes en los que se utilizan especies nativas de la agrobiodiversidad nativa del Perú, según el país donde han sido registradas dichas patente .	134
Tabla 23. Lista de especies de la agro-biodiversidad nativa del Perú utilizadas en invenciones registradas en documentos de patentes.....	136
Tabla 24. Cantidad de registros y palabras clave utilizadas en la búsqueda de patentes a nivel mundial relacionadas con los ingredientes naturales priorizados en el estudio.....	138
Tabla 25. Principales subcategorías en las cuales se agrupan las patentes registradas en el período 2000-2008 relacionadas con frutos del género <i>Capsicum</i>	142
Tabla 26. Países, instituciones e inventores líderes dentro de cada subcategoría. Período 2000-2008	144
Tabla 27. Patentes internacionales relacionadas con Dividivi para toda la historia de investigación. Inventores e instituciones involucradas.	147
Tabla 28. Patentes internacionales relacionadas con el Asái (<i>Eutерpe oleracea</i> y <i>E. precatoria</i>). Investigadores e instituciones involucradas	149
Tabla 29. Patentes internacionales relacionadas con la Jagua (<i>Genipa americana</i>) Investigadores e instituciones involucradas	155
Tabla 30. Bosque Húmedo S.A.: El modelo de participación y distribución	183
Tabla 31. Oportunidades y limitaciones de la cadena de valor de los ingredientes naturales del Biocomercio	185
Tabla 32. Palabras clave utilizadas para la búsqueda de patentes relacionadas con los ingredientes naturales priorizados	216
Tabla 33. Áreas temáticas de particular importancia para la vigilancia tecnológica mundial en ají (<i>Capsicum</i> sp.).....	215

Lista de figuras

Figura 1. Ingredientes naturales nativos por Categoría, para uso farmacéutico...	39
Figura 2. Ingredientes naturales nativos por Categoría, para uso alimenticio	39
Figura 3. Ingredientes naturales nativos por Categoría, para uso cosmético	40
Figura 4. Las tres categorías de ingredientes naturales seleccionados, algunos productos potenciales y sus usos	41
Figura 5. Sectores donde incursionan principalmente los ingredientes naturales	46
Figura 6. Distribución de las publicaciones en las categorías de ingredientes naturales definidas. Período 1967-2009. Valores (valor y porcentaje sobre el total de publicaciones).....	82
Figura 7. Distribución de las publicaciones en las categorías de ingredientes naturales definidas. Período 1967-2009. Valores (valor y porcentaje sobre el total de publicaciones).....	83
Figura 8. Distribución de las publicaciones de la categoría de savias y oleorresinas entre las especies vegetales encontradas. Período 1967-2008. Valores (número de publicaciones)	85
Figura 9. Dinámica y distribución de las publicaciones de la categoría de savias y oleorresinas en las instituciones de investigación involucradas. Período 1967-2008. Valor (número de publicaciones)	86
Figura 10. Dinámica de publicación de los principales investigadores en temáticas relacionadas con la categoría de savias y oleorresinas. Período 1967-2008. Valor (número de publicaciones)	88
Figura 11. Distribución de las publicaciones de la categoría de pulpas y concentrados entre las especies vegetales encontradas. Período 1982-2008. Valores (número de publicaciones)	90
Figura 12. Distribución de las publicaciones de la categoría de pulpas y concentrados en las instituciones de investigación involucradas. Período 1982-2008. Valor (número de publicaciones)	92
Figura 13. Principales investigadores en temáticas relacionadas con la categoría de pulpas y concentrados. Período 1982-2008. Valor (número de publicaciones)...	93
Figura 14. Distribución de los proyectos de investigación determinados en cada categoría de ingredientes naturales. Período 2001-2009. Valores (número de proyectos).....	97

Figura 15. Dinámica de ejecución de proyectos de investigación en cada una de las categorías de ingredientes naturales definidas. Período 2001-2009. Valor (número de proyectos).....	98
Figura 16. Instituciones de investigación que desarrollan proyectos de investigación en productos de las tres categorías de ingredientes naturales. Valor (número de proyectos).....	99
Figura 17. Dinámica de publicaciones referentes a los ingredientes naturales del Biocomercio en Latinoamérica. Período 1968-2009. Valores (número de artículos).....	103
Figura 18. Principales revistas científicas latinoamericanas que relacionan artículos referentes a los ingredientes naturales del Biocomercio en Colombia. Valores (número de artículos).....	104
Figura 19. Distribución de las publicaciones de Latinoamérica entre las categorías de productos priorizadas. Cantidad de especies vegetales por categoría y número de publicaciones por ingrediente natural del Biocomercio. Valores (número de artículos)	105
Figura 20. Dinámica de publicación de artículos relacionados con ingredientes naturales del Biocomercio incluidos dentro de la categoría de savias, gomas, resinas y oleorresinas. Valores (número de artículos).....	107
Figura 21. Dinámica de publicación de los principales investigadores en temáticas relacionadas con especies vegetales de la categoría de savias y oleorresinas. Período 1968-2009. Valor (número de publicaciones).....	108
Figura 22. Dinámica de publicación de artículos relacionados con ingredientes naturales del Biocomercio incluidos dentro de la categoría de jugos, pulpas, extractos, insumos y concentrados. Valores (número de artículos).....	109
Figura 23. Dinámica de publicación de los principales investigadores en temáticas relacionadas con especies vegetales de la categoría de pulpas y concentrados. Período 1968-2009. Valor (número de publicaciones).....	111
Figura 24. Dinámica de publicación de artículos relacionados con ingredientes naturales del Biocomercio incluidos dentro de la categoría de colorantes o tintes. Valores (número de artículos)	112
Figura 25. Dinámica de publicación de los principales investigadores en temáticas relacionadas con tintes o colorantes. Período 1991-2009. Valor (número de publicaciones).....	113

Figura 26. Dinámica de publicaciones internacionales referentes a los ingredientes naturales del Biocercomercio priorizados. Período 1846-2009. Valores (número de artículos).....115

Figura 27. Principales investigadores que publicaron artículos referentes a fitomejoramiento y recursos genéticos durante el período 2001-2008. Valores (número de artículos).....118

Figura 28. Principales investigadores que publicaron artículos referentes a manejo de plagas y enfermedades en ají durante el período 2001-2008. Valores (número de artículos).....119

Figura 29. Principales investigadores que publicaron artículos referentes a manejo agronómico de ají durante el período 2001- 2008- Valores (Número de artículos)...120

Figura 30. Principales investigadores que publicaron artículos referentes al desarrollo de nuevos productos a base de ají durante el período 2001-2008. Valores (número de artículos).....122

Figura 31. Dinámica de publicaciones internacionales referentes al Asaí. Período 1985-2009. Valores (número de artículos)125

Figura 32. Principales investigadores que publicaron artículos referentes al Asaí durante el período 1993-2009. Valores (número de artículos)126

Figura 33. Dinámica de publicaciones internacionales referentes al Achiotte. Período 1856-2009. Valores (número de artículos)128

Figura 34. Principales investigadores que publicaron artículos referentes al Achiotte durante el período 1995-2009. Valores (número de artículos)129

Figura 35. Dinámica de publicaciones internacionales referentes a la Jagua. Período 1964-2009. Valores (número de artículos)130

Figura 36. Principales investigadores que publicaron artículos referentes a la Jagua durante el período 2001-2009. Valores (número de artículos)131

Figura 37. Dinámica de registro de patentes relacionadas con los frutos del género Capsicum a nivel mundial. Valores (Número de patentes)139

Figura 38. Distribución de las patentes internacionales registradas durante el período 2000-2008 relacionadas con frutos del género Capsicum. Valores (número de patentes; porcentaje)140

Figura 39. Distribución geográfica de los desarrollos tecnológicos relacionados con el achiotte. Valores (Nº patentes, porcentaje)150

Figura 40. Principales autores a nivel mundial que han publicado patentes relacionadas con el achiote (Bixa orellana). Valores (N° de patentes).....	152
Figura 41. Principales subcategorías en las cuales se agrupan las patentes registradas en el 2008 relacionadas con frutos del género Capsicum	153
Figura 42. Eslabones y segmentos de la cadena de ingredientes naturales del Biocomercio	166
Figura 43. Las empresas: sus esquemas de organización y su ubicación en la Cadena de Ingredientes Naturales del Biocomercio	177
Figura 44. Los productos en las empresas	178
Figura 45. Categorías y territorios de las empresas.....	179
Figura 46. Bosque Húmedo S.A.: Modelo general.....	182
Figura 47. Estructura del complejo agroindustrial propuesto.....	190

Agradecimientos

Los autores de este libro agradecen al Fondo Biocomercio su interés por financiar este tipo de trabajos que desde una perspectiva analítica y normativa dan la oportunidad de avanzar en el conocimiento y en la toma de decisiones sobre el desarrollo económico, social y comercial de los ingredientes naturales como parte de la biodiversidad nativa de Colombia. Agradecen también el apoyo y los aportes encontrados en las organizaciones asociadas al Fondo en el nivel territorial, específicamente a los Comités Regionales de Competitividad y Biodiversidad de: Antioquia, Caquetá, Cundinamarca, Quindío y Santander.

A Elena Stashenko y Jairo Martínez, directivos del Centro Nacional de Investigaciones para la Agroindustrialización de Especies Vegetales, Aromáticas medicinales tropicales – CENIVAN, se les agradece el tiempo dedicado a mejorar nuestra comprensión del mundo de la química y de las evidentes posibilidades de concretar desarrollos comerciales con base en los ingredientes naturales del país. En la misma perspectiva se reconoce el trabajo de Sergio Arango, director de la fundación ESPAVE, organización dedicada a la construcción de iniciativas de base comunitaria para la valorización, el uso y el manejo sostenible de los productos y servicios de los bosques tropicales.

Los autores hacen un reconocimiento especial a Jacqueline Ávila por sus valiosos aportes y comentarios en el tema de vigilancia comercial y en el diseño y caracterización de la cadena de ingredientes naturales. A Claudia Bonilla, estudiante de economía de la Universidad e integrante del semillero de investigadores, por sus esfuerzos y múltiples aportes al éxito de la investigación, particularmente en el tema de vigilancia comercial. Finalmente agradecen a Camilo Torres investigador de la Facultad por las contribuciones en la identificación de la canasta de productos-fuente de ingredientes naturales nativos.

Al editor, Henry Colmenares, coordinador de producción de la Dirección de Publicaciones de la Universidad, por su compromiso en la edición y publicación del libro.

Presentación

Este libro es resultado de un esfuerzo conjunto entre el Fondo Biocomercio y la Universidad Jorge Tadeo Lozano, Facultad de Ciencias Económicas y Administrativas con el grupo de investigación Redes Agroempresariales y Territorio –RAET.

El desarrollo de la industria de los ingredientes naturales en el marco del Biocomercio es una de las oportunidades que tiene Colombia a partir de su riqueza en biodiversidad y de las dinámicas crecientes que ofrece el mercado de los sectores farmacéutico, alimenticio y cosmético. Proponer el diseño de cadenas de valor de talla mundial con el propósito de hacer ciertas dichas oportunidades, es un reto en construcción, entre otras razones porque:

- La naturaleza diversa e interdependiente de esta industria se empieza a comprender y a ordenar, pero requiere definir mejores puntos de encuentro.
- Las condiciones particulares de los territorios fuente de recursos están aún por aprovecharse en la perspectiva de generar, realizar y distribuir valor efectivamente.
- El desarrollo tecnológico de cultivos e industria está avanzando en varios territorios del país, sin embargo se requiere apalancar suficientemente los procesos de gestión y de innovación en la perspectiva de Cadenas Globales de Valor – CGV.
- El marco institucional caracterizado por serias indefiniciones, está avanzando con la expectativa de lograr una actualización coherente y aplicable de la norma.

La industria de los ingredientes naturales propiamente dicha, es un negocio con dos tipos de productos bien diferenciados: los de naturaleza biológica y agronómica, identificados en este estudio como *productos fuente*, y los de naturaleza (transformación) química o *productos uso*. Mientras que los productos fuente tienden a constituir un portafolio disperso y “sin límites” pero con especificidades tecnológicas propias de cada especie y de su ambiente; los productos uso tienden a concentrarse en laboratorios industriales de tecnologías

cada vez más complejas pero menos específicas por producto. Por su parte las industrias farmacéutica, alimentaria y cosmética o de productos finales, constituyen el cliente principal de la industria de ingredientes naturales, con la posibilidad de dar lugar a nuevos clientes a través de la articulación con el sector turismo, por ejemplo. Los productos fuente son los que le dan sentido a una perspectiva territorial de este negocio que a su vez se convierte en una importante condición competitiva: origen, paisaje y cultura, entre otros. Sin embargo, en los productos uso se ubica el punto de la palanca, es decir, donde se concentra la mayor complejidad tecnológica para dar posibilidades de talla mundial a los productos fuente y a las industrias FAC y sus derivadas. Entre estos tres núcleos, es decir: productos fuente, productos uso e industrias FAC, es que tienen lugar las múltiples interrelaciones que definen la generación, realización y distribución de valor para una industria de ingredientes naturales de talla mundial.

Desde la perspectiva anterior, tanto el análisis como la propuesta de cadena de ingredientes naturales hechos aquí, se acercan mucho más a la noción de complejo agroindustrial que de cadena misma, en el entendido de que éste permite reunir varias cadenas o productos alrededor de un mismo negocio, e ir más allá de la dimensión tecnológica para incluir la dimensión económica y la dimensión territorial; el punto de partida de esta industria: potencial biológico y cultural es territorial. Sin embargo, para analizar las tendencias de investigación y desarrollo tecnológico, incluyendo elementos de propiedad intelectual, se trabajó con base en tres parejas de productos representativos de categorías de ingredientes naturales de interés industrial: arazá y asaí, ají y dividivi, y achiote y jagua. Por su parte, el análisis de tendencia de mercados se desarrolló cruzando información entre dinámicas de las industrias FAC y dinámicas de oferta y demanda por países de las principales categorías de ingredientes naturales asociadas a dichas industrias.

En su orden, el análisis de tendencias de mercado (capítulo 2), hasta donde lo permite la restricción de información de las partidas arancelarias (4 dígitos), revela que en las industrias FAC la línea de ingredientes naturales está creciendo a tasas muy superiores al promedio de cada industria. Un ejemplo es el crecimiento de la industria cosmética en Europa cuya tasa fue de 3,8% entre 2005 y 2007 comparada con 20% de crecimiento anual para ingredientes naturales en 2007. Estados Unidos, Japón y China figuran como demandantes líderes de ingredientes naturales para esta industria, mientras que Estados

Unidos, Alemania y España lideran la oferta. En todo caso debe manifestarse la inquietud sobre la insuficiencia de información específica por producto uso y la necesidad de hacer estudios de mercado mucho más detallados, en el que probablemente se requieran fuentes de información primaria.

El informe de vigilancia tecnológica (capítulo 3) permite ver las oportunidades y limitaciones que existen en cuanto a desarrollo científico y tecnológico para que el sector de ingredientes naturales en Colombia reúna las condiciones de talla mundial. En primer lugar cabe resaltar la capacidad existente en el país para desarrollar y transferir conocimiento hacia la industria: 111 grupos de investigación trabajando en 145 productos fuente y distribuidos en 45 instituciones y 21 departamentos. Cundinamarca, Valle del Cauca y Antioquia concentran el 53% de las publicaciones, el 56% de los grupos de investigación registrados en Colciencias y el 60% de las instituciones que hacen la investigación. Es importante anotar que algunos grupos hacen investigación en productos fuente de diferentes regiones del país.

Con respecto a las capacidades científicas, un indicador mundial de la dinámica de investigación son las publicaciones en revistas indexadas. En Colombia se encuentra que hay 1452 registros de publicaciones realizadas entre 1967 y 2009. Dentro de los productos fuente observados, un grupo pequeño de productos promisorios: ají, arazá, uchuva y copoazú concentran el 28% de las publicaciones existentes. Más importante aún, es la tendencia creciente desde el año 2000 tanto en número de publicaciones como en proyectos ejecutados alrededor de ingredientes naturales con alto potencial lo que denota interés, aumento de recursos invertidos, formación de capacidades y acumulación de conocimiento.

Sin embargo, cuando se analiza la información en el contexto mundial, se observa que países como Corea, Estados Unidos, India, China, Suiza, Italia y Bulgaria, entre otros, han realizado investigaciones en algunas de las especies priorizadas, comenzando por ají pero incluyendo también dividivi, arazá y achiote, entre otros. La temática de investigación se concentra en: mejoramiento genético, manejo de plagas y enfermedades, propagación vegetal, extracción de aceites esenciales, desarrollo de nuevos productos y modelos empresariales. Por ejemplo, el dividivi se ha investigado como colorante en marroquinería, en la estabilización de estructura y color de algunos productos alimenticios y como anti-diarreico, antioxidante y antitumoral. En América Latina, teniendo en cuenta el grupo de productos priorizados, el país líder en

capacidad científica y tecnológica es Brasil, seguido por México; el primero con investigaciones sobresalientes en asaí, arazá, achiote y el segundo en ají. Otros países de la región que realizan investigación son Costa Rica y Ecuador, algunas veces en asociación con centros de investigación extranjeros.

En esta perspectiva, si bien es claro que existen capacidades y que se ha avanzado en la generación y transferencia de conocimiento, también cabe reflexionar acerca de la efectividad de los instrumentos de apoyo para la investigación en ingredientes naturales en Colombia, la distribución de recursos en cuanto a temática y grupos de investigación, la articulación entre centros de investigación y el sector privado, así como la necesidad de trabajar conjuntamente con centros de investigación de países de la región y del mundo. Un factor determinante del éxito de este sector de ingredientes naturales de talla mundial, está relacionado con la aplicación de mecanismos de propiedad intelectual, los cuales permiten la apropiación y explotación del conocimiento en un entorno competitivo bastante complejo. Las cifras que se muestran sobre patentamiento en Colombia y su comparación con las patentes realizadas por extranjeros tanto en el país como fuera de este, ofrecen una idea del camino por recorrer en este tema específico.

La representación de la cadena productiva (capítulo 4) en una perspectiva de conjunto de productos y no de producto individual, fue construida con el aporte de diferentes fuentes de información: actores que hacen transacciones, actores que acompañan procesos de organización, fundamentalmente en los territorios de las comunidades indígenas y afro-descendientes, y finalmente, investigadores y técnicos que desarrollan conocimiento o asesoran procesos relacionados. Los criterios de segmentación adoptados contemplaron: el componente tecnológico, el esquema o modelo de organización empresarial y la consideración territorial, fundamentalmente.

Se encontró que se trata de una cadena más o menos extensa de 10 eslabones con diversos segmentos y formas de articulación y de un negocio (o sector) de pequeño tamaño en el país, bastante fragmentado sobre todo en el origen, con transacciones informales y de frecuencia no definida, donde la intermediación ejerce una función estratégica. Aunque tiene casos interesantes de integración vertical y horizontal, ejemplo: Labfarve y Bosque Húmedo S.A., la actividad industrial específica de los ingredientes naturales no está siendo aún el pivote robusto capaz de sostener los movimientos hacia atrás y hacia delante que se ven venir con las tendencias del nuevo mercado de estos productos.

La oferta de nuevos ingredientes por parte de los industriales no se ha desarrollado, prevalece la incertidumbre de oferta y de demanda de materias primas y de algunos productos elaborados; el dilema entre abundancia y escasez no está resuelto, ni se celebran contratos formales o informales para reducir dicha incertidumbre. Los comercializadores nacionales son el instrumento de transmisión principal de información entre actores locales e industrias, y los comercializadores internacionales se están descubriendo como pivotes estratégicos entre industrias nacionales y actores locales con las industrias FAC de los países desarrollados.

La actividad de maquila que desarrollan empresas nacionales para otras empresas de ingredientes y de productos finales FAC, es una oportunidad para hacer contratos que permiten desarrollar la oferta, ampliar el conocimiento de nuevos mercados y nuevos productos, además de contribuir a la utilización de la capacidad instalada. Los nuevos modelos de organización empresarial más integrados, constituyen ejemplos a seguir en la perspectiva de: incentivar y monitorear el establecimiento de la industria en el territorio, favorecer la conformación de complejos industriales más robustos e incluyentes, garantizar trazabilidad en el mercado, y finalmente, de organizar y garantizar que la salida de materia prima de estos territorios fuente deje de ser coyuntural y por fuera de arreglos contractuales específicos y seguros.

El capítulo 5 es una conclusión del trabajo y a la vez una propuesta con la cual se aporta al reto de construir cadenas de valor de talla mundial del Biocomercio. Se propone una estructura de cadena con tres núcleos que compactan los eslabones: 1) productos fuente, 2) productos uso y 3) industrias FAC. Dicha estructura se basa en la decisión de proyectar la industria de ingredientes naturales para alcanzar estándares de talla mundial, tomando como pivote el núcleo de productos uso pero aumentando el grado de complejidad tecnológica con elementos como la inversión extranjera y avances en la organización empresarial. Todo lo anterior, en el marco de tres nodos territoriales identificados como ejemplo, en los que se debe comenzar la agregación de valor para favorecer tanto el desarrollo local de las comunidades beneficiarias como la productividad de los procesos dentro de la industria.

Esta propuesta enfrenta dos temas problemáticos: la insuficiencia de capacidad territorial para desarrollos agroindustriales y las externalidades de la industria en términos de sostenibilidad. Sabiendo que los riesgos existen, se hace énfasis en que esta propuesta es un camino conveniente.

Finalmente, varios temas se sugieren para ser ampliados con el propósito de diseñar y poner en marcha la industria de ingredientes naturales en la perspectiva de generar valor, realizar valor y ser de tamaño mundial. Se recomienda organizar y poner en marcha un proyecto tipo en el que se pueda evaluar la coherencia de la propuesta, y profundizar a través de estudios específicos en temas en los que sea evidente la necesidad de desarrollar nuevo conocimiento.

Presentation

The development of the natural ingredients industry under BIOTRADE is an opportunity for Colombia given its rich biodiversity, and an increasing dynamic market of the Pharmaceutical, Food and Cosmetic sectors (PFC). The design of a world-class value chain is a challenge, among other reasons because:

- The particular territories, source of natural ingredients are yet to take the perspective of value addition and distribution.
- Technological development for cropping and processing is progressing in several areas of the country; however it is necessary to advance in innovation and management skills in the context of global value chains.
- The institutional framework is characterized by serious uncertainties, yet it is moving forward with the expectation of achieving a coherent strategy.

The natural ingredients industry is a business with two distinct product types: those biological and agricultural in nature, identified in this study as *source products*; and those chemical in nature or *intermediate products*. While source products comprise a dispersed “unlimited” portfolio, they have technological specificities depending on the species and its environment. Intermediate products tend to be concentrated in industrial laboratories with increasingly complex technologies. The pharmaceutical, food and cosmetics sectors are the main client of the natural ingredients industry. Source products are the ones that give meaning to a territorial perspective of the business. However, it is the intermediate products where technologically complex transactions provide the opportunity for a world-class business.

In Chapter 2, an analysis of market trends is presented. The analysis was made based on information of the dynamics of the PFC sectors and supply - demand tendencies by countries in all major categories of natural ingredients. The study reveals that in PFC sectors the natural ingredients business is growing at rates well above the average of each industry. It is worth noting the

lack of product specific information and the need to conduct detailed market research, including sources of primary information.

Chapter 3 is a technology assessment report. It provides elements to identify opportunities and constraints in terms of scientific and technological development for the Colombian natural ingredients sector to meet world-class conditions. Firstly, it is important to highlight the existing capacity in the country to develop and transfer knowledge to the natural ingredients industry: 111 research groups working in 145 source products distributed in 45 institutions and 21 departments. Cundinamarca, Antioquia and Valle del Cauca account for 53% of the publications, 56% of research groups registered in Colciencias and 60% of the institutions doing research. An indicator used globally to measure research is the number of articles published in indexed journals. This indicator shows that there is a growing trend to publish since 2000 in Colombia and that compared with other countries there is still a lot to do. In Latin America, Brazil and Mexico lead research of natural ingredients.

Chapter 3 also provides arguments to reflect on the effectiveness of tools to support research in natural ingredients in Colombia, the distribution of resources thematically and by research groups, the lack of coordination between research institutes and the private sector, and the need to work together with research centers from Latin America and from other countries in the world. A key determinant of success for a world-class natural ingredients sector is the application of intellectual property mechanisms. Intellectual property allows the appropriation and exploitation of knowledge in a competitive environment rather complex. The figures shown on patenting in Colombia and its comparison with patents by foreigners both at home and abroad are an example of the gaps in the Colombian system.

Chapter 4 presents an outline of the value chain in an overall perspective rather than by individual products, built with contributions from different sources of information. The natural ingredients chain is more or less extended with 10 links and various segments and forms of articulation. It is a sector of small size in the country rather fragmented especially in the origin, and with informal transactions where brokerage has a strategic role. Even though there are outstanding cases of vertical and horizontal integration, such as Labfarve and Bosque Humedo S.A., the specific business activity of natural ingredients is not yet robust enough to sustain backward and forward transactions that are foreseen in this market.

Some factors limit growth in the natural ingredients sector. The design and supply of new ingredients demanded by the market has not occurred; there is prevailing uncertainty of supply and demand of source products and some intermediate products; the trade-off between abundance and scarcity is not resolved; and formal or informal contracts do not exist to reduce uncertainty. Contract manufacturing activities (maquila) represent an opportunity to develop formal transactions to expand the offer of natural ingredients, acquire knowledge of new markets and new products, and contribute to the utilization of installed capacity. New business models where organizations are more integrated favor the development of industry in the supply regions, encourage the creation of more robust and inclusive industrial parks, and ensure traceability in the market.

Chapter 5 is a conclusion of the study and at the same time a proposal to shape the value chain of natural ingredients under BIOTRADE. We propose a chain structure with three well defined compact links: 1) source products, 2) intermediate products, and 3) PFC sectors. This structure is based on the decision to develop the natural ingredients industry to achieve world-class standards, taking as core link the intermediate products but increasing the degree of technological complexity with elements such as foreign investment and technology business management. This structure can be applied in three identified regional nodes with high potential to begin adding value in benefit of local communities and the natural ingredients industry. Finally, we recommend the design and implementation of a pilot project in which to assess the coherence of the proposal, and drill down through specific studies in areas where it is found necessary to develop new knowledge.

CAPÍTULO I

El negocio de los ingredientes naturales

En este capítulo se aporta información y análisis para la comprensión de este negocio desde sus diferentes contextos y mercados. La primera parte corresponde a los elementos conceptuales como ejes orientadores de análisis para todo el estudio; la segunda parte constituye una mirada comprensiva de la lógica del mercado de los ingredientes naturales a través de los sectores farmacéutico, alimenticio y cosmético – FAC; en la tercera y última parte se presenta una síntesis de categorías y productos fuente priorizados por diferentes actores y, la selección de productos objeto de este estudio, siempre en la perspectiva de ingredientes naturales del Biocomercio para las industrias FAC, lo que excluye a otros sectores industriales.

Elementos conceptuales

Definición y naturaleza del negocio

Con base en diferentes definiciones consultadas y que se relacionan en el glosario sobre “Ingredientes Naturales”, se construyó una definición síntesis así: se reconoce como ingrediente natural del Biocomercio para las industrias farmacéutica, alimentaria y cosmética – FAC: *la materia prima sólida o líquida extraída a partir del procesamiento de fuentes animales, plantas y otros organismos vivos, Nativos, respetando los principios del Biocomercio, que es usada en la elaboración de: productos con fines terapéuticos, de higiene o belleza del cuerpo y de productos que a través de su ingestión nutren el organismo.*¹

1 Para la Administración de Alimentación y Medicinas – FDA, los ingredientes naturales son aquellos “ingredientes extraídos directamente de plantas o animales contrario a ser producidos sintéticamente”. En esta definición se excluirían aquellos productos en cuyos procesos de transformación se emplean químicos que no existen en la materia prima como es el caso de la destilación de plantas para la producción de aceites esenciales (<http://www.naturalingredient.org/naturalingredients.htm>).

La Encyclopedia of Common Natural Ingredients define un producto natural como “producto

Como sector productivo, se identifica como una agroindustria del sector químico en cuanto que para su producción están implicados, de una parte, procesos tecnológicos relacionados con cultivos y recolección de diferentes especies nativas o naturalizadas, y de otra, con procesos tecnológicos de competencia química relacionados en esencia con: identificación, extracción, estabilización y mezcla de principios activos con destino a las industrias farmacéutica, alimentaria y cosmética – FAC, entre otras.² Igualmente, y en una perspectiva de mercado, esta industria guarda relación determinante con los contextos territoriales e institucionales de uno y otro sector.

Estas dos consideraciones constituyen los ejes que definen la naturaleza del negocio de los ingredientes naturales y todo lo que se deriva de ella en términos del diseño de cadenas de valor de talla mundial: calidad, diferenciación y productividad comparables con los países líderes, ser generadoras de empleo y estar articuladas con el mercado externo a través de las exportaciones.

Productos fuente y productos uso: una diferenciación útil

Las especificidades de este negocio de ingredientes naturales del Biocomercio, asociadas con sus condiciones: biológicas y agronómicas de un lado, e industriales y químicas de otro, sugieren que se trata de un sector con diferencias frente a otros sectores como el convencional de la agroindustria, por ejemplo.

Con base en estos antecedentes y en una proyección analítica y normativa, este trabajo tomó la decisión de identificar de manera explícita los dos grupos de productos de esta industria, esto es, llamar *producto fuente* a la especie, planta o sus partes, de la cual se extraen los principios activos de interés económico, y científico, para ser usados finalmente en las industrias FAC, por ejemplo: achiote, asaí y arazá, entre otros. En su lugar, los *productos uso* son los ingredientes propiamente dichos, extraídos o derivados de los productos

derivado de animales, plantas o fuentes microbianas, primordialmente a partir de procesamiento físico, algunas veces facilitado por simples reacciones químicas como acidificación, basificación, intercambio de iones, hidrólisis y formación de sales así como fermentación microbial.”(Fuente:<http://www.naturalingredient.org/naturalingredients.htm>).

- 2 Difiere de la síntesis química porque no hay transformación de las estructuras moleculares para formar nuevos compuestos. Sin embargo, la síntesis química sí toma como fuente inspiradora a las estructuras moleculares de los principios activos con el fin de crear nuevas estructuras, patentarlas, usarlas y venderlas. En estricto sentido, la síntesis química es la recreación de moléculas naturales (los perfumes hoy combinan ingredientes naturales y de síntesis, 2008).

fuelle mediante procesos químicos desarrollados a través de tecnologías sencillas y complejas, según el contexto de los procesadores, por ejemplo: la bixina extraída del achiote y usada como colorante; los capsaicinoides extraídos del ají –responsables de la pungencia– y con una amplia variedad de usos en diferentes industrias y, los polifenoles extraídos del cacao y del copoazú que se emplean como antioxidantes destacados.

Los productos fuente son los que dan sentido a la perspectiva territorial de este negocio, y por supuesto a las decisiones para la generación de valor con todo lo que ello implica: actores, instituciones, logística, tecnología, costos, eficiencia, otras cadenas, etc. El potencial biológico del espacio físico determina las posibilidades, la dimensión, la manera de organizar el negocio de los ingredientes naturales y la articulación con otros territorios: de Tarapacá en el Amazonas a París en Francia, pasando por Bogotá, Medellín o Cali, según el caso.

Entre los productos fuente y los productos uso tiene lugar el proceso de transformación cuyos trayectos se caracterizan por ser diferenciados y autónomos pero esencialmente interdependientes. Esta condición de diferenciación, autonomía e interdependencia requiere ser comprendida por sus implicaciones en el diseño de las dimensiones tecnológica, organizacional y económica de las cadenas de valor. Mientras que los productos fuente tienden a constituir un portafolio disperso y sin límites pero con especificidades tecnológicas dada la naturaleza de las especies y su ambiente; los productos uso tienden a concentrarse en laboratorios industriales de tecnologías cada vez más complejas pero menos específicas por especie. Se diferencia la naturaleza agronómica y la naturaleza química del negocio.

Cadenas de valor de talla mundial: un negocio con varios frentes de conflicto

La cadena de valor de talla mundial de los ingredientes naturales para los sectores FAC se enfrenta a varios conflictos distributivos para su diseño. Tiene un reto fundamental: generar valor, concretar valor, distribuir valor y realizar valor a partir de las condiciones de diferenciación, autonomía e interdependencia de los procesos clave del negocio, vistos en el numeral anterior.³ En otros términos, se requiere generar y distribuir valor sobre la base de un conflicto de intereses entre sectores y entre territorios, entre productos fuente y

3 Los estudios de Pastor (2008) sobre bioprospección en el Perú resultan de gran utilidad en este caso.

productos uso. Por ejemplo: los recolectores de asaí (*Euterpe precatoria*) de Vigía del Fuerte en el Chocó deben hacer arreglos con los comercializadores de la empresa Naidí S.A. de Medellín en Antioquia, o los cultivadores de orégano de monte (*Lippia origanoides*) y palmarrosa (*Cymbopogon martinii*) de San Gil en Santander con los industriales de aceites esenciales de Bucaramanga o de Medellín.⁴

El segundo escenario de conflicto está hacia adelante, es decir, entre los productos-uso representados por los industriales de ingredientes naturales y los productos finales o terminados representados por los industriales de los sectores FAC del mercado global, que incluye el mercado doméstico. En estricto sentido, en el mercado de las industrias FAC es donde se concretan los esfuerzos de la generación de valor y para eso resulta interesante comprender cómo funcionan estas industrias, cómo se identifican los productos y cómo organizan sus relaciones de mercado.⁵

Varias preguntas pueden surgir entonces con ocasión de esta interdependencia compleja entre los actores de la cadena en su reto de generar valor para distribuir y al tiempo ser de talla mundial. ¿Cómo hacer de talla mundial esta cadena atendiendo los factores que generan tensión en la perspectiva del valor?; ¿en qué eslabón o eslabones conviene ubicar el punto de apoyo y la coordinación para poder avanzar con beneficios para todos?; ¿qué innovacio-

4 En este último caso de cultivadores, también se da el conflicto entre sectores de un mismo territorio. Los investigadores de Cenivan (Centro Nacional de Investigaciones para la Agroindustrialización de Especies Vegetales Aromáticas y Medicinales Tropicales), plantean que a pesar de las buenas condiciones ambientales, los cultivadores se enfrentan con el dilema de ingresar a esta agroindustria o permanecer en cultivos tradicionales como frijol, caña de panela o pastos para ganadería, decisión que se resuelve con los ingresos recibidos.

5 En la industria de perfumes por ejemplo, la relación entre perfumistas e industriales de esencias es clave y está cargada de tensiones en cuanto son segmentos autónomos, no integrados, pero interdependientes dentro de la cadena. La supervivencia de la industria de ingredientes depende de la capacidad de investigación para identificar, crear, evaluar y patentar moléculas que cumplan con las preferencias y proyectos de los perfumistas; a su vez, la posibilidad de innovación de los perfumistas se para en el trabajo de los fabricantes de esencias. Givaudan, una empresa suiza fabricante de esencias, en su informe anual incluye en forma destacada su lista de nuevas patentes: “Tres nuevas moléculas fueron incorporadas a la paleta de los perfumistas en la primera mitad de 2007. Zinarine, con notas de verde natural y hojas de tomate, con extractos de menta, higo y jacinto; petitgrain Paradisamide, una nota duradera de fruta tropical fresca con dejes de pomelo, ruibarbo y casis; y Florymoss, una nota floral, verde y musgosa que combina bien con acordes florales, frutales y especiados.” (Comillas originales, tomado de Los perfumes hoy combinan ingredientes naturales y de síntesis, 2008). Givaudan tiene 50 investigadores dedicados a la búsqueda de nuevas moléculas (cautivas que son las patentadas) e invirtió un presupuesto de 371 millones de francos suizos en el 2007.

nes técnicas dan pie a un mayor valor y a la satisfacción de las condiciones de la demanda sin representar deterioros sociales y ambientales?; ¿qué modelos de organización permiten que las transacciones del mercado tengan lugar de manera eficiente para concretar el valor generado por todos los actores?, y finalmente, ¿qué se espera del Estado sobre todo por las implicaciones públicas, especialmente territoriales, que este negocio demanda y genera?

Los modelos de organización entre eslabones de la cadena

La capacidad de organizar las transacciones entre eslabones de la cadena, se convierte en un componente definitivo de eficiencia y por supuesto de capacidad para concretar, a través del mercado, los valores generados. La naturaleza diversa de los actores, de los procesos y de los territorios implicados; las relaciones que caracterizan a esta industria, que no pueden ser consideradas como típicas relaciones de mercado;⁶ y el momento histórico de expectativas crecientes sobre un negocio posible de talla mundial, señalan la prioridad que debe darse a la coordinación de las reacciones organizativas de esta cadena en Colombia.⁷

Sin embargo, el tamaño y la frecuencia de las transacciones, las decisiones técnicas y de localización de las inversiones fundamentales, sus dimensiones y gradualidad, así como la estructura de propiedad, anteceden a la definición de los modelos convenientes de organización. Aunque Colombia cuenta con una riqueza comparativa en potencial biológico, el éxito de la cadena es un asunto de todos los eslabones y de las tendencias del mercado.

6 Siguiendo el caso de ingredientes para la industria de alimentos en Brasil, descrito en el estudio de Borschiver, Bomtempo y de Souza (1998): “Las nociones de oportunismo y de especificidad son esenciales para la comprensión de ciertas relaciones industriales. Como se puede observar a lo largo de este trabajo, la industria de aditivos establece relaciones con la industria de alimentos que no pueden ser explicadas como típicas relaciones de mercado. El desarrollo de mix/sistemas involucra un inevitable grado de cooperación entre las empresas. A medida que los sistemas son “customizados”, los abastecedores de aditivos deben mantener en sigilo la formulación desarrollada para un determinado cliente y, al mismo tiempo, buscar una ampliación de mercado entre los competidores de su cliente.”

En la perspectiva teórica y empírica, los estudios de Williamson 1989 y 1991, de Williamson y Winter 1996, y de Langlois y Robertson 2000, todos inspirados en el trabajo de Ronald Coase sobre teoría de la empresa y costos de transacción, constituyen consulta obligatoria cuando se trabajan estos problemas.

7 Este tema amerita ser abordado como una investigación ad hoc de buen tamaño, en cuanto los ingredientes naturales, de una parte constituyen un negocio histórico sin medición de sus capacidades y rutinas, y de otra, sigue un esquema también histórico de rigideces institucionales cuya expresión mayor es la asociatividad entre iguales. ¿Qué tanta capacidad de cambio existe para adaptarse significativamente a este cambio del entorno tanto de mercado como tecnológico?

La condición natural de alta percibibilidad común a estos productos frente a las exigencias de calidad en el mercado, y la complejidad tecnológica *in crescendo* en todos los eslabones aún en el origen, no escapan de ser determinantes en la elección de los modelos de organización de las transacciones que conviene adoptar para que la cadena de valor de talla mundial sea en realidad eficiente.

Varias preguntas surgen en este caso: ¿asociatividad y entre quiénes?, ¿integración horizontal o integración vertical?, ¿actores independientes haciendo transacciones sin protección contractual?, ¿esquemas mixtos de propiedad?, ¿una cadena con actividades más compactadas y más concentradas territorialmente? Lo importante de todo es organizar eficientemente la manera de generar valor, de insertarse en el mercado para concretar el valor y finalmente, de hacer una distribución justa de ese valor, reduciendo el oportunismo y la racionalidad limitada.⁸

Mercados nuevos para productos ancestrales de la diversidad biológica colombiana

“Mundialmente, se calcula que la industria de productos naturales alcanza a mover cerca de 300 billones de dólares por año. Sin embargo, en el caso específico de Colombia no existen aún estudios que confirmen con exactitud el tamaño del mercado nacional” (La Republica.com.co).

El mercado mundial de medicinas herbales (extractos y fitoterapéuticos) es aproximadamente de 14 billones de dólares anuales, es importante resaltar que si bien se estima que 10.000 plantas son utilizadas medicinalmente, sólo se transan comercialmente en cantidades importantes un porcentaje reducido de este número (Latinpharma, 2006). Los principales mercados consumidores de plantas medicinales son Alemania, China, Japón, Estados Unidos, Francia, Italia, Reino Unido y España. Dentro de los principales productores

8 Oportunismo y racionalidad limitada son dos categorías analíticas más cercanas a la psicología y al derecho que a la economía porque están relacionadas con la influencia de las actitudes del hombre y con el ambiente institucional imperante cuando se hacen transacciones. La escuela de la economía neoinstitucional, en particular la teoría de los costos de transacción, la introdujo en el modelo, sobre todo para tomar decisiones respecto a los modelos de organización convenientes (Williamson, 1991). No se registran estudios específicos sobre oportunismo y racionalidad limitada en este sector de los ingredientes naturales en Colombia, aunque resulta conveniente llevarlos a cabo; sin embargo, relatos de varios actores revelan formas especiales de oportunismo.

y exportadores de plantas medicinales se encuentran China, Nepal, Sri Lanka, Bulgaria, Alemania, Chile y Argentina (García-Barriga *et al.*, 1975).

Las partes utilizadas de las plantas naturales, incluyendo los frutales son las hojas, tallos, raíces, flores, pulpas y semillas. Este grupo de componentes son denominados especies medicinales, aromáticas, culinarias, últimamente muy usadas en la industria de cosméticos (Martínez *et al.*, 2007). Estas plantas son requeridas por sus principios activos como materia prima para diversas industrias como: cosmética, con aplicaciones en cuidado personal, la estética y la perfumería; farmacéutica, con aplicaciones médicas y terapéuticas; alimentaria, con aplicaciones como condimentos, extractos, pulpas y jugos, entre otros, y numerosas aplicaciones en la agricultura y otras actividades económicas en el mercado nacional e internacional.

Colombia ha sido considerado como uno de los países con mayor diversidad florística gracias entre otros factores, a su gran variedad de ecosistemas donde se reportan cerca de 50.000 especies de flora, de las cuales aproximadamente 6.000 cuentan con algún tipo de característica medicinal. A pesar del potencial que posee el país en materia de plantas medicinales, las 96 especies reportadas en la Lista Básica del Instituto Nacional de Vigilancia en Medicamentos y Alimentos (Invima) no refleja esta condición favorable.

Las 6.000 especies reportan un mercado de uso popular e informal y vienen desarrollando un mercado a nivel fitoterapéutico en tiendas naturistas y laboratorios, mientras que un pequeño porcentaje de éstas y sus derivados se transan internacionalmente y sólo 156 plantas se comercializan en la nación, siendo la caléndula (*Caléndula officinalis*), la alcachofa (*Cynara scolymis*), la valeriana (*Valeriana officinalis*) y el ajo (*Allium sativum*), las especies que presentan más demanda en el país. También se destacan el diente de león y la ortiga. Se estima que el 41% de las especies demandadas son de carácter nativo, el 50% son foráneas y el 9% naturalizadas. Debido en parte al mercado informal que se desarrolla en las plazas de mercado, no existen cálculos oficiales acerca de volumen del mercado nacional de plantas medicinales. Sin embargo, según información del Instituto Alexander von Humboldt se calcula que las ventas en Colombia de productos naturales de la biodiversidad en el año 2006, fueron de 25 millones de dólares; a pesar de las cifras se considera que este negocio no ha tenido el dinamismo esperado teniendo en cuenta el potencial existente, posiblemente afectado por la legislación que rige el sector (ICEX, 2005 y Latinpharma, 2006).

Los productos naturales han ido tomando importancia en el ámbito económico nacional e internacional dado el crecimiento de la demanda por estos. Colombia posee una ventaja comparativa por su inmensa riqueza en recursos naturales, pero se hace necesaria una política de Estado tendiente a fortalecer el aprovechamiento de estos recursos en un marco de sostenibilidad en lo ambiental, social y económico y en la protección de la biodiversidad, así como acciones coordinadas entre sector público y privado, para que se propicie el desarrollo de una industria nacional acorde con las oportunidades que ofrece el mercado de productos naturales y plantas medicinales, según el Invima.

No obstante, de acuerdo con los estudios de caso que se han llevado a cabo en el presente trabajo y los diferentes diagnósticos, se percibe en general que la oferta nacional de estos productos se ha caracterizado por tener un valor agregado poco significativo, debido en parte al bajo procesamiento, siendo la deshidratación la forma más usada para plantas medicinales orientadas al mercado interno y externo, y la extracción de aceites esenciales. De igual forma, el bajo desarrollo de la industria de ingredientes naturales ha estado influenciado por una baja demanda tanto doméstica como externa, lo que indica que se puede ampliar la capacidad de producción siempre y cuando se identifiquen nuevos nichos de mercado.

Ingredientes naturales para la industria farmacéutica

El mercado de ingredientes naturales para la industria farmacéutica tiene dos demandas identificadas: 1) Ingredientes para la industria farmacéutica y 2) Ingredientes para la industria de medicina herbal.

Hoy en día, sabe que más de 70.000 especies son utilizadas en la medicina tradicional, de las cuales alrededor de 500 se encuentran bajo procesos de domesticación o cultivo. Desafortunadamente, más de 4.000 especies se encuentran en peligro de extinción (Biotrade, 2005).

La industria de ingredientes naturales y plantas medicinales se destaca como un sector potencial dentro de la industria farmacéutica colombiana, determinado por la biodiversidad al ser el segundo país más rico del mundo en especies después de Brasil y por los avances en materia de certificación para la producción, comercialización, uso, importación y exportación de estos productos (Latinpharma, 2007), y como lo menciona un consultor en Biocomercio, “se estima que las plantas medicinales y los ingredientes naturales pro-

ducidos en Colombia, con fines farmacéuticos, mueven más de 25 millones de dólares por año” (La Republica.com.co). Los productos naturales y plantas medicinales en Colombia cuentan con estándares de calidad en sus productos, vigilancia del Ministerio de Salud y el Invima, institución encargada de otorgar los registros sanitarios, regular la producción y comercialización de los productos naturales para el uso y consumo.

En el país se han establecido empresas dedicadas a la fitoterapéutica donde los ingredientes naturales tienen amplia aplicación en el tratamiento de enfermedades, constituyéndose en una clase de medicina infinita y compleja, no solamente por sus aplicaciones sino también por sus alcances en lo físico y lo síquico, un ejemplo es la aromaterapia que utiliza los aceites esenciales con fines curativos para cuerpo y mente.

Las empresas del sector, cuentan con cierta tecnología para el proceso de secado y gran parte de la materia prima que utiliza proviene de la recolección de especies silvestres y, de acuerdo con Díaz (2006), la gran mayoría de los laboratorios naturistas en Colombia elaboran sus propios extractos.

Ingredientes naturales para la industria alimentaria

En los últimos años se ha dado un reconocimiento mundial a la importancia de una alimentación más saludable, dando paso a la tendencia por el consumo de productos seguros, ecológicos y naturales, además de la utilización de alimentos complementarios en el reconocimiento de que la dieta es insuficiente para un óptimo estado de salud. En este proceso, los consumidores se sienten atraídos por los alimentos naturales y todos aquellos que tengan connotación saludable, razón por la cual “los complementos alimenticios toman importancia pues están hechos de ingredientes naturales, especialmente de plantas y sus frutos, que ayudan a mejorar el funcionamiento del cuerpo humano. Se estima que la producción mundial de especies silvestres está entre 530 y 630 millones de euros (precio FOB), de la cual el 19% tiene como destino la producción de suplementos alimenticios y 14% remedios naturales” (Tribuna Económica – ICE, 2007). Finalmente, Euromonitor (abril 2005) estima que el mercado europeo de alimentos y bebidas naturales superará el record de 22 mil millones de dólares en el año 2007. En Estados Unidos el mercado está más desarrollado y se espera que supere los 27.5 mil millones de dólares para el mismo año.

Según un sondeo realizado a empresarios del sector en 2005, en Colombia existen actualmente cerca de 100 laboratorios naturistas dedicados a la producción de productos naturales (ICEX, 2005). Mientras tanto se identifica un crecimiento de las importaciones 2006-2007 en un orden del 23,1%, esto debido a que cada día se instalan nuevas empresas multinacionales que traen las materias primas desde su casa matriz (ICEX, 2005).

Ingredientes naturales para la industria cosmética

El mercado de ingredientes naturales muestra su nivel de madurez en los resultados obtenidos por la industria cosmética en general que alcanza los 10.000 millones de dólares al año, con incrementos anuales del ocho por ciento (CAF, 2006), industria que se distingue por una constante búsqueda de nuevas sustancias y la diferenciación de insumos que permita la incorporación continua de nuevos ingredientes ofertados por la diversidad biológica, generando numerosas oportunidades para los productores y procesadores de materias primas de ingredientes naturales en las diversas etapas de la cadena de valor (Legiscomex, 2006). En el mundo se pueden identificar diversas compañías que dominan el sector cosmético a partir del aprovechamiento de los recursos naturales nativos, pero de forma paralela existen oportunidades para proveedores del rango pequeño y mediano, donde los requerimientos de estos últimos deben partir de la escalabilidad en la producción, la inserción en las redes asociativas y la oferta de elementos diferenciadores que les permita participar en estos mercados.

Dentro de las propiedades cosméticas de los ingredientes naturales, se puede identificar una gran variedad de características típicas, considerando sus propiedades tonificantes, astringentes, anti-inflamatorias, antisépticas, cicatrizantes, detergentes, suavizantes, calmantes, emolientes, descongestionantes y refrescantes, entre muchas otras. Por esta razón se destaca su uso en la elaboración de perfumes, productos para el cuidado personal y belleza, que incluye cuidado de la piel, desodorantes y antitranspirantes, bloqueadores, bronceadores y productos de protección para el sol y cosméticos decorativos, entre otros productos; así mismo, se resalta el nivel de innovación en productos diseñados específicamente para satisfacer las necesidades de un mercado altamente segmentado pero demandante de productos naturales que demuestren responsabilidad social y sostenibilidad ambiental.

La participación de Colombia en el mercado de ingredientes naturales en el mundo ha sido jalonada por el trabajo del sector cosmético, siendo Bogotá la ciudad responsable del 60% de las exportaciones, cuyo crecimiento fue del 22,9% en el período 2000-2007 (Corporación Bogotá Región Dinámica, 2007), donde se concentran empresas multinacionales como Henkel, Belcorp, Natura y Yanbal, las cuales han realizado inversiones por más de 35 millones de dólares en la expansión de sus plantas de producción y en la incorporación de nuevos productos basados en ingredientes naturales (Legiscomex, 2006).

Canasta de productos-fuente en Colombia según categorías o productos-uso para las industrias farmacéutica, alimentaria y cosmética - FAC

Productos, usos y categorías por tipo de industria

En este numeral se presenta el resultado de un proceso de organización y caracterización hecho a partir de un portafolio amplio y no terminado de productos nativos colombianos, retomando información de Legiscomex de 2006 donde se identificaron los ingredientes naturales que se llevan a las industrias farmacéutica, alimentaria y cosmética. Este trabajo permitió desagregar la información que se presenta en una matriz bidimensional que articula, de manera vertical, las nueve categorías propuesta de los diversos ingredientes naturales, y de manera horizontal o transversal las principales características, como: fuentes de obtención, nombre común y científico, ubicación en la geografía nacional, y los usos industriales. La estructura de las categorías encontradas se fundamentó en la descripción morfológica, física, química y biológica de los productos, o canasta de productos.

Como se muestra en la tabla 1, fueron 74 los productos identificados y clasificados en nueve categorías definidas así: 1) Colorantes o tintes; 2) Principios activos para fines terapéuticos; 3) Condimentos o especias y frutos con valor agregado, edulcorantes, espesativos y saborizantes; 4) Aromatizantes; 5) Aceites esenciales; 6) Grasas, ceras y mantecas; 7) Savias, gomas, resinas y oleorresinas; 8) Jugos, pulpas, extractos, zumos y concentrados, y 9) Harinas y almidones. La definición de cada categoría se incluye en el Anexo 1.

Cada una de las categorías propuestas de ingredientes naturales del Biocomercio incorpora una gran variedad de productos que tienen algún avance en la madurez de la cadena de valor, mediante procesos de extracción, procesamiento y comercialización. Debe destacarse que de los 74 productos, 17 participan en dos o más categorías, por ejemplo el cacao (*Theobroma cacao*) en: “Condimentos/especias y frutos con valor agregado, edulcorantes, espesativos y saborizantes”; “Aromatizantes; Aceites esenciales”; “Grasas, ceras y mantecas”; mientras que el dividivi (*Caesalpinia spinosa*) participa en “Jugos, pulpas, extractos, zumos y concentrados”; “Principios activos con fines terapéuticos”; y en “savias, gomas, resinas y oleorresinas”. Esto muestra la diversidad de aplicaciones y beneficios que ofrecen los productos identificados, lo que los hace útiles en más de una de las tres industrias.

Tabla 1. Número de productos o ingredientes naturales por categoría

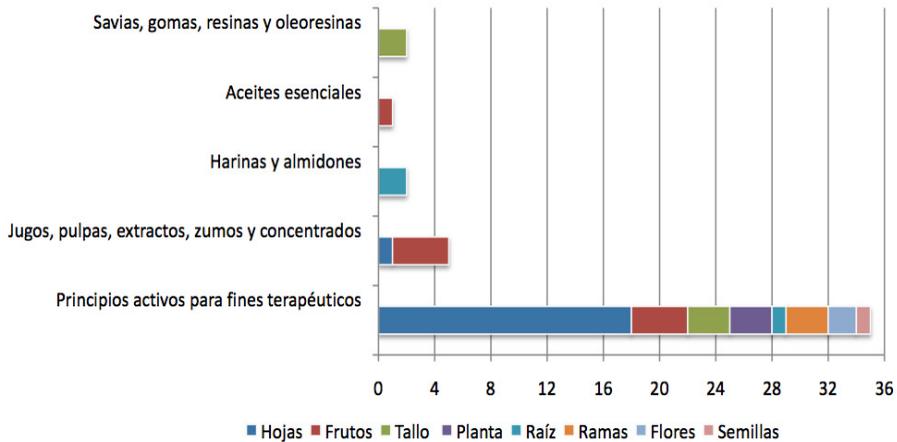
Categorías o productos uso	Número de productos identificados
Colorantes o tintes	8
Principios activos con fines terapéuticos	36
Condimentos/especias y frutos con valor agregado, edulcorantes, espesativos y saborizantes	6
Aromatizantes	7
Aceites esenciales	7
Grasas, ceras y mantecas	3
Savias, gomas, resinas y oleorresinas	5
Jugos, pulpas, extractos, zumos, concentrados	17
Harinas y almidones	10

Fuente: elaboración propia con base en Legiscomex, 2006.

Como se destaca en la figura 1, son 41 productos los que se utilizan con fines farmacéuticos que provienen en mayor proporción de las hojas de la planta y la categoría más importante en esta industria es “Principios activos con fines farmacéuticos”.

Para la industria de alimentos se identificaron 43 productos de los cuales 9 participan en dos o tres categorías. Como se observa en la figura 2, la categoría que tiene mayor participación de las especies nativas identificadas es “Jugos, pulpas, extractos, zumos y concentrados” con el 35%, de igual manera son los frutos y las semillas los más utilizados en el procesamiento de alimentos.

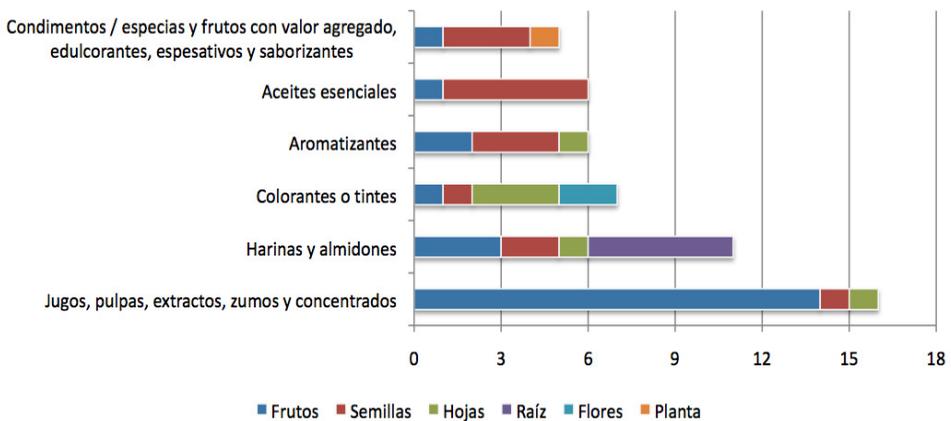
Figura 1. Ingredientes naturales nativos por categoría, para uso farmacéutico



Fuente: elaboración propia con base en Legiscomex, 2006.

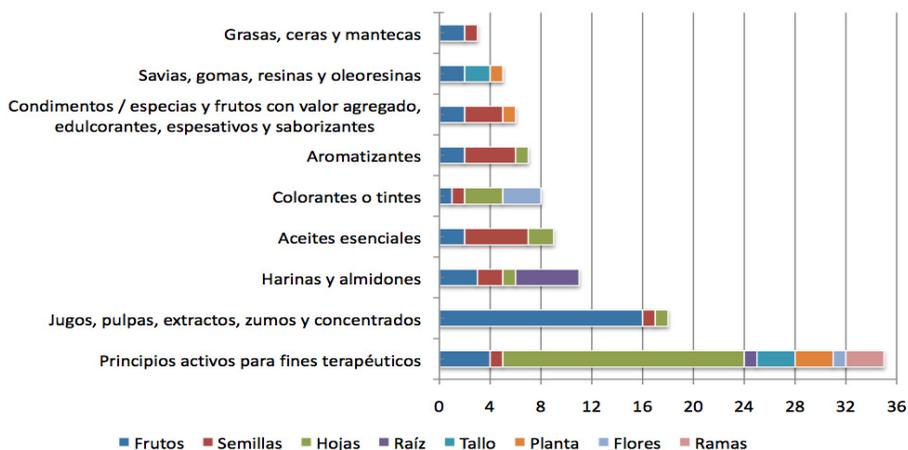
Según la clasificación realizada, 74 plantas ofrecen aplicaciones para la cosmética y de ellas 19 participan en más de dos categorías mostrando la diversidad de aplicaciones y aprovechamiento de las mismas. Así mismo, en la figura 3 se observa en orden de importancia que son los frutos, hojas y semillas las que tienen mayor utilidad o uso para la industria.

Figura 2. Ingredientes naturales nativos por categoría, para uso alimenticio



Fuente. elaboración propia con base en Legiscomex, 2006.

Figura 3. Ingredientes naturales nativos por categoría, para uso cosmético



Fuente: elaboración propia con base en Legiscomex, 2006.

Productos nativos de alto potencial

Colombia ha desarrollado diferentes dinámicas alrededor de la cadena productiva de ingredientes naturales dando espacio a la identificación de productos de alto potencial comercial ya sea por sus características botánicas, de hábitat, principios activos y usos en las industrias farmacéutica, alimentaria y cosmética. Un ejercicio importante fue hecho por la Asociación Nativa “Colombian Natural Ingredients” - (NATIVA) en el marco de la Asociación Andino Amazónica para el Biocomercio de Ingredientes y Productos Naturales – Bionativa en el año 2006. Una síntesis de este ejercicio se muestra en la tabla 2, sin embargo la descripción completa constituye el Anexo 2. De manera complementaria, en el Anexo 3 se presenta un grupo de productos que fue definido por diferentes actores como de potencial para desarrollar una oferta industrial interesante de ingredientes naturales.

Tabla 2. Identificación de productos nativos priorizados y con potencial comercial

Productos priorizados	Productos potenciales
Ipecacuana (<i>Cephaelis ipecacuana</i>)	Achiote (<i>Bixa orellana</i>)
Bálsamo de Tolú (<i>Myroxylum balsamum</i>)	Ají (<i>Capsicum</i> sp.)
Borojó (<i>Borojoa patinoi</i>)	Asaí (<i>Euterpe precatória</i>)
Gualanday (<i>Jacaranda caucana</i>)	Arazá (<i>Eugenia stipitata</i>)
Muña (<i>Myntostachis mollis</i>)	Dividivi (<i>Tara spinosa</i>)

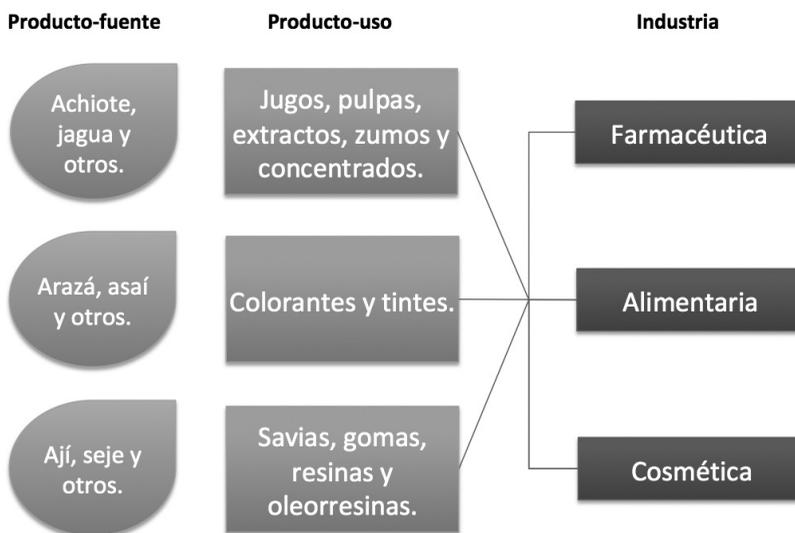
Productos priorizados	Productos potenciales
Prontoalivio o Melisa (<i>Lippia alba</i>)	Jagua (<i>Genipa americana</i>)
Jagua (<i>Genipa americana</i>)	Seje (<i>Jessenia bataua</i>)
Añil (<i>Indigofera sufruticosa</i>)	

Fuente: elaboración propia con base en informe de segundo Congreso Internacional de Plantas Aromáticas, 2006 (Palmira- Colombia) y con base en información primaria, 2009.

Productos fuente nativos seleccionados para este estudio

Ante la amplitud del portafolio de productos fuente nativos ya identificados en Colombia, se dio la necesidad de seleccionar un conjunto de productos representativos de categorías que tuvieran interés de desarrollo industrial. Esta selección se hizo desde una perspectiva de casos de análisis que permitieran una mínima coherencia siguiendo rutas de comportamiento tanto en mercado y tecnología como en modelos de organización, fundamentalmente. Es necesario tener claridad que cada categoría de estos ingredientes naturales puede contener un límite infinito de productos fuente, cada uno con sus correspondientes estructuras biológicas y contextos productivos y rutinas de supervivencia; es una condición que hace complejo cualquier análisis.

Figura 4. Las tres categorías de ingredientes naturales seleccionadas, algunos productos potenciales y sus usos



Fuente: elaboración propia, 2009.

De acuerdo con la revisión documental y consultas con los actores de la cadena productiva de ingredientes naturales, se eligieron tres categorías de productos nativos del Biocomercio y una pareja de productos fuente representativa en cada una. En la tabla 3 se presenta la selección realizada.

Tabla 3. Categoría e ingredientes naturales seleccionados

Categoría	Algunos Productos Fuente	Usos
Colorantes o tintes	Achiote rojo y amarillo (<i>Bixa orellana</i>)	<u>Alimenticio</u> : colorante de pastas, sopas, postres, helados, salsas, jugos, sazoadores. <u>Cosmético</u> : fuente de colorante rojizo.
	Jagua o Huito (<i>Genipa americana</i>)	<u>Alimenticio</u> : coloración de bebidas y preparaciones. <u>Cosmético</u> : tinte azul usado como colorante para jabones, shampoo, crema y gel. Sirve como defensa dérmica contra la radiación solar.
Savias, gomas, resinas y oleorresinas	Ají (<i>Capsicum annuum</i>)	<u>Farmacéutico</u> : estimulante de la circulación local y la digestión. Alivia dolores reumáticos y es estimulante gástrico y hepático. <u>Alimenticio</u> : aceite para frituras y complemento de salsas.
	Dividivi (<i>Tara spinosa</i>)	<u>Farmacéutico</u> : insumo principal en la producción de medicinas gastroenterológicas, astringentes, anti-inflamatorias, antisépticas, antidiarréicas. Propiedades de fungicidas y antibacteriales. <u>Alimenticio</u> : se obtiene goma usada para dar consistencia a los helados y harina proteica. <u>Cosmético</u> : resina hidratante y relajante.
Jugos, pulpas, extractos, zumos y concentrados	Arazá (<i>Eugenia stipitata</i>)	<u>Alimenticio</u> : jugos, dulces, mermeladas, gelatinas, compotas, helados, tortas, entre otros alimentos. <u>Cosmético</u> : concentrado de la esencia, usado en cremas, lociones y tónicos.
	Asái (<i>Euterpe precatoria</i>)	<u>Farmacéutico</u> : principio activo extraído con características de antioxidante. <u>Alimenticio</u> : pulpa, jugo, helados, dulces, conservados y encurtidos.

Fuente: elaboración propia, julio de 2009.

De acuerdo con lo anterior, en los siguientes capítulos este estudio presenta un análisis de tendencias de mercado, investigación y desarrollo tecnológico para las categorías priorizadas y un análisis de la cadena productiva, donde se busca identificar oportunidades y limitaciones que serán el principal insumo en la construcción de la estrategia para mejorar el desempeño de la cadena de valor de la industria de ingredientes naturales en Colombia.

La industria de los ingredientes naturales propiamente dicha, es un negocio con dos tipos de productos bien diferenciados: los de naturaleza biológica y agronómica, identificados en este estudio como productos fuente, y los de naturaleza química o productos uso (transformación). Mientras que los productos fuente tienden a constituir un portafolio disperso y “sin límites” pero con especificidades tecnológicas propias de cada especie y de su ambiente, los productos uso tienden a concentrarse en laboratorios industriales de tecnologías cada vez más complejas pero menos específicas por producto.

Los productos fuente son los que le dan sentido a una perspectiva territorial de este negocio que a su vez se convierte en una importante condición competitiva: origen, paisaje y cultura, entre otros. Sin embargo, en los productos uso se ubica el punto de la palanca, es decir, donde se concentra la mayor complejidad tecnológica para dar posibilidades de talla mundial a los productos fuente y a las industrias FAC y sus derivadas. Entre estos tres núcleos, es decir: productos fuente, productos uso e industrias FAC, es que tienen lugar las múltiples interrelaciones que definen la generación, realización y distribución de valor para una industria de ingredientes naturales de talla mundial.

www.utadeo.edu.co

