



# PRODUCTOS FORESTALES NO MADEREROS

Fotografía: INFOR (Plantación de bambú, ubicada en Talagante, Región Metropolitana, Chile)

INSTITUTO FORESTAL

Boletín 8 - Junio 2011





**Boletín 8 – Junio 2011**

# **PRODUCTOS FORESTALES NO MADEREROS**

## **CONTENIDO**

1. Exportaciones chilenas de productos forestales no madereros, período enero-marzo 2011.....	1
1.1 Resumen del período .....	1
1.2 Productos exportados .....	3
1.3 Países de destino .....	11
1.4 Empresas exportadoras.....	13
2. Análisis destacado: <b>LOS PFNM EN EL MUNDO</b> .....	14
3. Información técnica: <b>FRUTOS DE ALGARROBO</b> .....	23
4. Referencias bibliográficas.....	31

Boletín de PFNM es una publicación elaborada por el Grupo de Información y Mercado, Sede Metropolitana, Instituto Forestal (INFOR)

Editor: Daniel Soto  
Colaboradores: Verónica Fuentes, Janina Gysling, Verónica Álvarez, Marlene González

Boletín de Productos Forestales No Madereros es una publicación trimestral que contiene las cifras más recientes de las exportaciones chilenas para este segmento de productos, sus países de destino y las empresas involucradas en dichas exportaciones. Además, incluye un análisis de un tema especial y antecedentes técnicos de un producto no maderero seleccionado, en base a recopilación bibliográfica especializada. Boletín de Productos Forestales No Madereros se publica en marzo, junio, septiembre y diciembre. La edición del mes de marzo contiene las cifras de exportaciones correspondiente al año calendario anterior.

## 1. EXPORTACIONES DE PFM, PERÍODO ENERO-MARZO 2011

### 1.1 Resumen del período

Las Exportaciones de PFM alcanzaron un total de US\$14,99 millones durante el primer trimestre del año 2011, cifra que experimentó un aumento de 11,9% en relación al monto logrado en igual período de 2010. Los productos que más explicaron este incremento fueron la hierba, el musgo y los hongos. Sin embargo, estos dos últimos, junto con los frutos, fueron los tres productos más exportados en enero-marzo 2011.

Las exportaciones según categoría de elaboración, muestra que el grupo de los productos primarios representa el 86,4% en relación al total exportado, mientras que el grupo de los productos elaborados, que incluye el aceite vegetal y los extractos, tiene una representatividad del 13,6%. La participación de ambos grupos en enero-marzo 2010 es similar a la obtenida en 2011.

Figura 1  
Porcentaje de participación de productos primarios y elaborados, enero-marzo 2011

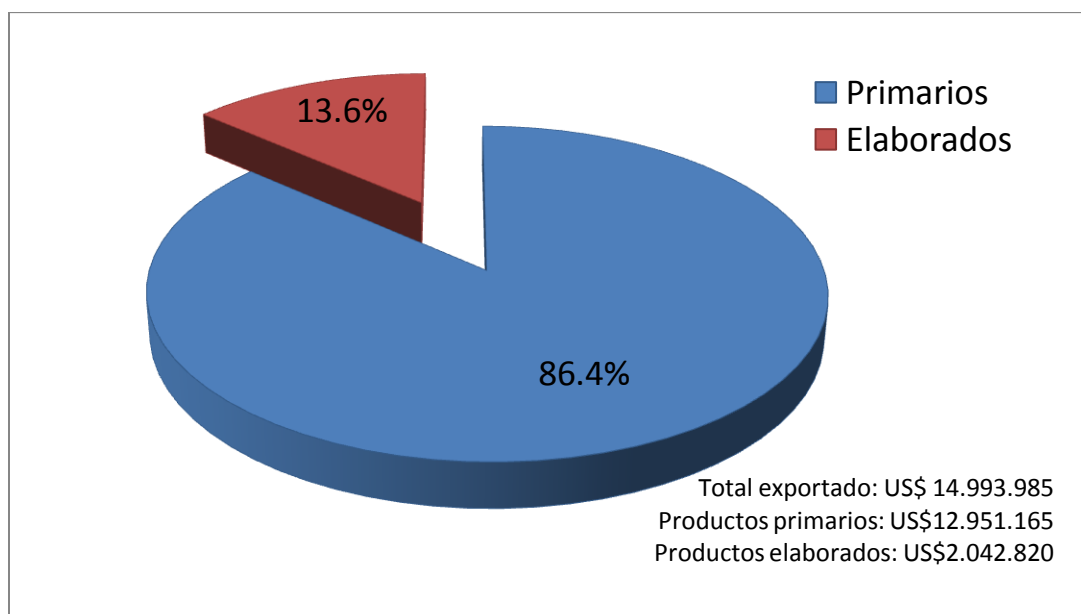
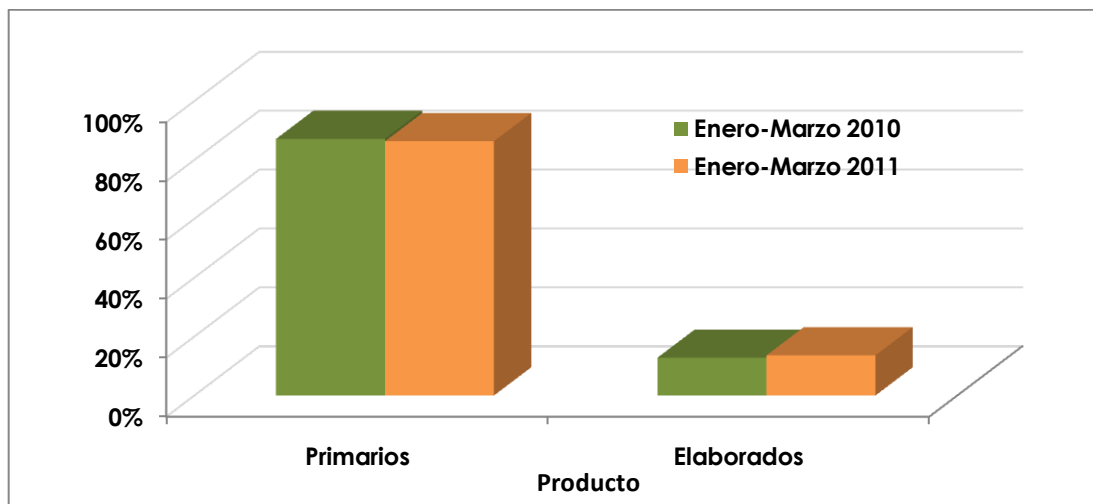
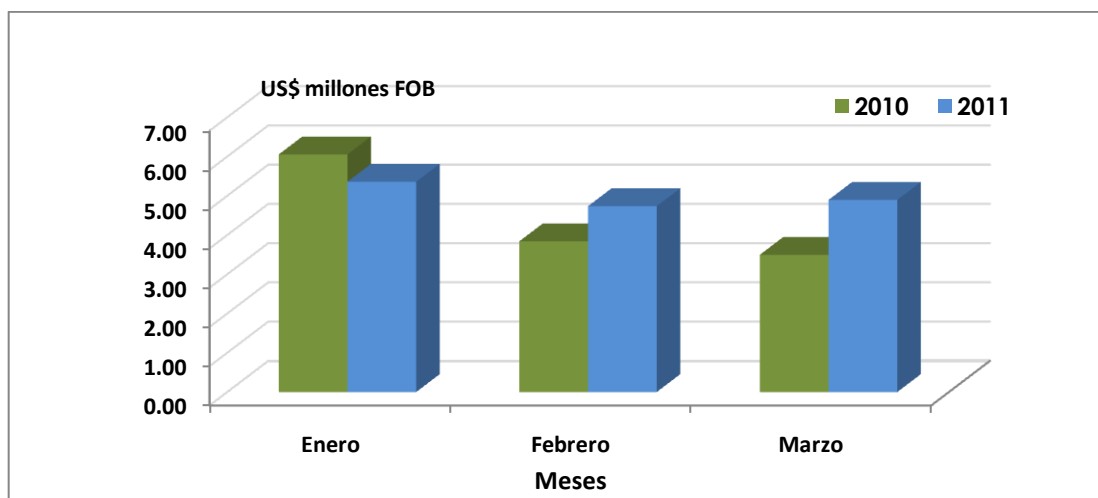


Figura 2  
Participación (%) de PFNM primarios y elaborados,  
enero-marzo de 2010 y 2011



Al analizar la tendencia mensual de las exportaciones de PFNM con respecto al mismo período del año 2010, se aprecia que, en el mes de enero las exportaciones tuvieron una baja de 11,5% en relación al mismo mes del año anterior, mientras que en los siguientes meses (febrero y marzo) las variaciones fueron positivas, 23,3% y 40% respectivamente.

Figura 3  
Evolución de exportaciones de PFNM, período enero-marzo,  
2010-2011

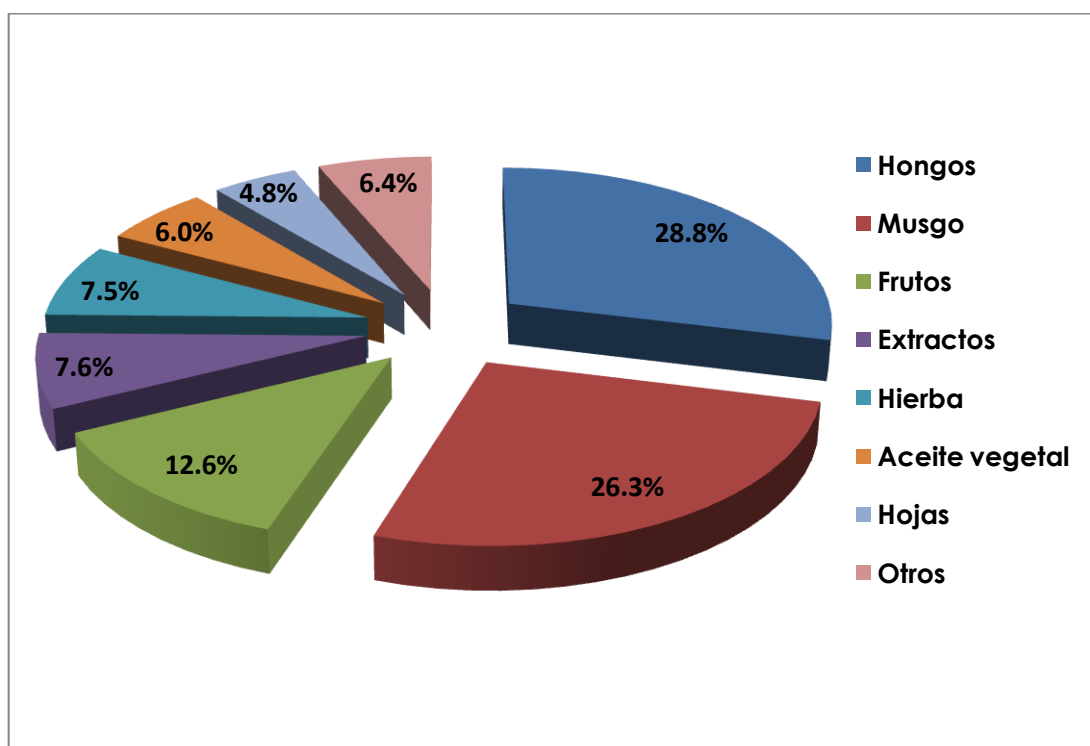


## 1.2 Productos exportados

### HONGOS, MUSGO Y FRUTOS, LOS MÁS EXPORTADOS DURANTE ENERO- MARZO 2011.

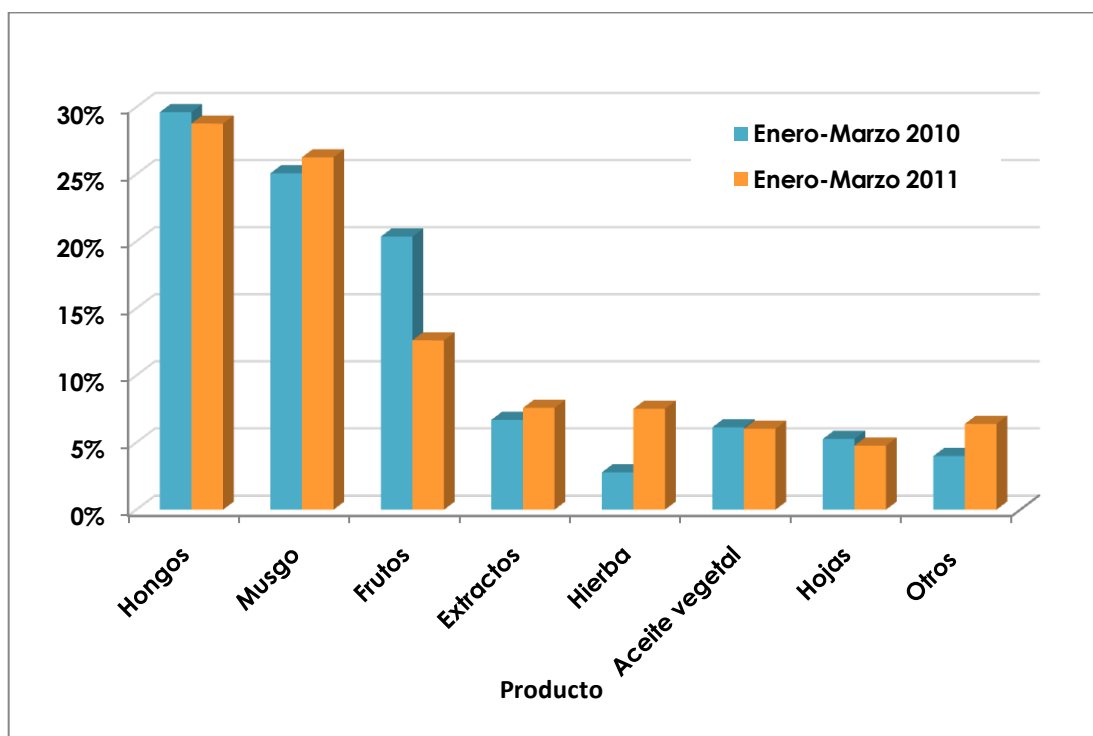
Los tres principales productos exportados durante enero-marzo de 2011 fueron los hongos, musgo y frutos, que alcanzaron más del 67% del total de las exportaciones de PFNM. La participación de los hongos durante este trimestre disminuyó levemente en relación al mismo período de 2010, de 29,6% a 28,8%. Por el contrario, la participación del musgo aumentó levemente de 25,1% a 26,3%, mientras que la participación de los frutos (rosa mosqueta) tuvo una caída significativa de 20,4% a 12,6%.

Figura 4  
Participación (%) de los principales productos no madereros en el monto total exportado del rubro durante enero-marzo 2011



Dentro de la lista de productos no madereros exportados en el primer trimestre, destaca el significativo aumento en las exportaciones de hierba, las que alcanzaron un monto total de US\$1,13 millones, aumentando su participación de 2,8% en el primer trimestre del 2010 a 7,5% en el mismo período de 2011. El principal destino de este producto es Alemania. Los otros destinos de la hierba fueron España y Argentina.

Figura 5  
**Participación (%) de los principales productos no madereros en el monto total exportado del rubro durante enero-marzo, período 2010-2011**



En relación a los volúmenes de exportación de PFNM de enero-marzo 2011, el musgo ocupa el primer lugar con 1.322 toneladas, seguido de los hongos con 1.058, las hojas con 582 y la hierba con 478 toneladas.



Cuadro 1  
**CHILE: Montos exportados de PFM por producto, enero-marzo 2010-2011 (US\$ FOB)**

Producto	2010	% Participación	2011	% Participación	Var %
Hongos	3.969.721	29,6	4.315.664	28,8	8,7
Musgo	3.358.859	25,1	3.938.460	26,3	17,3
Frutos	2.726.961	20,4	1.892.852	12,6	-30,6
Extractos	897.336	6,7	1.137.531	7,6	26,8
Hierba	373.226	2,8	1.128.275	7,5	202,3
Aceite vegetal	823.081	6,1	905.288	6,0	10,0
Hojas	706.593	5,3	715.867	4,8	1,3
Semillas	7.650	0,1	239.198	1,6	3.026,7
Corteza	256.833	1,9	182.369	1,2	-29,0
Otras materias vegetales	107.863	0,8	100.151	0,7	-7,1
Plantas de arboles forestales	3.361	0,0	41.291	0,3	1.128,4
Cañas	2.909	0,0	2.607	0,0	-10,4
Otros productos no madereros	161.199	1,2	394.430	2,6	144,7
<b>TOTAL</b>	<b>13.395.592</b>	<b>100,0</b>	<b>14.993.985</b>	<b>100,0</b>	<b>11,9</b>

Cuadro 2  
**CHILE: Volúmenes exportados de PFM por producto, enero-marzo 2010-2011 (toneladas)**

Producto	2010	2011	Var %
Musgo	1.072	1.322	23,3
Hongos	1.069	1.058	-1,1
Hojas	501	582	16,2
Hierba	149	478	220,8
Frutos	640	450	-29,7
Otras materias vegetales	106	108	1,2
Corteza	80	60	-25,8
Aceite vegetal	54	53	-1,2
Extractos	126	52	-58,7
Plantas de arboles forestales	0	28	108.611,5
Semillas	2	27	1.259,3
Cañas	14	13	-7,3
Otros productos no madereros	65	97	49,2

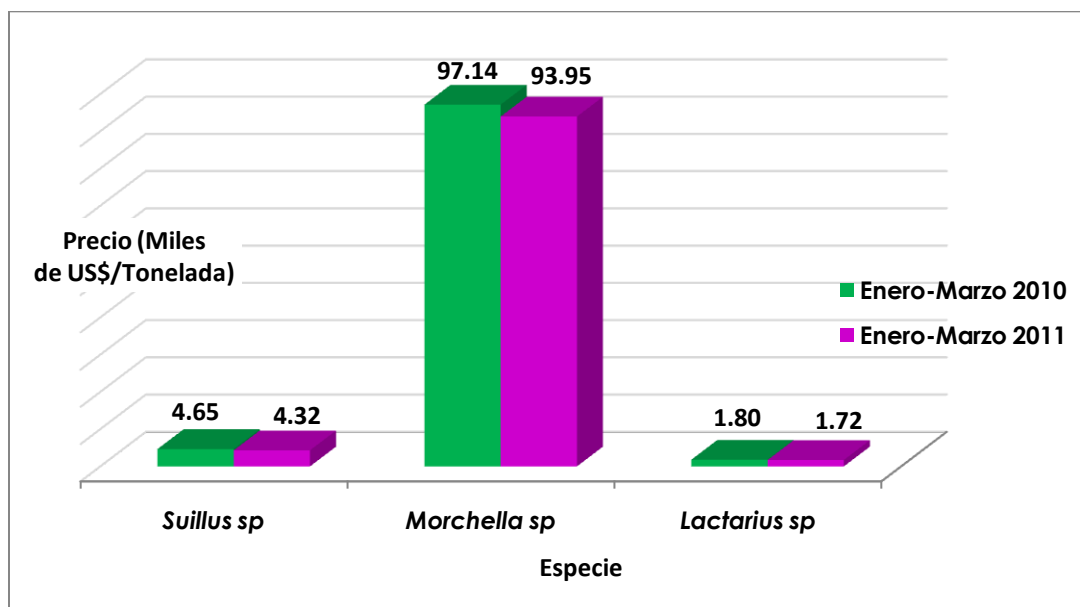


## HONGOS CHILENOS TIENEN COMO PRINCIPAL DESTINO A FRANCIA

El producto forestal no maderero con el mayor monto exportado en enero-marzo 2011, al igual que en el mismo trimestre del año 2010, fue el de los hongos, con US\$4,3 millones. El mayor exportador de este producto durante este período fue la empresa Hojas Export con una participación de 12,8% respecto al total exportado, luego se ubicó Comercial e Industrial Aguamar con 11,2% y Andifungi Exportadora con 10,5% de participación.

En cuanto a los precios, la especie *Morchella* sp. presenta los precios más altos, con valores que superan ampliamente a las especies *Suillus* sp. y *Lactarius* sp. Los precios del primer trimestre del 2011 fueron levemente inferiores a los registrados en el primer trimestre de 2010 en las tres especies principales.

Figura 6  
Precios medios de exportación (miles de US\$/Tonelada) de hongos por especie, trimestre enero-marzo, período 2010-2011



El principal destino de los hongos es Francia, país al que se exportaron US\$1,59 millones durante el primer trimestre de 2011 y cuya participación respecto al total exportado de hongos aumentó de 28% en el primer trimestre del 2010 a 37% en el 2011. A continuación de este país se ubicaron Alemania con US\$884 mil y España con US\$595 mil. Estos tres países también fueron los principales mercados de destino en enero-marzo del año 2010.



La mayor parte de los hongos chilenos exportados a Francia llegan a ese país clasificados bajo los códigos arancelarios TARIC 07108069<sup>1</sup> y 07123900<sup>3</sup>, lo que significa que las dos principales formas como se envían actualmente son congelados y deshidratados. Otra forma como se envía el hongo a ese país es preservado en sal, el que llega bajo el código 07115900<sup>2</sup>.

De acuerdo a información de Eurostat, el código arancelario 07123900 (hongos secos) de las importaciones francesas, que por lo demás es el código que utilizan todos los países de la Unión Europea, muestra que los montos originados en Chile son oscilantes en los últimos tres años, siguiendo la tendencia que muestra el total importado de este código. Del total de hongos deshidratados importados por Francia en 2010, Chile tuvo una participación de 5,6%, siendo el quinto mayor abastecedor después de China (35,0%), Pakistán (16,9%), India (10,7%) y Turquía (7,3%).

En el caso de los hongos congelados, China también fue el mayor proveedor de Francia durante 2010, con el 26,0% de participación en el monto importado, seguido por 4 países europeos: Holanda (22,3%), Italia (16,7%), Polonia (12,3%) y Bélgica (6,7%). En sexto lugar se ubicó Turquía (3,9%) y en séptimo lugar se ubicó Chile (3,5%).

Cuadro 3  
**FRANCIA: Importaciones totales de hongos congelados, preservados en sal y deshidratados (US\$ CIF) y participación de Chile (%) - 2010**

Producto	2005	2006	2007	2008	2009	2010
<b>Hongos congelados (TARIC 07108069)<sup>1</sup></b>	30.295.681	31.716.084	40.925.157	54.430.707	48.879.266	49.918.545
% Chile	3,4%	2,9%	3,6%	2,7%	2,3%	3,5%
<b>Hongos preservados en sal (TARIC 07115900)<sup>2</sup></b>	4.047.268	4.665.694	7.074.383	5.429.558	5.061.415	6.786.180
% Chile	3,5%	13,7%	12,1%	3,4%	7,2%	11,9%
<b>Hongos deshidratados (TARIC 07123900)<sup>3</sup></b>	26.804.707	35.076.473	38.348.257	40.760.353	29.499.598	31.529.970
% Chile	5,6%	4,1%	7,1%	5,7%	4,3%	5,6%

Fuente: Eurostat, 2011.

<sup>1</sup> El código TARIC 07108069 hongos congelados, cocidos en vapor o en agua (excluye hongos del género Agaricus).

<sup>2</sup> El código TARIC 07115900 se define como se define como "hongos y trufas, preservadas provisionalmente, por ejemplo, en dióxido de sulfuro, sal, agua sulfurada o en otras soluciones preservantes, pero inapropiadas para consumo inmediato (excluye hongos del género Agaricus).

<sup>3</sup> El código TARIC 07123900 se define como "hongos y trufas secas, enteras, cortadas, en rodajas, rotas o el polvo, pero sin otra preparación (excluidos hongos del género Agaricus, Auricularia spp y Tremella spp).



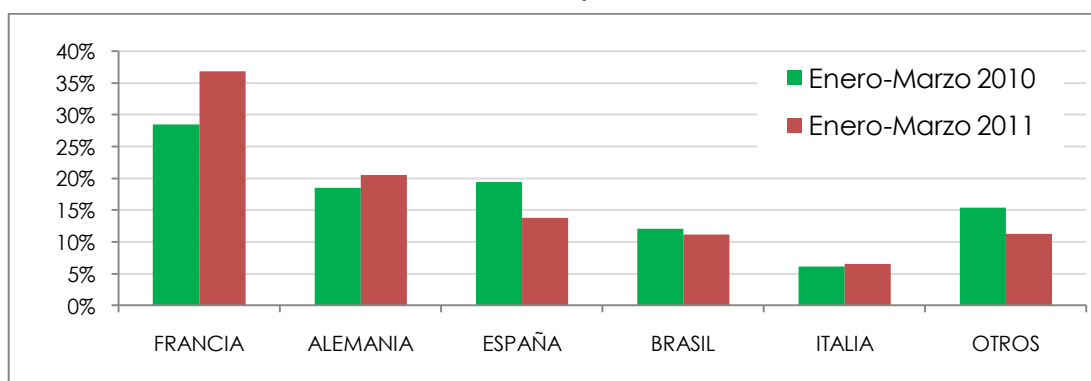
En las importaciones francesas de hongos preservados en sal (o en otras soluciones preservantes), Chile tiene un interesante tercer lugar, con un 11% de participación, antecedido por China (37,8%) y Bielorusia (13,9%).

Del Cuadro 3 se desprende que el monto importado desde Chile es muy similar para los hongos congelados y los hongos deshidratados. Sin embargo, de acuerdo con las estadísticas de Eurostat (y también las de INFOR en cuanto a las exportaciones), los volúmenes asociados a estos montos muestran que el volumen de hongos congelados supera en más de diez veces al volumen de hongos secos, lo que significa que el precio promedio de este último es varias veces mayor que el precio promedio de importación del hongo congelado.

Cabe señalar que los tres códigos arancelarios analizados no detallan la especie de hongo, precisando solamente que excluyen los géneros *Agaricus*, *Auricularia* y *Tremella*, por lo que el análisis se refiere a una situación promedio y posiblemente no capture situaciones específicas. Esto, dado que al interior de estos códigos pueden incluirse especies de hongos con mayor o menor valor de mercado, como sucede por ejemplo, con la especie *Morchella* que exporta Chile.

El segundo país donde se destinan las exportaciones de hongos chilenos es Alemania, con un aumento de 18% a 20% en su participación. España, el tercer mayor destino, disminuyó su participación de un 19% a un 14%, mientras que Brasil e Italia se mantuvieron casi sin variaciones.

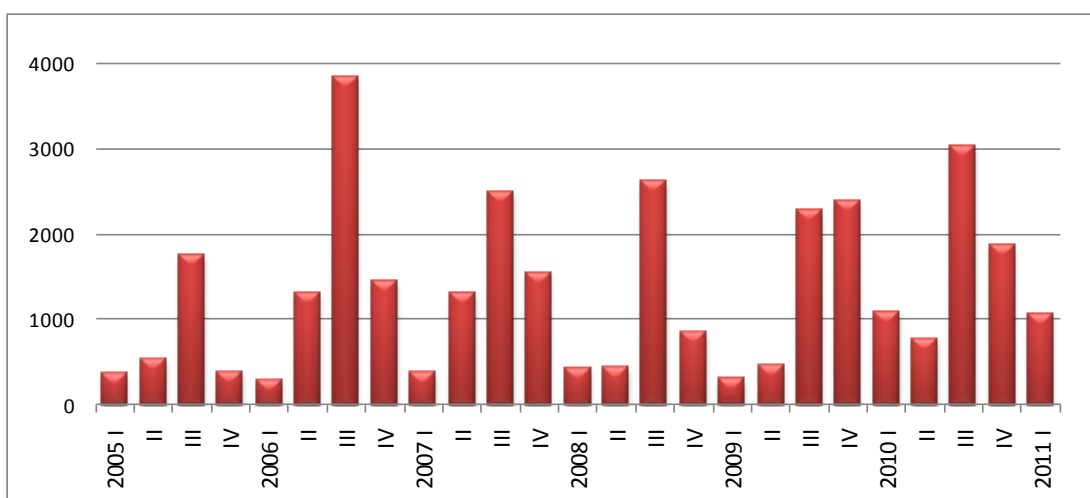
Figura 7  
**Participación (%) de los principales destinos de las exportaciones de hongos  
trimestre enero-marzo, período 2010-2011**



La tendencia en el volumen total de las exportaciones chilenas de hongos (Figura 8) muestra que los envíos tienden a concentrarse en el tercer trimestre de cada año. Esta situación podría estar relacionada con que algunos hongos, particularmente *Suillus* y *Lactarius*, son cosechados aproximadamente entre abril y principios de junio, para luego pasar a una etapa de procesamiento que, por el tiempo requerido (principalmente el deshidratado), desplaza la exportación concentrándola en el tercer trimestre.

En el caso específico de *Morchella*, hongo altamente valorado en el mercado internacional, el volumen exportado es bajo de tal manera que no tiene mayor incidencia en la estacionalidad general de los envíos. Sin embargo, la extracción de esta especie en el bosque, se realiza aproximadamente entre los meses de septiembre y noviembre, lo que pudiera explicar que más del 65% del volumen anual exportado de *Morchella* se concentre en el IV trimestre de cada año.

Figura 8  
**Evolución del volumen trimestral exportado de hongos, período 2005-2011 (toneladas)**



### EN 23,3% AUMENTARON LAS EXPORTACIONES DE MUSGO EN EL PRIMER TRIMESTRE 2011

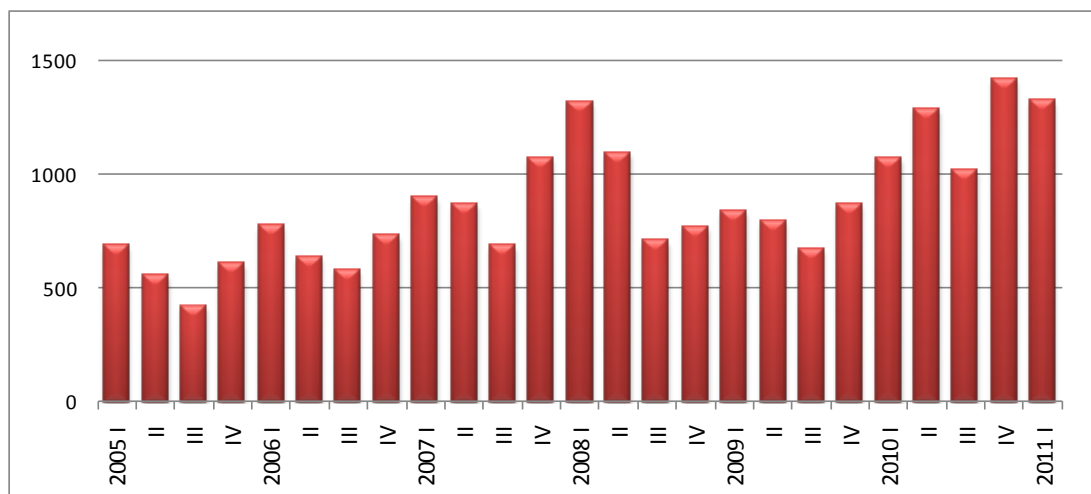
El segundo producto con mayor monto de exportación fue el musgo, que totalizó US\$3,94 millones en enero-marzo de 2011, en tanto que en el mismo período del año 2010, este producto alcanzó los US\$3,36 millones, aumentando su participación de 25,1% a 26,3%, en relación al total

exportado en estos períodos. En cuanto al volumen, la exportación se incrementó 23,3% en el primer trimestre de 2011, respecto a igual período del año anterior.

El principal destino del musgo es Taiwán, país al que durante el primer trimestre del 2011 se exportó un total de US\$ 1,86 millones. La participación de Taiwán dentro de todos los destinos del musgo, se incrementó de 45,8% a 47,2% de enero-marzo 2010 a enero-marzo 2011. De acuerdo con la Agencia de Comercio Exterior de Taiwán, los musgos importados en ese país son clasificados aduaneramente bajo el código 06041010006 (*Sphagnum moss*), en el cual Chile como país proveedor representa más del 92%. El 8% restante se distribuye entre Japón y Nueva Zelandia.

En los últimos años, la tendencia en las toneladas exportadas de musgo chileno muestra un aumento interesante del producto hasta principios de 2008, para posteriormente mantenerse en bajos niveles durante casi todo ese año y el siguiente. En los últimos meses de 2009 se retoma nuevamente el crecimiento exportador de este producto.

Figura 9  
**Evolución del volumen trimestral exportado de musgo, período 2005-2011 (toneladas)**

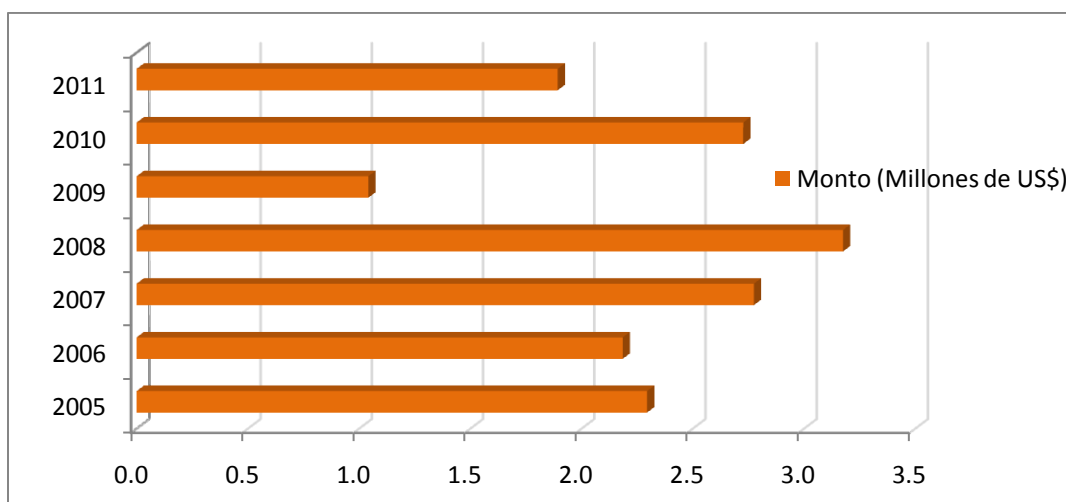


En el tercer trimestre de 2008, los envíos a Taiwán cayeron en más de 50% respecto del récord exportado en el primer trimestre de ese año, iniciándose así un período de baja en las exportaciones de musgos que se mantuvo por cinco trimestres consecutivos, hasta retomar la tendencia de crecimiento a partir del cuarto trimestre de 2009.

Los frutos ocuparon el tercer lugar dentro de los PFM más exportados en el primer trimestre del año 2011, con un monto de US\$1,89 millones. La participación de este producto tuvo una caída importante, de 20,4% en enero-marzo 2010 a 12,6%, en enero-marzo 2011. El principal destino de los frutos es Alemania con 54% en relación al total exportado y el principal exportador fue la empresa Agrícola y Forestal Casino, con un 37,8% de participación.

La tendencia de los primeros trimestres de los últimos años, muestra que los montos exportados han variado de un año a otro con un *peak* en el año 2008 (US\$ 3,2 millones).

Figura 10  
**Evolución de los montos exportados de frutos durante enero-marzo, período 2005-2011**



### 1.3 Países de destino

Durante el primer trimestre del año 2011, un total de 41 países recibieron PFM desde Chile, 7 países más que en el mismo período del año 2010. El mayor importador de PFM chilenos fue Alemania, cuya participación aumentó de 14,1% en enero-marzo de 2010 a 18,7% en el mismo período en 2011. Otros mercados de destino con importante participación fueron Taiwán, Francia y Estados Unidos. Los dos primeros aumentaron su porcentaje de participación, mientras que Estados Unidos lo disminuyó.



Los mercados de destino que mostraron las mayores variaciones positivas fueron Perú, China e Irlanda, especialmente el primero de ellos, cuyo incremento se explica mayoritariamente por la exportación de semillas y hongos, ya que ambos productos no habían sido exportados en el primer trimestre del año 2010. En cuanto a las variaciones negativas, aparte de los que cayeron en un 100% por no registrar movimiento en 2011, se destacaron Australia (con -73,4% de variación), Holanda (-58,2%) y Finlandia (-53,0%).

Cuadro 4  
**CHILE: Monto exportado de PFNM según país, enero-marzo 2010-2011 (US\$ FOB)**

País	2010	% Participación	2011	% Participación	Var %
Alemania	1.893.096	14,1	2.803.186	18,7	48,1
Taiwán	1.551.430	11,6	1.878.701	12,5	21,1
Francia	1.453.905	10,9	1.818.203	12,1	25,1
Estados Unidos	1.670.554	12,5	1.694.772	11,3	1,4
España	1.366.666	10,2	1.411.809	9,4	3,3
Brasil	614.180	4,6	635.303	4,2	3,4
Argentina	291.581	2,2	547.869	3,7	87,9
Japón	788.747	5,9	547.611	3,7	-30,6
Suecia	724.236	5,4	403.695	2,7	-44,3
Rusia	362.374	2,7	371.425	2,5	2,5
Vietnam	132.088	1,0	364.619	2,4	176,0
Italia	429.113	3,2	337.415	2,3	-21,4
China	65.382	0,5	330.610	2,2	405,7
Corea del Sur	132.706	1,0	290.660	1,9	119,0
Tailandia		0,0	272.025	1,8	
Holanda	615.734	4,6	257.558	1,7	-58,2
Paraguay	207.642	1,6	160.235	1,1	-22,8
Nueva Zelandia	48.468	0,4	135.945	0,9	180,5
México	195.668	1,5	120.869	0,8	-38,2
Perú	9.024	0,1	115.497	0,8	1.179,8
Eslovenia	117.046	0,9	107.177	0,7	-8,4
Reino Unido	60.339	0,5	46.411	0,3	-23,1
India		0,0	39.000	0,3	
Finlandia	80.457	0,6	37.800	0,3	-53,0
Uruguay	18.846	0,1	37.427	0,2	98,6
Australia	134.652	1,0	35.839	0,2	-73,4
Ecuador	33.792	0,3	34.100	0,2	0,9
Indonesia	21.243	0,2	24.776	0,2	16,6
Lituania		0,0	23.178	0,2	
Irlanda	5.100	0,0	23.175	0,2	354,4
Dinamarca		0,0	18.379	0,1	
Otros países	371.524	2,8	68.716	0,5	-81,5
<b>TOTAL</b>	<b>13.395.592</b>	<b>100,0</b>	<b>14.993.985</b>	<b>100,0</b>	<b>11,9</b>



Respecto de la combinación producto-mercado, se observa que de los 6 principales productos exportados durante enero-marzo 2011, el aceite vegetal es el producto más diversificado, exportándose a 23 países, seguido del musgo (12 países), hongos (11), extractos (10), frutos (8) y hierba (3).

## 1.4 Exportadores de PFM

Durante el primer trimestre del 2011, la empresa Desert King Chile S.A, desplazó del primer lugar a la empresa Agrícola y Forestal Casino que se había mantenido como el mayor exportador durante el año 2009 y 2010. Desert King Chile S.A. exportó un monto total de US\$1,45 millones en PFM, 55,4% más que el primer trimestre del 2010, con una participación del 9,7% en relación al total exportado. Agrícola y Forestal Casino disminuyó su monto exportado en un 27,8%, ocupando la tercera ubicación dentro de los mayores exportadores. Industrias Puelche ocupó el segundo lugar con una participación del 6,2%, con un explosivo aumento (el mayor del período) de sus exportaciones de frutos y hierba.

Cuadro 5  
**CHILE: Monto de las exportaciones de PFM según exportador, enero-marzo 2010-2011 (US\$ FOB)**

Exportador	2010	% Participación	2011	% Participación	Var %
Desert King Chile S.A.	933.810	7,0	1.450.911	9,7	55,4
Industrias Puelche S.A.	89.658	0,7	925.414	6,2	932,2
Soc. Agrícola y Forestal Casino Ltda.	1.160.029	8,7	837.427	5,6	-27,8
Comercial Musgos Alpha Moss Ltda.	821.339	6,1	782.598	5,2	-4,7
Hojas Export Ltda.	203.134	1,5	689.522	4,6	239,4
Soc. Com. y de Inv. Lonquén Ltda.	253.136	1,9	653.980	4,4	158,4
Seaweeds Chile I.C.S.A.	750.347	5,6	612.801	4,1	-18,3
Natural Oils Chile S.A.	523.929	3,9	565.875	3,8	8,0
Comerc. e Industr. Aguamar Ltda.	414.694	3,1	536.070	3,6	29,3
Soc. Agric. y For. Sta Margarita Ltda.	152.215	1,1	532.149	3,5	249,6
Atlas Export. e Import S.A.	656.110	4,9	518.812	3,5	-20,9
Andifungui Exportadora S.A.		0,0	454.479	3,0	
Soc. Exportadora Colón Ltda.	333.347	2,5	407.673	2,7	22,3
Conservas Los Ángeles Ltda.	906.131	6,8	334.629	2,2	-63,1
Comercializadora Futaleufú Ltda.	233.300	1,7	319.197	2,1	36,8
Otros exportadores	5.964.413	44,5	5.372.448	35,8	-9,9
<b>TOTAL</b>	<b>13.395.592</b>	<b>100,0</b>	<b>14.993.985</b>	<b>100,0</b>	<b>11,9</b>



## **2. ANÁLISIS DESTACADO DE PFNM**

### **LOS PFNM EN EL MUNDO**

El informe FAO "Evaluación de los Recursos Forestales Mundiales 2010" (FRA 2010, por sus siglas en inglés) es una publicación que se edita cada 5 años y que suministra datos e información necesaria para prestar apoyo a programas, decisiones y negociaciones en relación con los bosques y las actividades forestales a través del mundo. En cada proceso de evaluación, cada uno más completo que el anterior, los datos presentados se sustentan en un proceso sólido de recopilación, procesamiento, validación, compilación y análisis de datos.

FRA 2010 está estructurada en torno a siete elementos temáticos de la ordenación forestal sostenible, presentando datos en su mayoría, al año 2005: 1) extensión de los recursos forestales; 2) diversidad biológica de los bosques; 3) salud y vitalidad de los bosques; 4) funciones productivas de los recursos forestales; 5) funciones protectoras de los recursos forestales; 6) funciones socioeconómicas de los bosques y 7) marco jurídico, normativo e institucional.

La temática de los PFNM es tratada ampliamente en este informe, particularmente en los puntos 5 y 6 anteriores, tanto en relación a los tipos de productos que se extraen de los bosques, como al valor asociado a ellos, mejorando sustantivamente la información disponible en los países, con respecto al informe anterior: FRA 2005.

En la edición FRA 2010, se definió Producto Forestal No Maderero como "productos obtenidos de los bosques que son objetos tangibles y físicos de origen biológico, distintos de la madera". Esto significa que los PFNM abarcan todos los productos vegetales y animales, con excepción de la "madera" recogida en áreas definidas como bosques, sean bosques naturales o plantados.



## Extracciones de PFNM en el mundo

Un total de 92 países entregaron datos sobre extracciones de una o más categorías de PFNM para el FRA 2010, en su mayoría correspondientes al año 2005, lo que representa el 79% del área total mundial de bosques. Por otra parte, 141 países –lo que supone el 21% del área de bosque del mundo– no aportaron datos, aunque se sabe que los PFNM desempeñan en ellos un papel significativo, como por ejemplo, en los países de África Central.

Las 10 principales categorías de extracciones de PFNM sobre las cuales los países aportaron la mayor parte de la información, de un total de 16 que ha definido FAO, fueron las siguientes (en orden de importancia):

1. Alimentos
2. Exudados
3. Otros productos vegetales
4. Miel silvestre y cera de abejas
5. Plantas ornamentales
6. Materias primas para medicamentos y productos aromáticos
7. Carne de caza
8. Materias primas para utensilios, productos de artesanía y construcción
9. Animales vivos
10. Cueros, pieles y trofeos

Las categorías que no registraron cantidades significativas o no hubo respuesta fueron: forraje; materias primas vegetales y animales para

FAO define 16 categorías de Productos Forestales No Madereros para el informe FRA 2010, agrupados en materias primas de origen vegetal y materias primas de origen animal:

### • PRODUCTOS VEGETALES

1. Alimentos
2. Forraje
3. Materia prima para la preparación de medicamentos y productos aromáticos
4. Materia prima para la preparación de colorantes y tintes
5. Materia prima para la fabricación de utensilios, artesanías y para la construcción
6. Plantas ornamentales
7. Exudados
8. Otros productos vegetales

### • PRODUCTOS ANIMALES

9. Animales vivos
10. Cueros, pieles y trofeos
11. Miel silvestre y cera de abeja
12. Carne silvestre
13. Materia prima para la preparación de medicamentos
14. Materia prima para la preparación de colorantes
15. Otros productos animales comestibles
16. Otros productos animales no comestibles



colorantes; materias primas animales para medicamentos, y otros productos animales comestibles y no comestibles,

La categoría alimentos es la de mayor participación dentro de las 16 en cuanto a volumen de extracción, seguida por los exudados y otros productos vegetales.

A nivel de regiones que producen PFNM, Asia tiene la mayor representatividad en volumen de extracción de PFNM en el mundo y estos consisten principalmente en productos de origen vegetal, siendo el mayor de ellos, los alimentos. Destacan en Asia las semillas oleaginosas de camelia, frutos secos y los productos de bambú. A nivel de países asiáticos, China fue, por lejos, el mayor productor de PFNM de la región, sobresaliendo los productos de bambú, hongos, frutos secos y hierbas medicinales. Luego siguen en importancia Corea, Japón e India.

En Europa, la segunda mayor región productora de PFNM en el mundo, la categoría más importante fue la de alimentos, seguida por la miel, plantas ornamentales, carne de caza y plantas medicinales. Los frutos secos, los hongos, los frutos del bosque y la miel fueron mencionados por casi todos los países europeos como principales extracciones, seguidos de los abetos navideños (en el norte de Europa), la carne de caza, las pieles y trofeos, y el corcho (en los países mediterráneos sudoccidentales).

En Norteamérica se mencionaron los productos del arce, los abetos de Navidad, las resinas, los frutos del bosque, las pieles, las ramas y los hongos como principales extracciones, mientras que en Sudamérica destacaron la resina, los frutos secos y hongos. Entre los países caribeños, Cuba registró las hojas de palmera y Trinidad y Tobago la carne de caza como sus extracciones más importantes; en otros países centroamericanos se incluyeron en las listas los exudados (de pino, liquidámbar, colofonia, de arce y bálsamo), la miel y las semillas.

Todos estos datos sobre extracciones de PFNM informadas por los países estuvieron por lo general limitados a productos comerciales, ya sea a nivel nacional o internacional. No obstante, se sabe que muchos PFNM se usan y se consumen de manera no comercial, por lo que las cifras registradas suelen ser importantes subestimaciones del total de PFNM que se recogen en el país. En general, la información estadística sobre PFNM sigue siendo deficiente, pese a la importancia local (y a veces nacional e internacional) de estos productos.





## Valor de las extracciones de PFNM

Un esfuerzo importante que se solicita a los países en la Evaluación de Recursos es informar sobre el valor asociado a las extracciones de PFNM. En el FRA 2010 informaron 85 países, que representan un 77% de la superficie mundial de bosques. En general, se entregó más información sobre el valor de productos vegetales que de productos animales (con excepción de los países de la OCDE). Dentro de las categorías de productos vegetales, hubo más información sobre alimentos, exudados, plantas ornamentales y plantas medicinales y aromáticas. En cuanto a productos animales, la información que más abundó fue la relativa a miel.

Los datos recopilados para el FRA 2010, sobre el valor de los PFNM, tienen tres deficiencias de calidad principales. En primer lugar, el nivel de procesamiento del producto informado no fue siempre el adecuado, puesto que muchos países comunicaron el valor de los productos semi procesados (que normalmente tienen mayor valor), teniendo en cuenta que la solicitud de FAO apuntaba al valor de la producción primaria, es decir, sin contar los ingresos derivados del procesamiento fuera del bosque. En segundo lugar, muchos países informaron el valor de los 10 principales PFNM, no entregando una estimación del valor total de los PFNM de ese país. Finalmente, muchos países comunicaron el valor de los PFNM de índole comercial, sin considerar estimaciones de aquellos de subsistencia.

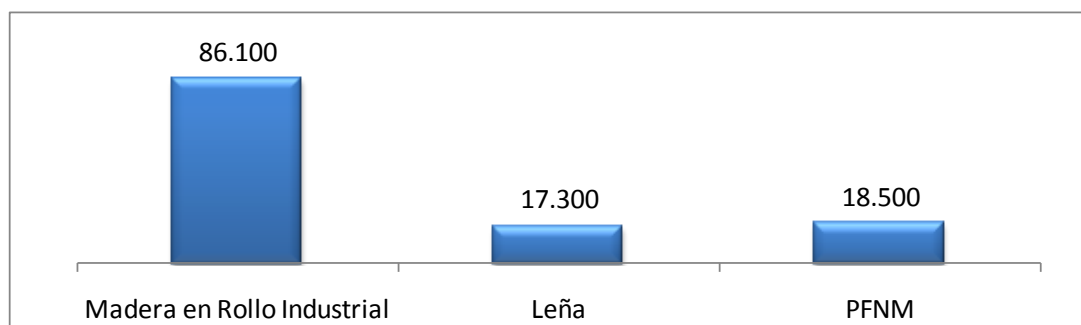
Debido a estos problemas de cuantificaciones, FRA 2010 reconoce que las cifras sobre el valor de las extracciones de PFNM son muy poco precisas, y por tanto pueden ser estimaciones demasiado altas o demasiado bajas, dependiendo de los tipos de productos extraídos, sus usos y las diferentes metodologías empleadas para calcular su valor. Sin embargo, su utilidad radica en que proporcionan una situación aproximada de la importancia de los distintos productos, de las diferencias entre regiones, y de la importancia relativa de los PFNM frente a las extracciones de productos maderables.

### LOS PFNM REPRESENTAN EL 15% DE LA EXTRACCIÓN FORESTAL MUNDIAL

En el mundo, el valor de las extracciones de "productos forestales" alcanzó los US\$ 121.900 millones en el año 2005. De este valor el 85% corresponde a Productos Forestales Madereros (71% madera en rollo industrial y 14% leña) y el 15% a Productos Forestales No Madereros.



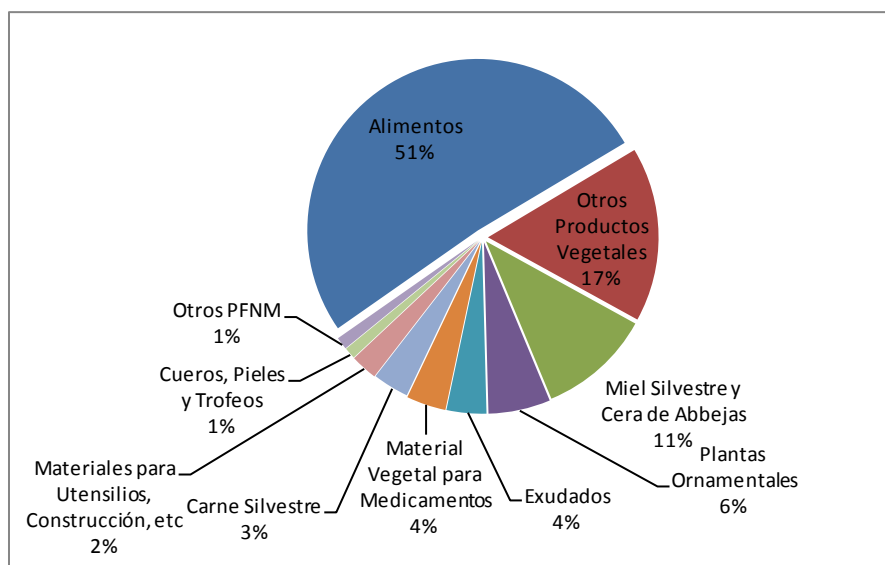
Figura 11  
**Valor de las extracciones forestales, 2005**  
(US\$ millones)



Fuente: FRA 2010.

A nivel mundial, las cinco principales categorías de PFNM representan el 90% por ciento del valor total de las extracciones de PFNM: alimentos (51%), otros productos vegetales (17%), miel (11%), plantas ornamentales (6%) y exudados (4%). Los PFNM de origen vegetal (8 de las 16 categorías definidas por FAO) acumularon el 84% del valor total de las extracciones, siendo la de más alto valor la categoría "alimentos".

Figura 12  
**Distribución del valor de las extracciones de PFNM en el mundo según producto**  
(Total año 2005: US\$ 18.500 millones)



Fuente: FRA 2010.

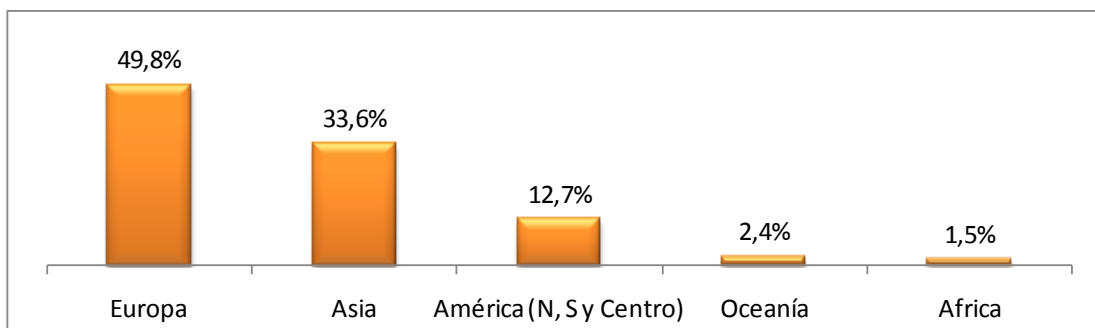


En Europa, entre los principales productores de PFNM se encuentran: Federación Rusa, Alemania, España, Portugal e Italia, que en conjunto agruparon el 83% del valor total regional. Tres categorías de PFNM reunieron el 79% del valor total de las extracciones en Europa: alimentos, miel y plantas ornamentales.

En Asia, tres países englobaron el 96% del valor de todas las extracciones de PFNM: China, Corea y Japón. La categoría "alimentos" fue la de mayor valor, seguida más atrás por "otros productos vegetales" y los "exudados".

En América, EEUU tiene la mayor participación, luego Brasil, Canadá y Colombia. Todos estos países sumaron el 93% del total registrado. Las principales categorías de PFNM mencionados fueron "otros productos vegetales", "alimentos" y "exudados".

Figura 13  
**Distribución del valor de las extracciones de PFNM en el mundo según Región**  
(Total año 2005: US\$ 18.500 millones)



Fuente: FRA 2010.

## Extracciones de PFNM en Sudamérica

En Sudamérica, de acuerdo con el informe FRA 2010, 6 países de un total de 13 comunicaron datos completos de extracciones de PFNM, tanto por tipo de productos como en su valor asociado: Argentina, Brasil, Chile, Colombia, Surinam y Guyana. Otros que solo informaron los productos extraídos y no su valor fueron Venezuela y Perú, en tanto que Paraguay, Uruguay y Ecuador no disponían de estadísticas de PFNM. Bolivia comunicó datos de extracciones por tipo de producto, pero en valor solo mencionó algunos.



Cuadro 6  
**Valor de las extracciones de madera y PFNM, año 2005 (US\$ millones)**

País	Madera en Rollo Industrial (1)	Leña	PFNM	TOTAL
Argentina	200	228	14	441
Bolivia	55	n.s.	-	-
Brasil	2.559	1.259	279	4.097
Chile	1.320	238	47	1.606
Colombia	n.s.	-	153	-
Ecuador	90	33	-	-
Guyana francesa	1	0	-	-
Guyana	99	-	n.s.	-
Paraguay	189	-	-	-
Perú	3	-	-	-
Surinam	17	n.s.	114	131
Uruguay	2	-	-	-
Venezuela	121	-	-	-

Fuente: FRA 2010. (1): promedio del período 2003-2007; n.s.: no significativo.

Los datos de PFNM informados por los países de la región sudamericana, al igual como en otras regiones, son altamente heterogéneos en sus orígenes, lo que tendría su explicación en las distintas metodologías de recopilación de información en terreno aplicada por cada país, en las diferencias de criterio que podrían existir al momento de clasificar productos "como no madereros", en los grados de elaboración, fuera del bosque, que se registra del producto, en mediciones sólo de productos de índole comercial, entre muchos otros factores. Esto dificulta aglutinar los datos en una sola cifra para obtener el valor de las extracciones de PFNM en la región.

Por ejemplo, los datos que dispone FRA 2010 para el caso de Chile corresponden únicamente a los registros de exportaciones de PFNM que recopila periódicamente INFOR, puesto que no existen antecedentes sistematizados respecto del valor de las extracciones primarias de estos productos en el país que, muy probablemente, son bastante mayores que el comercio exterior.

Cabe señalar que INFOR, a través de su Grupo de Investigación en Productos Forestales No Madereros, está desarrollando distintas líneas de investigación en esta materia que incluyen, entre otras, metodologías de monitoreo (inventario y cuantificación) de los PFNM de bosques nativos y plantados; identificación de nuevas opciones productivas factibles de escalar económicamente; sistematización de información de mercados de PFNM a nivel nacional e internacional, entre otras.

Respecto de Colombia, también existen limitaciones a la calidad de la información proporcionada, correspondiendo ésta al valor de los productos



en el establecimiento y no al valor en el sitio de colecta o en la frontera del bosque.

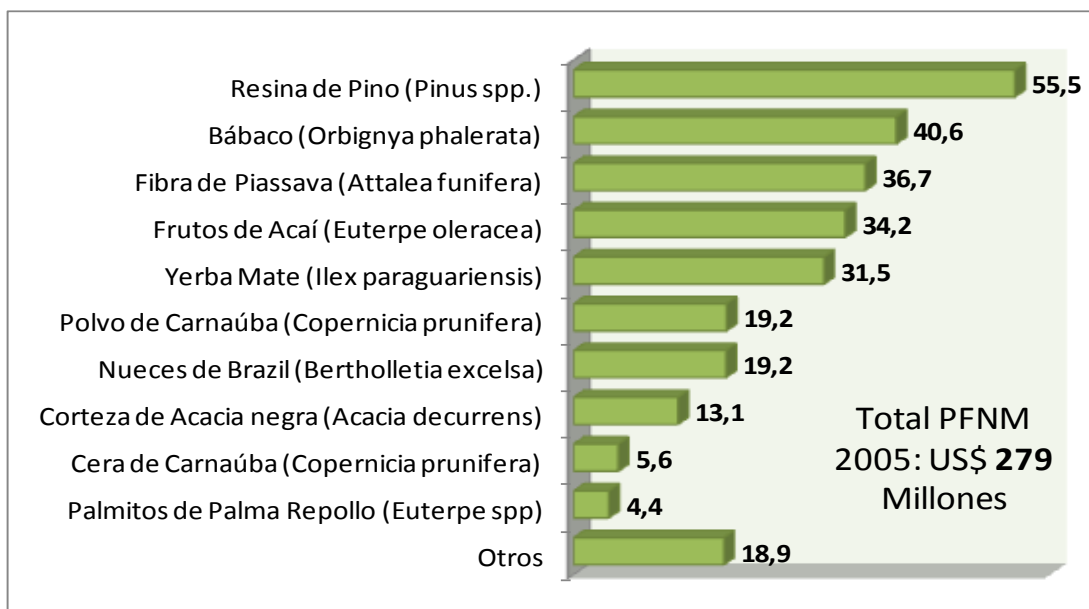
La información de Brasil es quizás la más completa y ajustada a la realidad del país en la extracción de PFNM, no obstante una de las mayores complicaciones para lograr cifras de extracciones se deriva de la dificultad en la colecta de información sobre remociones de bosques nativos, lo que significa que los agentes encargados de proveer datos estadísticos en los distintos Estados, deben recurrir frecuentemente a sendas estimaciones.

De los 6 países informantes en el FRA 2010, Brasil tiene el mayor valor de extracciones de PFNM, con US\$ 279 millones en el año 2005. Luego sigue Colombia (US\$ 154 millones), Suriname (US\$ 114 millones), Chile (US\$ 47 millones) y Argentina (US\$14 millones); el dato de Guyana es muy poco significativo.

A continuación se presentan gráficos sobre el valor de los PFNM en tres países sudamericanos: Brasil, Colombia y Argentina, ilustrando los principales PFNM que cada uno de ellos informó para el FRA 2010.

Figura 14

**BRASIL: Valor de las extracciones de PFNM por producto, año 2005**

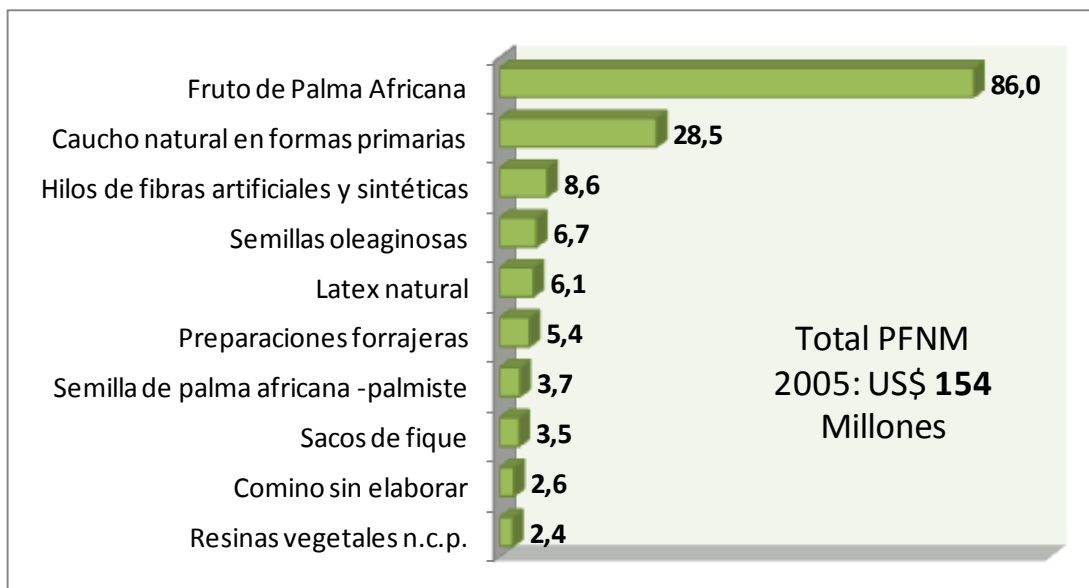


Fuente: FRA, 2010.



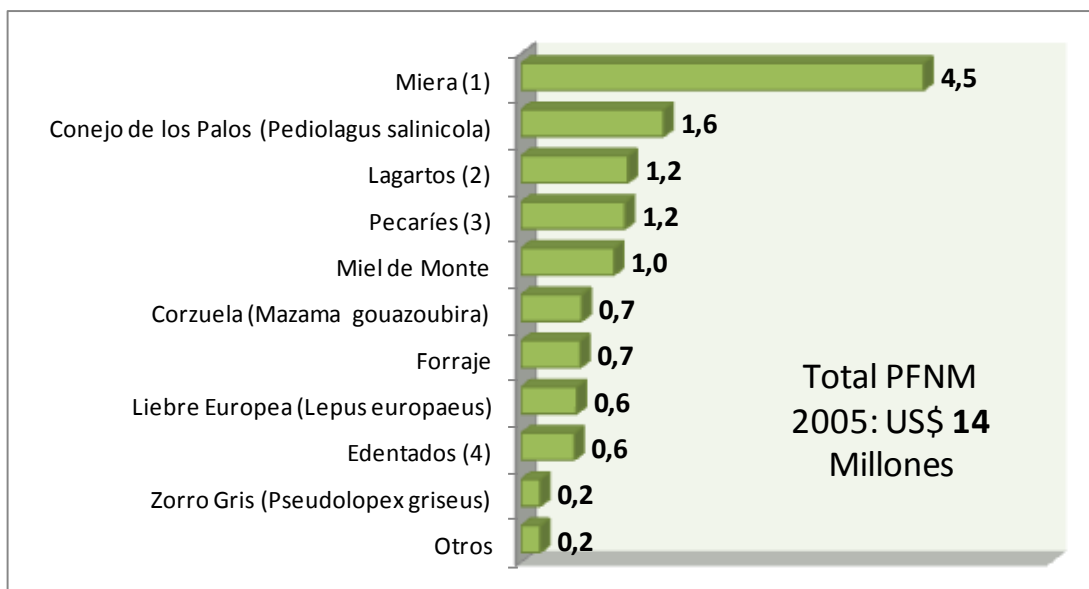


Figura 15  
**COLOMBIA: Valor de las extracciones de PFNM por producto, año 2005**



Fuente: FRA, 2010.

Figura 16  
**ARGENTINA: Valor de las extracciones de PFNM por producto, año 2005**



Fuente: FRA, 2010.

(1) producto obtenido a partir de la resina de *Pinus* spp. de bosques cultivados.

(2) especies *Tupinambis merianae* y *Tupinambis rufescens*.

(3) géneros *Tayassu* y *Catagonus*.

(4) especies de los géneros *Tolypeutes*, *Euphractus*, *Chaetophractus* y *Cabassous*.



### 3. ANTECEDENTES TÉCNICOS

#### FRUTOS DEL ALGARROBO (*Prosopis chilensis*)

(Extracto del estado del arte contenido en el Proyecto “Desarrollo de Nuevos Productos Alimenticios de Consumo Humano a partir de Algarrobo (*Prosopis chilensis*)”, recientemente presentado por INFOR al fondo concursable FIC-R 2011).

El algarrobo chileno (*Prosopis chilensis*), corresponde a una especie leguminosa que en Chile se desarrolla naturalmente entre las Regiones de Tarapacá y Metropolitana, siendo esta última la que concentra más del 50% del total de su distribución. Su fruto corresponde a legumbres o vainas, de color amarillento, delgadas, largas, carnosas, con pulpa dulce, y tiene la característica de no abrirse al secarse, conserva la pulpa y las semillas, lo que la diferencia de otras vainas. Un árbol adulto puede producir hasta 100 kg/año, sin embargo, esta especie es añera, es decir, tiene producciones variables dependiendo de variados factores, principalmente edad y condiciones ambientales.

#### INFOR desarrollará proyecto de investigación en algarrobo

En el segundo semestre de 2011, el Instituto Forestal (INFOR) dará inicio al Proyecto “DESARROLLO DE NUEVOS PRODUCTOS ALIMENTICIOS DE CONSUMO HUMANO, A PARTIR DE ALGARROBO (*Prosopis* sp)”, iniciativa recientemente adjudicada y que será financiada por el Fondo de Innovación para la Competitividad 2011 (FIC-R 2011) del Gobierno Regional Metropolitano.

El Proyecto, a ser ejecutado entre 2011 y 2012, tiene como objetivo principal generar alimentos procesados para consumo humano a partir de algarrobo (*Prosopis* sp), en la Región Metropolitana de Santiago, y como objetivos específicos: 1) desarrollar nuevos productos en base a formaciones naturales y/o plantaciones disponibles de esta especie, 2) caracterizar el valor nutricional, alimentario y sensorial de productos elaborados a partir de frutos y semillas de algarrobo como componente principal y 3) entregar antecedentes de mercado y del proceso productivo de productos tipo snack saludables.

Contacto: Marlene González (marlene.gonzalez@infor.cl).



Los frutos de algarrobo fueron la principal fuente de alimentación de las poblaciones indígenas pre-colombinas del desierto nortino y en la actualidad se siguen utilizando para obtener productos alimenticios de uso tradicional en otros países del cono sur. La utilización de los frutos de algarrobo con fines alimenticios incluye desde procesos artesanales tradicionales, hasta procesos industriales, pasando por estudios profundos con análisis experimentales para extraer elementos de utilidad.

## Distribución geográfica del recurso

En Chile, *Prosopis chilensis* es la especie más difundida dentro del género, cercana a 23 mil ha, que se distribuyen desde Huara (I Región) hasta Lampa en la Región Metropolitana, concentrando esta última región el 50% de la superficie total (Cuadro 7). La especie, por lo general, crece en pequeños bosquetes de menos de 50 ha, presentando una densidad de menos de 10 individuos por ha. Este aspecto es el resultado de la devastación que experimentó la especie en el pasado a consecuencia de la extracción de leña, del uso de la madera en construcción de viviendas y de su utilización en la fundición de metales y en la elaboración de carbón.

Cuadro 7  
Superficie estimada de formaciones naturales y plantaciones de algarrobo (ha)

Región	Formaciones Naturales (1)	Plantaciones (2)
I Región de Tarapacá	113	3.246
II Región de Antofagasta	2.075	302
II Región de Atacama	767	488
IV Región de Coquimbo	6.656	1.139
V Región de Valparaíso	1.616	-
Región Metropolitana	11.819	5
TOTAL	23.046	5.180

Actualmente, las plantaciones de algarrobo son escasas, totalizando algo más de 5.000 ha. Estas fueron creadas, principalmente, debido al incremento momentáneo de la bonificación forestal para esta especie, pero no obedecieron a un conocimiento de las perspectivas económicas del algarrobo.



## Características nutricionales del fruto y semilla de algarrobo (*Prosopis chilensis*)

Una de las aplicaciones interesantes del algarrobo se deriva del valor nutricional de sus frutos y semillas para alimentación humana y animal. Ambos son ricos en hidratos de carbono y proteínas de valor nutricional, y proveen hierro y calcio, presentando un bajo tenor graso y buena digestibilidad. Según la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación, los frutos (semillas y vainas) de *Prosopis chilensis* poseen entre un 7% a 11% de proteínas, 30% de mucílagos, 26% de fibra y entre 1,6% a 2% de rutina y quercitina (flavonoides). Otros estudios han corroborado contenidos proteicos de la misma magnitud para los frutos completos (Cuadro 8). Ahora bien, considerando sólo las semillas (sin vainas), se mejoran las características anteriores, puesto que éstas contienen más proteínas (27 a 38%) y menos hidratos de carbono.

Aproximadamente el 10% del peso de los frutos corresponde a la semilla. Esta es un alimento de alto valor proteico, contiene entre 27% y 32% de proteína bruta y entre 2% a 7% de aceites, con altos valores de linoleico u omega-6 (42% al 48%) seguido por oleico u omega-9 (25% a 27%), tiene 17% de grasas, 36% a 40% de hidrato de carbono, 5% de ceniza y 6% de fibra. Cuando se utiliza como forraje, pueden ser consumidos directamente o almacenados con el fin de complementar la dieta de los animales en las épocas críticas. En algunas zonas son procesados obteniéndose harinas y otros derivados. Como su contenido de hidratos de carbono es menor que el de la harina de trigo, su consumo es aconsejable para los diabéticos. Además permite la elaboración de alimentos para celíacos, dado que la harina de algarrobo no contiene gluten.

Cuadro 8  
**Análisis proximal de semillas y vainas de algarrobo (*Prosopis chilensis*)**

Composición	Semillas	Vainas	Semillas y vainas
Humedad %	8.0	10.76	10.07
Materia seca %	92.0	89.24	89.93
Proteínas %	38.25	5.92	9.10
Lípidos %	2.97	0.57	2.35
Fibra bruta %	8.44	11.59	10.92
Cenizas %	7.50	4.57	5.16
Hidratos de Carbono %	42.84	77.37	72.47



En muestras colectadas en Ovalle y Polpaico (IV Región y Región Metropolitana, respectivamente) las características y la composición química de las semillas y frutos de algarrobo coinciden con los valores señalados anteriormente. En particular, destacan el alto contenido de proteína en los cotiledones (70% a 72%) y el elevado porcentaje de extracto no nitrogenado en el mucílago (85%). Respecto a este último sugieren que podría usarse como aditivo en alimentos, en reemplazo de otras gomas de origen vegetal que actualmente se importan.

Al interior de las vainas de algarrobo, se encuentran las semillas alojadas en una pulpa densa y dulce de color amarillo, en una proporción en peso que varía entre 21% a 29%. A su vez, la semilla se compone de testa (13% a 19%), mucílago (28% a 31%) y cotiledones (38% a 43%). Los cotiledones, por su parte, poseen un alto contenido de proteínas, superior al 60%, pero deficiente en los aminoácidos metionina, cistina, isoleucina y trionina. La deficiencia de aminoácidos se puede compensar mezclando este producto con otras semillas. Por otra parte, señalan que un tratamiento térmico moderado de la harina de cotiledones de algarrobo aumenta la calidad biológica de su proteína y disminuye el contenido de lecitinas y factores antitripticos, asegurando así un bajo nivel de riesgos toxicológicos.

Las características nutricionales del algarrobo permiten que se compare favorablemente con los cereales tradicionales en cuanto a contenido proteico y de hidratos de carbono (Cuadro 9).

Cuadro 9  
**Comparativo de aportes nutricionales de cereales y algarrobo**

Producto	Hidratos de carbono (%)	Proteínas (%)	Lípidos (%)
Arroz blanco	80	6,5	0,6
Harina de trigo	71	9	1
Harina de maíz	75	5	2,5
Frutos de algarrobo	72	9,1	2
Semillas de algarrobo	43	38	3





## Procesamiento industrial del fruto

Los procesos industriales utilizados con otras especies de *Prosopis* se basan en la molienda de los frutos y su posterior separación en fracciones. Para ello los frutos deben estar muy secos con contenidos de humedad cercanos al 5%. Posteriormente se inicia el procesamiento de los frutos secos y limpios, los cuales son partidos con un desintegrador con disco molidor, que fracciona los frutos en trozos de 2 a 5 cm, procurando evitar la ruptura y pérdida de semillas. Las fracciones resultantes pasan a través de un conjunto de tamices vibratorios con diferente graduación que permiten separar la molienda en tres fracciones: (i) fracción A, compuesta básicamente por “harina” proveniente del mesocarpo; (ii) fracción B, compuesta por cáscaras del endocarpo y, (iii) fracción C y D, compuesta de las semillas y fragmentos del pericarpo.

De la tercera fracción se pueden obtener, tras un nuevo paso por molino y posterior paso por un sistema de aspiración de aire, dos nuevas fracciones; la C compuesta por cáscaras de las semillas y el endosperma y la D compuesta por los cotiledones.

## Harina de algarrobo como fuente de proteína

Investigaciones realizadas en Chile, respecto al uso de harina de cotiledón de algarrobo como fuente de proteína y fibra dietética en la elaboración de galletas y hojuelas fritas indican que los aminoácidos limitantes en la proteína de algarrobo son la isoleucina, treonina y metionina/cistina y que la mezcla de cereales y leguminosas mejora el balance de los aminoácidos. Consecuentemente se ha evaluado la adición de harina de cotiledón de algarrobo en la elaboración de snack dulces y salados (galletas dulces y hojuelas fritas saladas). Su investigación concluye que tanto en las galletas como en las hojuelas con harina de cotiledones de algarrobo aumenta significativamente el contenido de proteínas, lípidos, cenizas, fibra cruda, lisina disponible y fibra dietética total, sin afectar sus características físicas ni su aceptación sensorial.

## Productos elaborados con harina de algarrobo

En Argentina, distintos molinos procesan vainas de algarrobo y comercializan su harina al por mayor, con un precio promedio de US\$ 2/kg. El destino principal de estas harinas son las industrias de galletas, snacks y productos para regímenes especiales. Algunas empresas peruanas industrializan frutos



del algarrobo para obtener productos derivados de su pulpa, particularmente para la producción de harina de frutos de algarrobo y jarabe de algarrobina, usado este último en cócteles, jugos y dulces.

Entre los productos elaborados con harina de algarrobo en Chile, en forma experimental, se encuentran barras de cereales con maní y con nueces, que han demostrado ser alimentos de buenas características organolépticas y un alto valor calórico, debido al contenido de proteínas, lípidos y carbohidratos. Atendiendo a que el uso de harina de algarrobo no es una acción muy difundida, su incorporación en barras de cereales puede ser una forma de aumentarse su uso.

Respecto a la utilización de cotiledones de algarrobo en la elaboración de barras de cereales, hay estudios señalan la posibilidad de usar este producto con dos niveles de maní o nuez para determinar el efecto de dos tratamientos térmicos (placa calefactora y microondas) sobre las características físicas, químicas y organolépticas de las barras resultantes. El estudio concluye que el contenido de proteínas fue mayor en todas las barras que contenían cotiledón de algarrobo; que el tratamiento térmico aplicado al cotiledón no tuvo efecto sobre la composición química; y que las barras con cotiledón tratadas con microondas presentan una mayor aceptabilidad

Otro producto donde se ha probado la harina de algarrobo son las galletas, las que pueden contener hasta un 30 por ciento de esta harina y el resto conformado por harina de trigo. La proporción es suficiente como para superar los porcentajes de fibra dietaria, calcio y hierro presentes en cualquier snack elaborado con harinas comunes. Por otro lado, la harina de algarrobo también es rica en fibra dietaria (alrededor del 21%), por lo que las galletas elaboradas con esta materia prima tienen la misma virtud y representan un aporte de 7%. Esta proporción de minerales y fibra no se encuentra en las galletas elaboradas con harinas sin fortificar, y ésta es una de las principales virtudes de las galletitas de algarrobo.

Respecto a las galletas de algarrobo, investigadores de la Universidad Nacional de Formosa, Argentina, señalan que el hierro y el calcio presentes en la harina de algarrobo tienen baja biodisponibilidad y que esta es aún menor tras la elaboración de las galletitas. No obstante, indican que esta biodisponibilidad se puede incrementar mediante la incorporación conjunta de ácido ascórbico y cítrico en las formulaciones.



## Uso alimentario actual del género *Prosopis*

Actualmente existen muchas experiencias positivas con especies del género *Prosopis*, que podrían servir de base para potenciar su uso con fines alimentarios en Chile. Adicional al uso tradicional, artesanal, que aún se da en comunidades rurales del norte de Argentina y Perú, existen algunos ejemplos destacables: la empresa "Frutos del Monte" de Argentina, que produce en forma artesanal (molienda y tamizado) harina de "algarroba blanca", la que vende en forma directa (por kilo) o como productos con valor agregado (galletas de alta calidad, incluidas en la categoría gourmet). Esta empresa trabaja con algarrobo blanco (*Prosopis alba*), del cual se obtiene una harina muy dulce, la que promociona destacando atributos como su sabor parecido al cacao, pero sin cafeína ni teobromina, rica en fibras, de alto valor proteico, sin contenido graso y sin gluten. Cabe señalar que estas características se mantienen para todas las especies del género *Prosopis*.

Otro estudio de la Universidad de Formosa (Argentina) con esta misma especie (*Prosopis alba*), la destaca como uno de los mejores recursos naturales para la industria alimentaria, ya que a pesar de que tanto el hierro como el calcio presentes en su harina tienen baja biodisponibilidad, esto puede ser revertido con la incorporación de ácido ascórbico (vitamina C) y ácido cítrico en la formulación, mejorando así sus cualidades. Además, aseguran que la harina de algarrobo también es rica en fibra dietaria (alrededor del 21%), proporción que no se encuentra en las galletas elaboradas con harinas sin fortificar.

La importancia del algarrobo blanco en la industria alimentaria argentina es tal que en el Código Alimentario Argentino (CAA) se incluye como producto reconocido la Harina de algarrobo, definida como el producto de la molienda de las semillas de algarrobo blanco. También se incluye en el CCA al patay, un pan seco de la cocina tradicional elaborado a partir de harina de algarrobo.

Otro ejemplo a destacar es la empresa PeruNaturalFoods, que tiene venta de algarrobina en polvo y jarabe de algarrobina, productos que obtiene a partir de *Prosopis pallida*, y que promueve con altos beneficios dado su alto contenido en vitaminas (C y E), minerales (Potasio) y azúcares, permitiendo su aplicación como ingrediente nutricional o funcional.



Existen otros proyectos, como el desarrollado por la Universidad Nacional de Cuyo, que junto con promover el uso del fruto para la producción de panificados para celiacos (sin glúten), cerveza (sin cafeína, pero si con altas dosis de calcio y proteínas) y saborizantes para leche, potencian los beneficios ambientales de manejar en forma sustentable el recurso, permitiendo el desarrollo de la industria alimentaria asociada.

### **Potencial de uso de *Prosopis chilensis* en la industria alimentaria**

Los problemas en la distribución mundial de cereales tradicionales han motivado la búsqueda de nuevas fuentes de proteína vegetal para complementar la alimentación humana y animal. Entre ellas está la soya, la avena, el lupino y otras, todas ellas caracterizadas por una producción agrícola intensiva, con fuerte dependencia y crecientes conflictos que se relacionan con la producción de energías fósiles (cuyas reservas también están amenazadas y cuyos precios se incrementan día a día), lo que unido a costos crecientes en el valor de la tierra y mano de obra, hacen prever altos costos de producción que amenazan su sustentabilidad.

Bajo el contexto anterior, encontrar nuevas fuentes de proteína vegetal cobra importancia, sobre todo si éstas significan una alternativa a costos razonables y constituyen una fuente de ingresos para sectores agrícolas disminuidos. A este respecto, el contenido de proteína en la semilla de algarrobo resulta similar a la soja (38%), considerada una de las fuentes de proteína vegetal de mejor calidad; incluso superaría al trigo (16%) y también al maíz y al arroz (cuyo contenido proteico es más bajo que el del trigo). Otra característica de interés del algarrobo es su contenido de aminoácidos esenciales: cisteína, metionina, a lo que se agrega lisina (presente en la mayoría de las leguminosas).

El algarrobo, por sus características nutricionales, rápido crecimiento en condición de cultivo (hasta 13,6 m<sup>3</sup>/ha/año), su potencial de establecimiento en plantaciones industriales y en sistemas silvopastorales y su uso multipropósito (producción de bienes y servicios ambientales), constituye una de las especies con mejores perspectivas para las zonas áridas y semiáridas de Chile, a partir de lo cual se puede desarrollar una industria basada en productos agroalimentarios en base a la utilización de los frutos de algarrobo como fuente de proteína vegetal para el consumo humano, con muy buenas oportunidades de inserción en mercados crecientes como, por ejemplo, el de proteínas vegetales, aditivos, miel monofloral y otros.



## 4. Referencias bibliográficas

Eurostat, 2011. Base de datos on-line de comercio exterior de la Unión Europea.

FIC-R 2011. Proyecto "Desarrollo de Nuevos Productos Alimenticios de Consumo Humano a partir de Algarrobo (*Prosopis chilensis*)", iniciativa presentada para ser financiada a través de la glosa FIC-R-2011 (Fondo para la Innovación y la Competitividad) del Gobierno Regional Metropolitano. Mediante Resolución Exenta N° 684 de abril de 2011, se seleccionó y adjudicó esta iniciativa a INFOR, para comenzar su ejecución en el segundo semestre de 2011. A la fecha de elaboración de este Boletín de PFM N°8, el Proyecto aún se encuentra en tramitación administrativa.

FRA, 2010. Evaluación de los Recursos Forestales Mundiales 2010, Informe Principal. Estudio FAO Montes 163. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación. Roma, 2010.

