

# Estudio del caso: Yacón

(*Smallanthus sonchifolius* (Poepp.) H. Rob



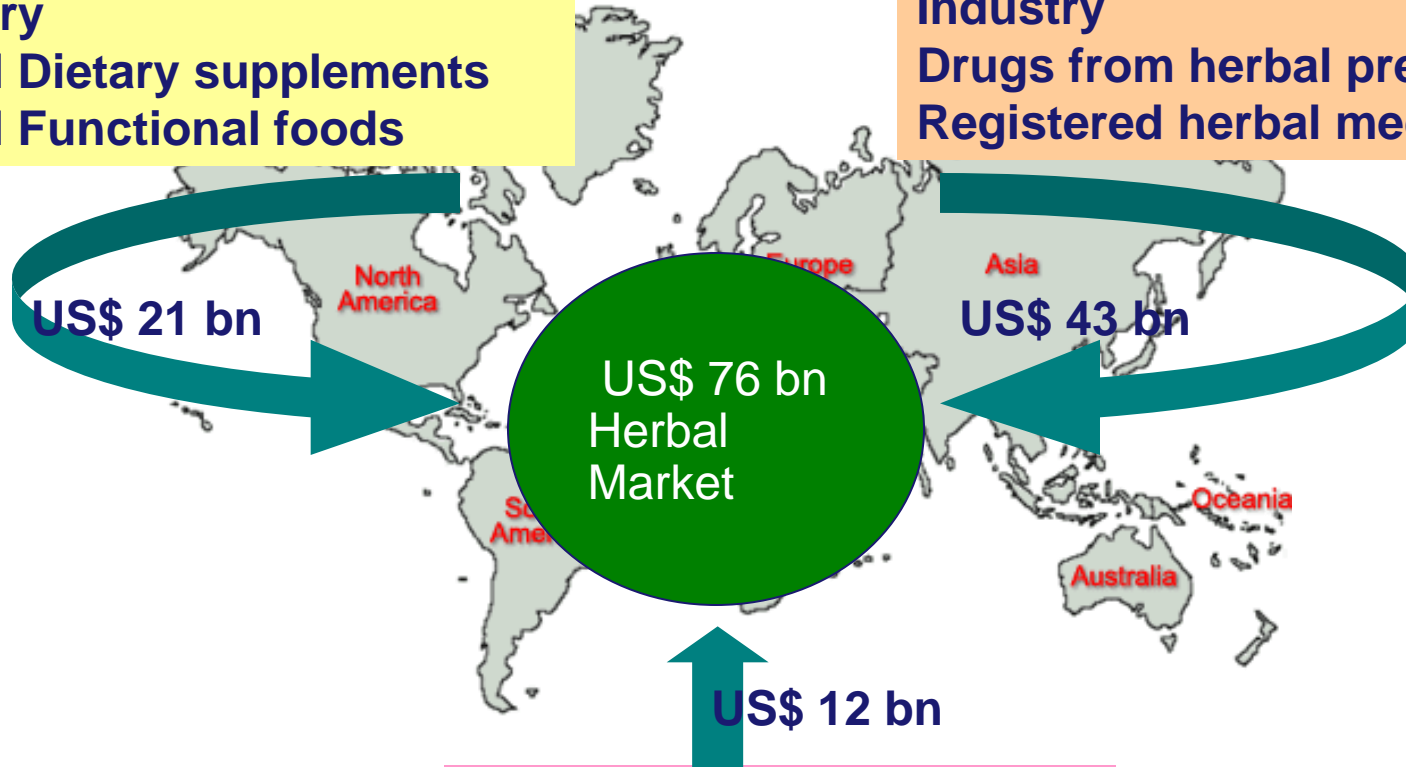
**Por :**

**MBA Q.F. Diana Flores  
Consultora  
Proyecto Latinpharma**

# The Global Herbal Market - Valued at US\$ 76 bn

**US\$ 182 bn Nutritional Industry**  
Herbal Dietary supplements  
Herbal Functional foods

**US\$ 850 bn Pharmaceutical Industry**  
Drugs from herbal precursors  
Registered herbal medicine



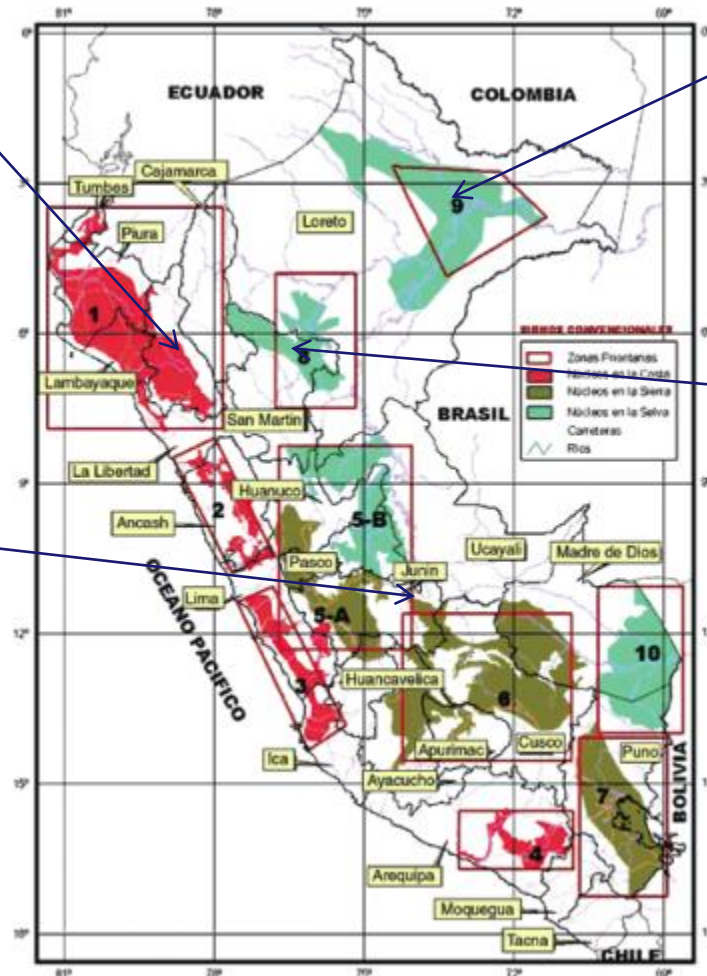
**US\$ 200 bn Cosmetic Industry**  
Herbal Beauty from in- & outside

# Áreas prioritarias para el desarrollo de Biocomercio en el Perú

Tara y Yacón : **Cajamarca**



Maca : Junín

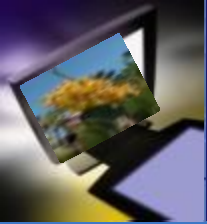


Camu camu: Iquitos

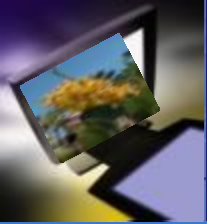


Sacha Inchi : San Martín





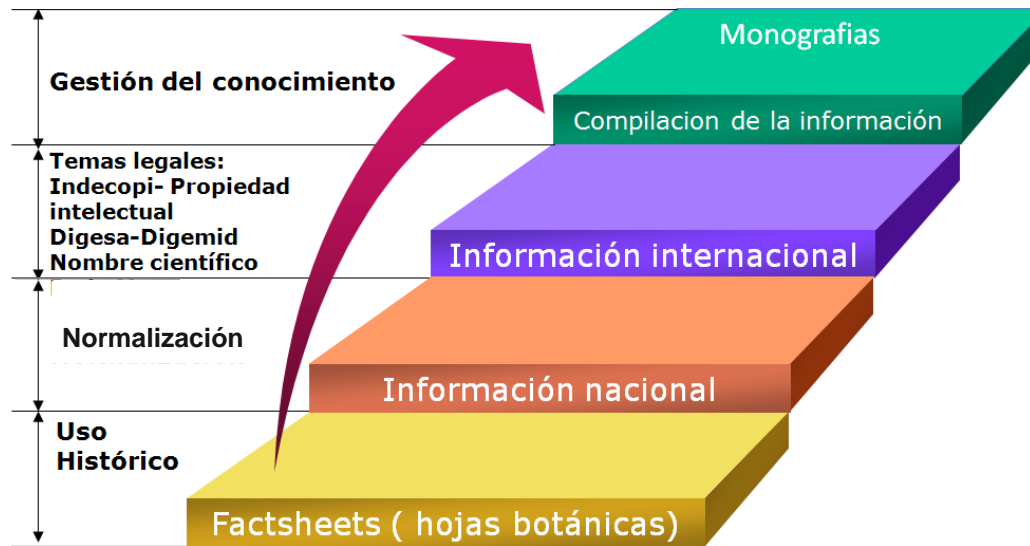
- ❖ Vigencia del reglamento 258/97 a partir del 15 de mayo 1997
  - ❖ Con fecha 23 de marzo del 2006, en una carta dirigida a representantes del sector privado de Perú. La Comisión Europea identificó al yacón (*Smallanthus sonchifolius*) como un alimento nuevo al no haber sido consumido en dicho mercado con anterioridad al 15 de mayo de 1997, por lo que su comercialización al interior de las Comunidades está sujeta a la emisión de una autorización conforme al Reglamento 258/97.
-

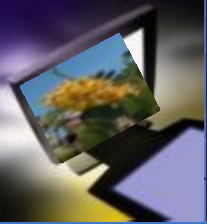


- ❖ los Embajadores de los países andinos en Bruselas solicitaron un *mecanismo o medida transitoria que excluya a los productos tradicionales exóticos de la aplicación de dicho Reglamento....*
  - ❖ *Clarificación de la definición de nuevos alimentos incluyendo nuevas tecnologías.*
  - ❖ *Simplificar el procedimiento de aplicación, adaptación para alimentos tradicionales.*
  - ❖ Adaptar el trato para alimentos tradicionales.
-

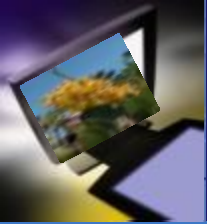


# Barreras comerciales





- ❖ El cultivo de yacón en Perú ha sido documentado para 18 departamentos andinos. Las principales áreas de producción se encuentran en Cajamarca, Puno, Pasco, Huánuco, Ancash y Junín, y en menor magnitud en Piura, Amazonas, Lambayeque, La Libertad, San Martín, Lima, Huancavelica, Ayacucho, Apurímac, Arequipa y Cusco.
  - ❖ En relación al germoplasma: El INIA - Estación Baños del Inca tiene una colección Nacional de 246 entradas de Yacón dentro de las cuales hay 26 morfotipos identificados.
  - ❖ En la **Universidad Nacional de Cajamarca** se ha logrado conservar 110 accesiones de Yacón con la ayuda de 20 descriptores morfológicos estandarizados que definió **7 morfotipos**. (Ing. Juan Seminario Cunya )
  - ❖ **UNALM** ha caracterizado 26 morfotipos a partir de 246 entradas de Yacón, el documento actualmente está en redacción. (Ing. Julián Soto)
-



- ❖ Preparación del dossier: ~2007
  - ❖ IPPN :Michel Guillerm
  - ❖ Consultor: Ing Ivan Manrique
  - ❖ Investigadores relacionados al tema
  - ❖ CIP : Ing. Carlos Arbizu  
UNC: Ing. Juan Seminario  
UNALM: Dr. David Campos
-



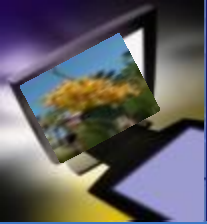


# Tips

- ✓ Taxonomía
  - ✓ Cómo/porqué se procesa el alimento, composición, especificación y condiciones del uso.
  - ✓ La evidencia científica y no-científica (para y contra la seguridad alimentaria)
  - ✓ La evidencia experta se puede someter por organizaciones nacionales, regionales e internacionales.
-



- ◆ Además de FOS contienen una alta cantidad de polifenoles, alrededor de 200 mg/100 g de materia fresca comestible.



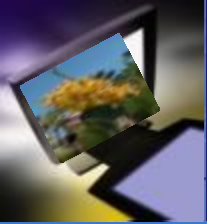
# Composición Química

- ❖ Caracterización química y biológica
  - ❖ Metodología valida (hechos en diferentes lotes y por duplicado se indica la fuente de procedencia)
  - ❖ Procedimientos de la producción y de fabricación, procedimientos analíticos y de la seguridad. (toxicología, ensayos clínicos) con la " rigurosa historia de la data" del uso del país de origen u otras áreas del mundo donde se ha vendido el producto.
  - ❖ Pesticidas
  - ❖ Metales pesados
-



# Composición Química

- ❖ Las raíces de yacón (peso fresco) tienen 85 a 90% en forma de agua.  
No almacena almidón, sino que acumula sus **carbohidratos** en forma de fructooligosacáridos (FOS) y azúcares libres (fructosa, glucosa y sacarosa).
  - ❖ En base seca: FOS 40 a 70%, sacarosa 5 a 15%, fructosa 5 a 15% y glucosa menos del 5%.
-



# Composición Química

- ❖ Las proteínas y los lípidos representan el 2.4 a 4.3% y 0.14 a 0.43% del peso de la materia seca, respectivamente (Hermann et al. 1999).
  - ❖ Contiene potasio, en promedio 230 mg/100 g de materia fresca comestible.
  - ❖ Cantidades menores de calcio, fósforo, magnesio, sodio y hierro.
-

# Flujo del proceso y dosis

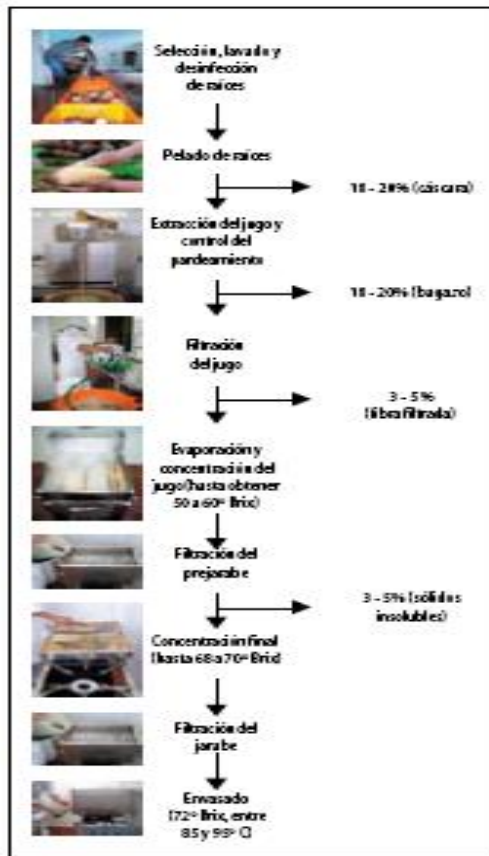


Figura 4. El juego de operaciones para la elaboración de jarabe de yacón.

- ❖ La mayoría de estudios científicos concuerdan en que dosis inferiores a 20 g FOS/día no desencadenan estos efectos colaterales indeseables.
- ❖ Se asume que el consumo diario de FOS no debe exceder de 0.3 y 0.4 g por cada kilogramo de peso corporal en hombres y mujeres, respectivamente.

# Proyecto Perubiodiverso – Proyecto Norexport



## Normalización

**Normalización: Yacón**

gtz

Normas : Raíz y hoja

Proyectos : Jarabe, harina y filtrante

www.norexport.org

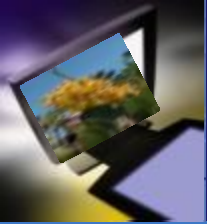


**PROGRAMA NOREXPORT  
“HERRAMIENTA PARA FACILITAR EL  
INTERCAMBIO DE BIENES Y SERVICIOS  
GENERADOS POR LAS PYMES EN LOS  
PAÍSES ANDINOS”**

[www.norexport.org](http://www.norexport.org)

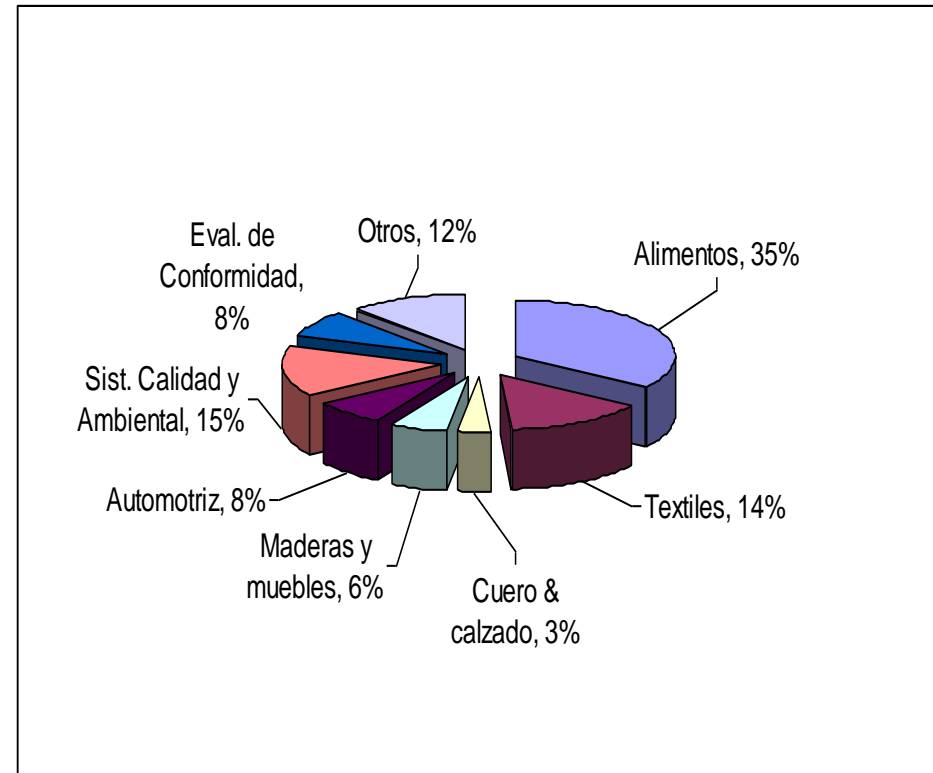
Programa de Acceso a los Mercados  
y a la Integración Regional Andina  
a través de la Normalización Técnica





Norma de Raíz  
Norma de Hoja

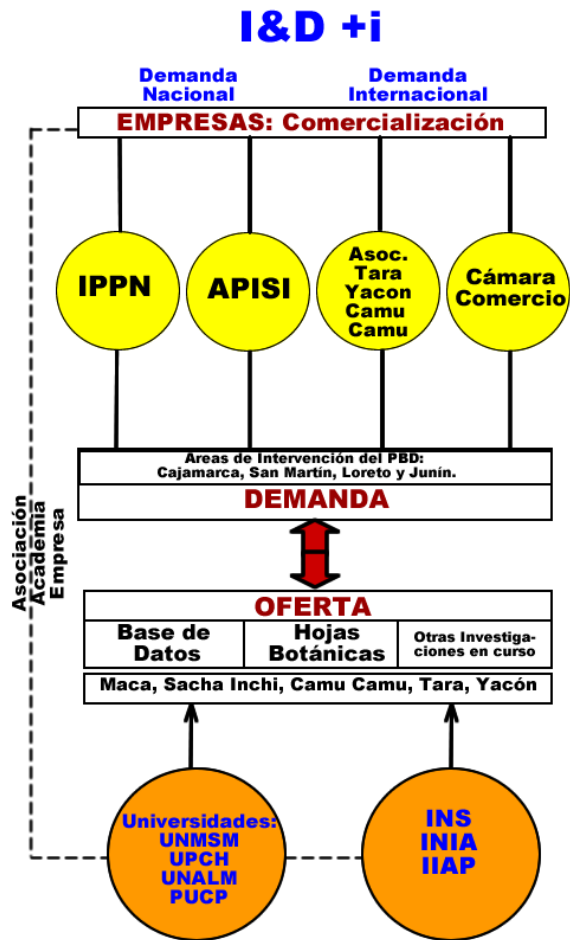
**Norma Andina**



- ❖ La armonización de las normas andinas se desarrolla actualmente en 28 Comités Técnicos Andinos (CTA) activos



# Proyecto Perubiodiverso





# Proyecto de Norma para el Jarabe de Yacón

---

PROYECTO DE NORMA  
TÉCNICA PERUANA

---

PNTP 011.352  
2010

---

Comisión de Normalización y de Fiscalización de Barreras Comerciales No Arancelarias - INDECOPI  
Calle de La Prosa 138, San Borja (Lima 41) Apartado 145  
Lima, Perú

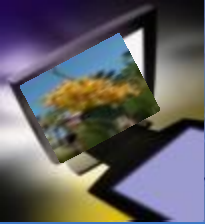
---

❖ **Ej:Referencias Normativas**

2.1.2	ISO 2173:2003	Fruit and vegetable products -- Determination of soluble solids -- Refractometric method
2.1.3	ISO 2172:1983	Fruit juice -- Determination of soluble solids content -- Pycnometric method
2.1.4	ISO 1842:1991	Fruit and vegetable products – Determination of pH
2.3.1	AOAC 966.20	Moisture in Liquid Molasses 18th Edition, 2005
2.3.2	AOAC 900.02	Ash of Sugars and Syrups 18th Edition, 2005
2.1.5	ISO 8292-1:2008	Animal and vegetable fats and oils -- Determination of solid fat content by pulsed NMR -- Part 1: Direct method
2.1.6	ISO 8292-2:2008	Animal and vegetable fats and oils -- Determination of solid fat content by pulsed NMR -- Part 2: Indirect method
2.3.9	AOAC 945.23	Protein in Brewing Sugars and Syrups 18th Edition, 2005

❖ Secretaria Técnica : IPPN ( Ing. Rosa Cerna)

---



Eclipse Scientific Group, Medcalf Way  
 Bridge Street, Chatteris  
 Cambridgeshire, PE16 6QZ  
 Telephone: 01354 695858  
 Fax: 01354 692215  
 E-Mail: enquiries@esglabs.co.uk  
 Web Site: www.eclipsescientific.co.uk



## TEST CERTIFICATE

### Estudios microbiológico:

Total Viable Count, 2 days  
 Coliforms (presumptive)  
 Escherichia coli (presumptive)  
 Staphylococcus aureus  
 Pseudomonas sp. (presumptive)  
 Yeasts  
 Moulds

### Estudios de Pesticidas, Metales pesados

El Programa Norexport  
 financió los análisis fisico-  
 químico para la  
 caracterización del jarabe  
 de yacón en Inglaterra.

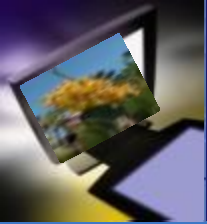
#### Organochlorine Pesticides

Aldrin  
 Chlordane (sum of cis & trans isomers)  
 DDT (sum of pp'-DDE, pp'-DDD, op'-DDT & pp'-DDT expressed as DDT)  
 Dieldrin  
 Sum of Aldrin and Dieldrin  
 Endosulfan (sum of alpha and beta isomers and endosulfan sulphate)  
 Endrin  
 HCB  
 Heptachlor (sum of heptachlor & heptachlor epoxide expressed as heptachlor)  
 Hexachlorocyclohexane - Sum of isomers other than gamma  
 Hexachlorocyclohexane - gamma  
 Methoxychlor  
 Quintozene (sum of quintozene & pentachloroaniline expressed as quintozene)  
 Tecnazene

#### Organophosphorus Pesticides

Acephate  
 Azinphos-methyl  
 Azinphos-ethyl

Method Number	Test
AM/C/934	Nitrate
SUB-CON	Cadmium
SUB-CON	Lead
AM/C/629	Arsenic
AM/C/1002	Calcium
AM/C/1002	Iron
AM/C/1002	Potassium
AM/C/1002	Magnesium
AM/C/1002	Phosphorus
AM/C/630	Mercury



- ❖ El uso tradicional en los países de origen es una prueba de inocuidad por lo tanto el riesgo que estos alimentos representan no exigiría pruebas y estudios altamente rigurosos y científicos.
  - ❖ Tratamiento diferenciado entre alimentos tradicionales y alimentos estrictamente nuevos.
-

# Uso Histórico

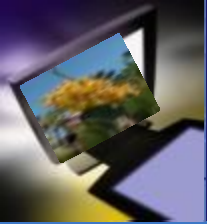
USO HISTÓRICO TRADICIONAL Y MODERNO,  
ALIMENTICIO Y MEDICINAL, DE LAS PLANTAS  
YACÓN  
(*Smallanthus sonchifolius*)



Encuestas: preferentemente  
en la zona de Cajabamba

Efecto anti-nociceptivo \*

- ❖ Guaman Poma de Ayala, 1615
- ❖ Mejía Xespe, M.T. **KAUSAY. ALIMENTACIÓN DE LOS INDIOS.** Wira Kocha. Revista de estudios antropológicos. Editor Julio C. Tello. Lima - Perú 1931. Volumen I, N° 1
- ❖ **Cobo, B. Historia del nuevo mundo** (1553). Biblioteca de autores españoles. 1956.
- ❖ Horkheimer, H. **ALIMENTACIÓN Y OBTENCIÓN DE ALIMENTOS EN EL PERU PREHISPÁNICO.** U.N.M.S.M. 1973.
- ❖ Antúnez de Manolo Rynning, S.E. **LA NUTRICIÓN EN EL ANTIGUO PERÚ.** Publicado por el Banco Central de Reserva del Perú. Oficina Numismática. Lima - Perú 1981
- ❖ Soukup J: **Vocabulario de los nombres tradicionales de la Flora Peruana y catálogo de los géneros.** 1987.
- ❖ **Chirinos Gallardo, R. Obtención y caracterización de los oligofruktanos del yacón.** Tesis UNALM 1999



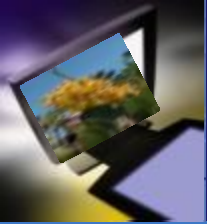
# Uso Histórico

- ❖ Con el apoyo de la cooperación alemana se solicitó a la universidad de Berlín realizar una recopilación y análisis de la comercialización y consumo de yacón al interior de la Unión Europea antes del año 1997.
  - ❖ En este estudio se indica que desde antes del año 1997 ya se cultivaba yacón en Francia, Alemania, la **República Checa** y Hungría.
-



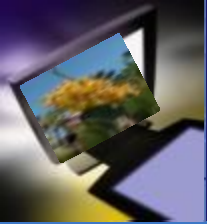
# Estudios de Contenido de FOS

- ❖ De acuerdo a las investigaciones realizadas por el Dr. David Campos (**UNALM**), esta raíz presenta un pico alto de concentración de FOS que es inverso a la concentración de azúcares (glucosa, fructosa, sacarosa) presentes en su constitución, entendiéndose que si no es cosechado oportunamente la concentración de FOS decae y el contenido de azúcares se incrementa
-



- ❖ Por la experiencia de las empresas se conoce que hay morfotipos más resistentes al pardeamiento enzimático así como de tamaños adecuados como para mejorar el manejo mecánico, por ello se debe de hacer un proyecto de mejoramiento genético debido a que la puesta en marcha del mismo en su fase final requiere un tiempo de adaptabilidad al medio que debe ser comprobado con sucesivas cosechas.
-





- ❖ El investigador también encontró que el almacenamiento del producto luego de recolectado se ve afectado por la cinética de degradación y la temperatura, lo cual nos brinda ciertos parámetros para preservar la post-cosecha.
-

# Equivalencia substancial

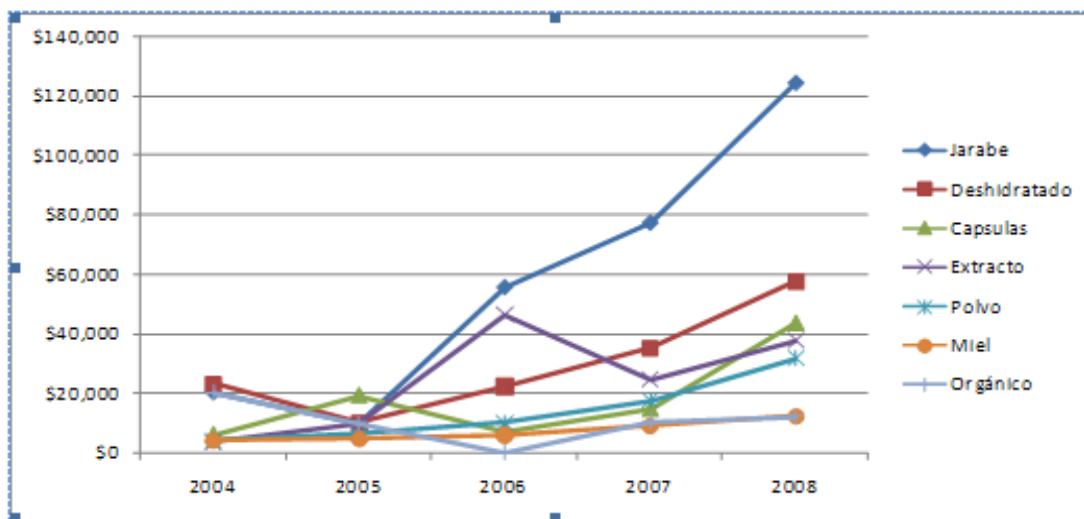
## Topinambur (Helianthus tuberosus)



- ❖ La equivalencia substancial se basa en la composición del producto y de un perfil de seguridad similar a un producto existente. Los datos de la literatura científica o de productos del competidor se pueden utilizar para apoyar el uso de tal modo que reduce los costos comparados substancialmente a un uso completo donde son necesarios los datos completos de la seguridad generados por el aspirante

# Exportaciones

Yacón	2004	2005	2006	2007	2008
Jarabe	\$19,972	\$9,711	\$55,322	\$76,988	\$124,079
Deshidratado	\$22,935	\$10,125	\$22,271	\$35,191	\$57,486
Capsulas	\$6,007	\$19,151	\$7,333	\$14,523	\$43,357
Extracto	\$3,291	\$9,142	\$46,276	\$24,342	\$37,574
Polvo	\$3,913	\$5,924	\$9,886	\$17,310	\$31,457
Miel	\$4,066	\$4,546	\$5,893	\$8,868	\$12,086
Orgánico	\$19,851	\$9,714	\$0	\$10,052	\$11,837
<b>Sub Total</b>	<b>\$80,035</b>	<b>\$68,313</b>	<b>\$146,981</b>	<b>\$187,274</b>	<b>\$317,876</b>

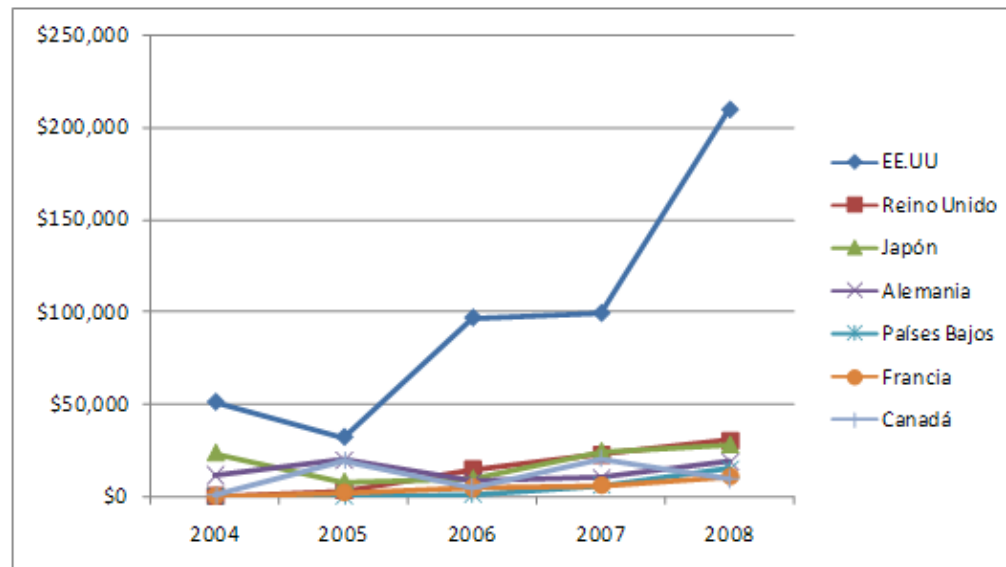


Fuente: [Promperú](#).

Elaboración: Proyecto Perú Biodiverso 2009.

# Exportaciones

Yacón	2004	2005	2006	2007	2008
<i>EE.UU</i>	\$50,809	\$31,753	\$96,556	\$99,081	\$209,636
<i>Reino Unido</i>	\$21	\$2,779	\$14,394	\$22,752	\$30,131
<i>Japón</i>	\$23,379	\$7,454	\$9,198	\$24,223	\$27,783
<i>Alemania</i>	\$11,283	\$19,558	\$8,095	\$9,588	\$18,791
<i>Países Bajos</i>	5,00	0,00	\$576	\$5,682	\$14,658
<i>Francia</i>	4,00	\$1,634	\$4,157	\$5,596	\$10,063
<i>Canadá</i>	\$567	\$19,391	\$4,518	\$20,020	\$9,261
<b>Sub Total</b>	<b>\$86,059</b>	<b>\$82,569</b>	<b>\$137,494</b>	<b>\$186,942</b>	<b>\$320,323</b>




Fuente. Promperu



# Exportaciones

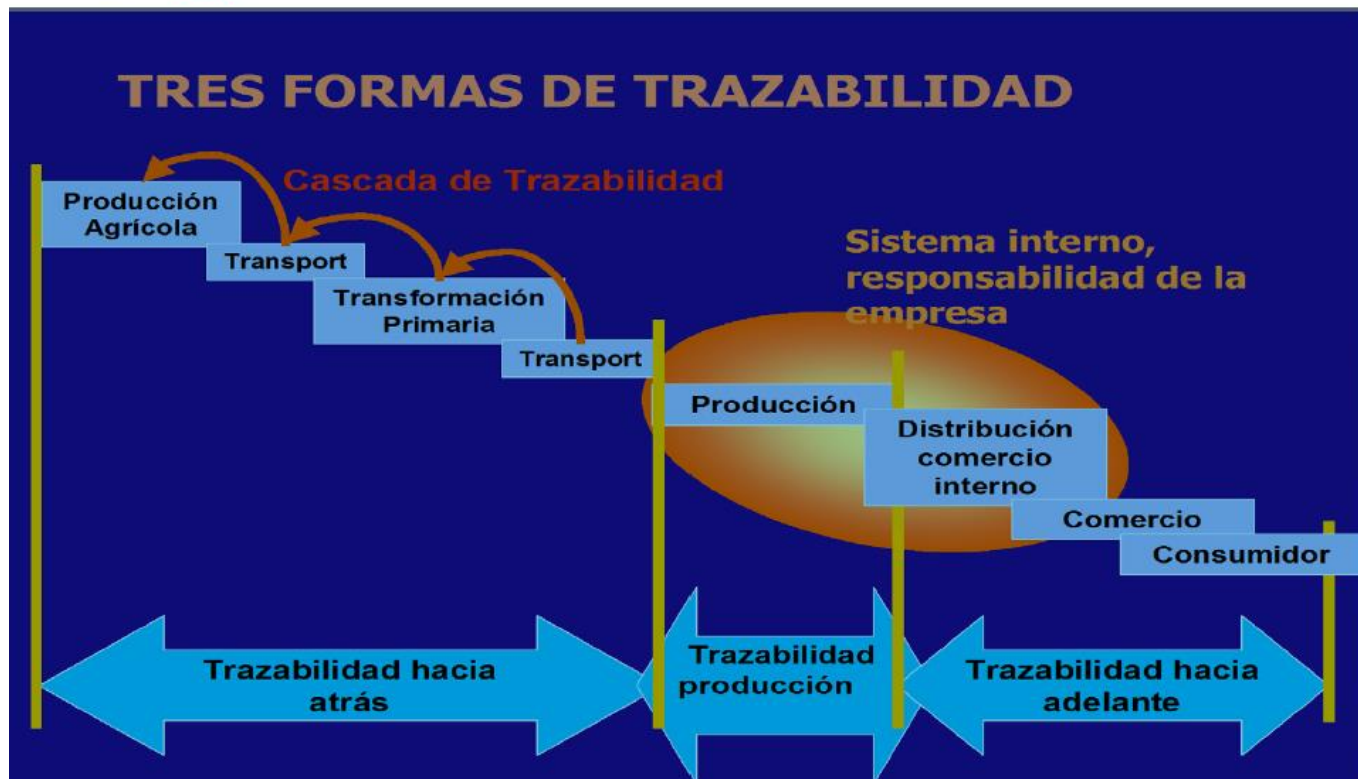
## ❖ **Yacón:**

- ❖ Periodo 2007-2008 : 71% 
  - EE.UU con el 65% (2008)
  - Reino Unido y Japón representan 9% c/u
  
  - ❖ Jarabe de Yacón : 40% de participación
  - ❖ deshidratado 18%
  - ❖ Cápsulas : 14%
-

# Necesidad de utilizar una forma de trazabilidad



El alcance de la trazabilidad



Perú Natura 2009 Fuente GS1



# Demanda de investigación

- ❖ Identificación de morfotipos de mayor contenido FOS
  - ❖ Evaluación del contenido FOS durante el cultivo para programar la cosecha de las raíces lo cual ha sido estudiado por el Dr. Campos en una muestra de morfotipos.
  - ❖ Variabilidad genética para llevar a cabo un programa de mejoramiento genético.
  - ❖ Manejo agronómico, periodo vegetativo
  - ❖ Manejo de postcosecha: Donde se tendría que establecer los cambios de concentración de FOS y el incremento de azúcares, así como la temperatura de almacenamiento.
  - ❖ Evaluación del contenido FOS en los diferentes subproductos.
  - ❖ Densidad de la planta para evaluar el alargamiento de la raíz, búsqueda del tamaño adecuado para su procesamiento mecánico.
  - ❖ Caracterización completa de la raíz y hojas de Yacón la cual se expende como hojas desecadas o en harina.
  - ❖ Inactivación de enzimas, degradación de pigmentos, pH, T<sup>o</sup> y tiempos de proceso, generalmente es referido al proceso de pardeamiento y al uso de un aditivo para evitar este proceso.
-



# Lecciones Aprendidas

Para empresas pequeñas casi es imposible cumplir con los requisitos del Novel Food si no se hacen **alianzas de investigación a nivel nacional e internacional.**

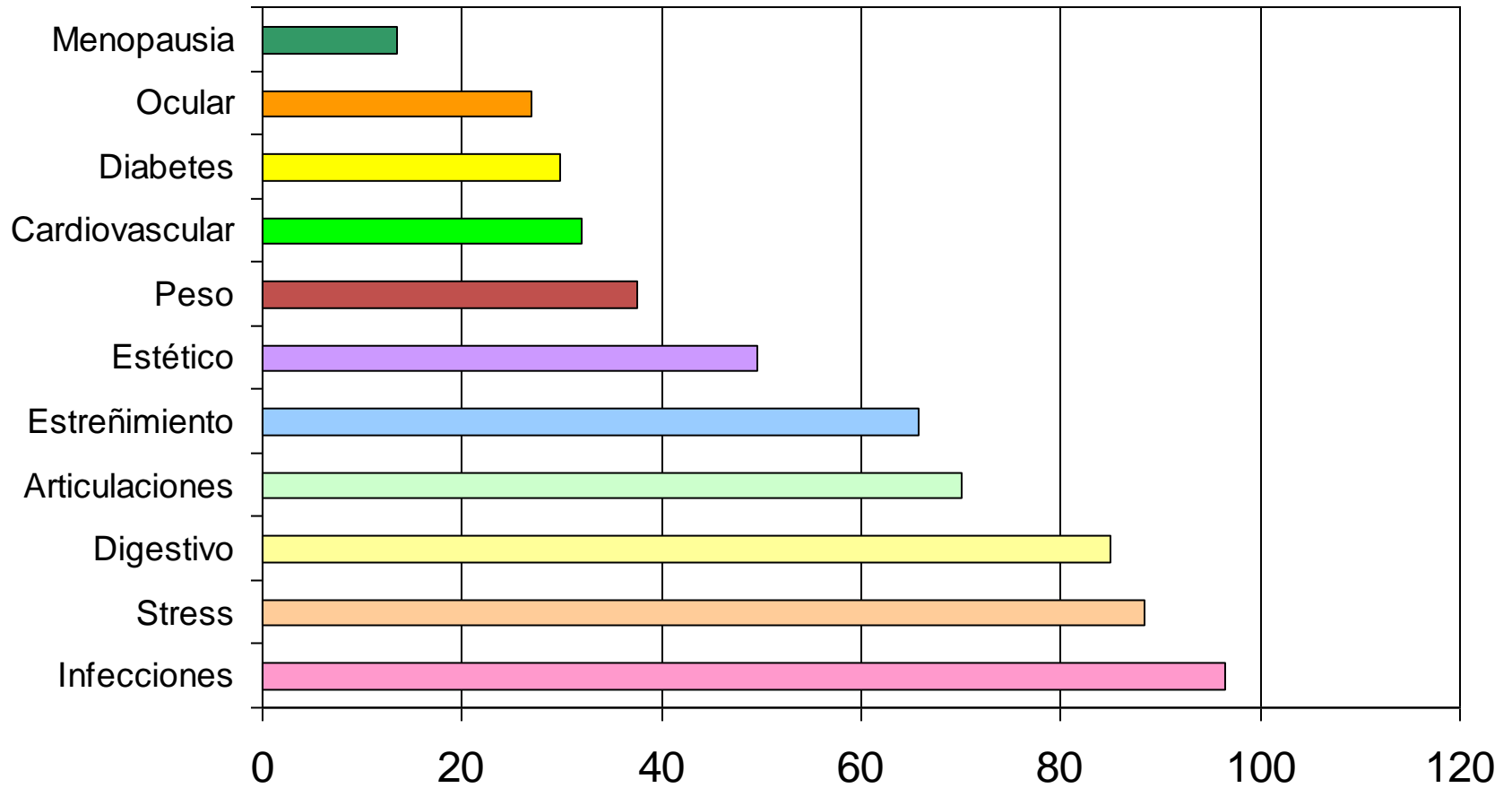
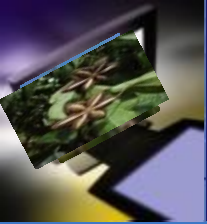
El uso concertado de los fondos de procedencia nacional o internacional es beneficioso para una mayor cobertura.

La investigación todavía esta desarticulada en esta cadena, los temas para la investigación no son bien definidos entre el Sector Privado y Universidades.

Información institucional abundante y no publicada

---







***La salud, condición de la vida humana , no puede ser un mercado más. (UNESCO)***



***GRACIAS !!!***

dianaflores@latinpharma.net