

Caesalpinia spinosa (tara): La fuente sostenible de taninos

Juan-Carlos Castell¹, Cristina Fabregat¹, Silvia Sorolla¹, Montserrat Jorba¹, Anna Bacartit², Lluís Ollé².

¹ AIICA, Asociación de Investigación de la Industria de Curtidos y Anexas, Pla de la Massa s/n, Igualada, Spain, Phone: 34-93 805 35388, Fax: 34-93 805 0618, e-mail: jccastell@aiica.com

² ENGIBIO Grupo de Investigación. Escola d'Enginyeria d'Igualada (EEI). Universitat Politècnica de Catalunya (UPC). Plaça del Rei, 15. 08700 Igualada, España.

Resumen

En este trabajo se evalúa el fruto de la tara como fuente sostenible de taninos y los productos derivados de éstos para la industria de curtidos y otras aplicaciones en los sectores de alimentación, farmacéutico o cosmética. Se describen la taxonomía y las condiciones crecimiento en la naturaleza o en silvicultura así como los procesos industriales y la cadena de valor desde la recolección hasta los mercados internacionales. Finalmente se presentan las oportunidades comerciales para su explotación.

Introducción

Caesalpinia spinosa (Molina) Kuntze, conocida comúnmente como tara, es un pequeño árbol leguminoso o arbusto espinoso. La tara se cultiva como fuente de productos de alto valor extraídos de las vainas y las semillas de sus frutos, como los taninos en base a una estructura de ácido quínico-gálico, utilizado en la industria del cuero, y gomas para la industria de la alimentación. También se aprovecha como planta ornamental debido a sus flores alargadas y coloreadas.



Foto 1: *Caesalpinia spinosa*. Árbol, flores y vainas.

Originaria de la región de los Andes, las civilizaciones anteriores a los incas utilizaban los frutos para producir colorantes para textiles y cerámicas, taninos para el cuero y medicinas. Conocida como el “oro verde de los incas”, en la actualidad tiene un interés estratégico en Perú, Bolivia y Ecuador, y con el soporte de organizaciones internacionales de cooperación, se promueven procesos productivos bajo criterios de sustentabilidad medioambiental y beneficios sociales.

El nombre de tara proviene del idioma Aymar y significa aplanado debido a la forma de sus vainas.

Cesar Barriga¹ describe la especie como:

Plástica: es capaz de adaptarse a condiciones climáticas y suelos severos

Rústica: no es exigente y puede crecer en terrenos ácidos poco fértiles

Multiuso: su fruto es aprovechable, fija el nitrógeno, produce polen y néctar, y puede cultivarse por silvicultura junto con otras especies.

Debido a su estado natural silvestre, existen gran variedad de plantas de acuerdo con las regiones y condiciones de vida, por lo que el contenido en taninos puede variar desde 30% al 80%. En la actualidad, instituciones de investigación científica y universidades trabajan en la caracterización de las diversidades genéticas².

Distribución y hábitat

Caesalpinia spinosa se encuentra a lo largo del norte, oeste y sur de Sudamérica, desde Venezuela hasta Argentina, en regiones subtropicales y semitropicales entre 4° a 20° latitud sur. Ha sido introducida en partes secas de Asia, Medio Oriente y África y se ha esTablacido en California.

Normalmente la tara crece en áreas con una pluviosidad anual entre 400 a 1.100 mm y en suelos arenosos o degradados. Es un árbol silvestre, normalmente aislado, pero a veces puede formar pequeños bosques. Por lo general es resistente a muchos patógenos y plagas, vive entre 0 y 3.000 metros sobre el nivel del mar. Los árboles inician su producción a los 4-5 años. Si se riegan bien, pueden continuar produciendo por unos 80 años, alcanzando su mayor producción desde los 15 hasta los 65 años-

2.3. Características botánicas

Clasificación taxonómica por USDA³:

Reino	<i>Plantae</i>	Plantas
Subreino	<i>Tracheobionta</i>	Planta vasculares
Superdivision	<i>Spermatohyta</i>	Plantas con semilla
Division	<i>Magnoliophita</i>	Plantas con flores
Clase	<i>Magnoliopsida</i>	Dicotiledoneas
Subclase	<i>Rosidae</i>	
Orden	<i>Fabales</i>	
Familia	<i>Fabaceae</i>	leguminosa
Género	<i>Caesalpinia</i>	
Species	<i>Caesalpinia spinosa (Molina) Kuntze</i>	Tronco espinoso

¹ Cesar Barriga: PEBAVI – Peru. Entrevista personal Junio 2010

² Los marcadores moleculares RAPDs (Random Amplifies Polymorphic DNAs) es la técnica más utilizada para caracterizar la variabilidad genética.

³ Departamento de Agricultura de los Estados Unidos (USDA). Natural Resources Conservation Services. Plants Profile. *Caesalpinia Spinosa (Molina) Kuntze*. (Fecha de consulta, 13 de Diciembre 2009)
<http://www.plants.usda.gov/java/nameSearch>

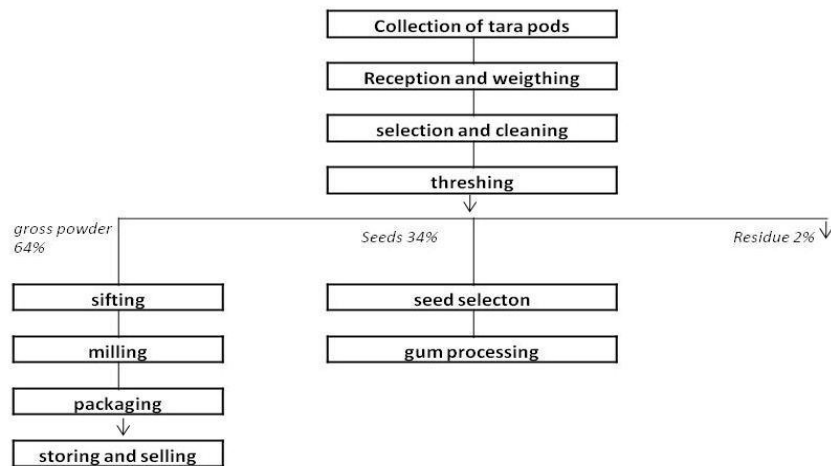


Figura 3: Procesos industriales del fruto de tara

Las vainas se trillan y las semillas se separan. El polvo de tara se obtiene con un simple tratamiento mecánico que consiste en procesos de molido y tamizado a partir de un polvo grueso, hasta obtener un polvo fino amarillento de 100 a 200 mesh de tamaño de partícula.

La industria del cuero aprecia el polvo de tara por ser una fuente de taninos vegetales para obtener artículos de colores claros con buena solidez a la luz, llenos y blandos, con una flor fina y firme. La tara es fácilmente soluble en agua y no contiene sustancias coloreadas como otros taninos vegetales de uso común en las tenerías.

El polvo de tara puede utilizarse para curtir todo tipo de cueros y pieles y recurrir cueros al cromo para mejorar la firmeza de flor. Principalmente se aplica para producir cueros para la tapicería de asientos de automóvil.

Las especificaciones generales del polvo de tara para la aplicación en las tenerías son:

Contenido de taninos	min. 48%
Humedad	max. 13 %
pH (a 6.9°Bè)	3 – 4

Existen, sin embargo, algunos inconvenientes con los taninos de tara cuando se compara con otros extractos vegetales:

Alta concentración de sólidos insolubles (el polvo de tara contiene altas cantidades de compuestos celulósicos procedentes de las vainas si los taninos no son extraídos y concentrados).

El efecto curtiente es limitado si la tara se utiliza como único agente de curtición. Los taninos vegetales hidrolizables no pueden incrementar la temperatura de contracción.

Forma complejos fácilmente con hierro y otros metales y forma manchas oscuras en el cuero cuando se contamina.

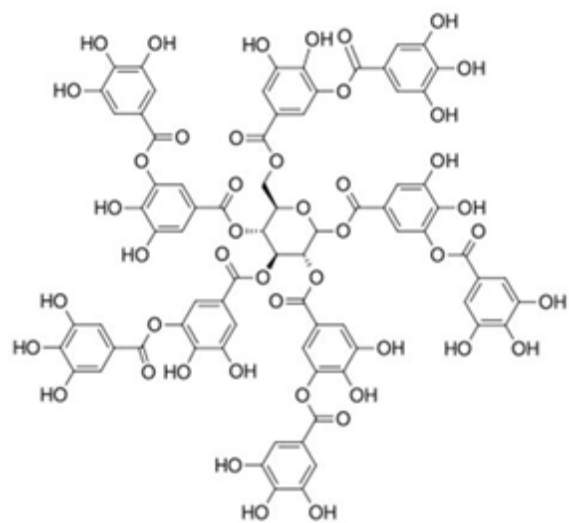


Figura 4: Ácido tánico o galotánico

Para obtener el extracto de taninos de tara, el polvo debe someterse a 65-70°C durante 30-40 minutos con 4 a 5 partes de su peso con agua y lavando el licor hasta 5 veces. El licor lavado se purifica por decantación y filtración, y se concentra de 2-5° Bè a 11-12° Bè. El polvo del tanino de tara extraído se obtiene por atomización.

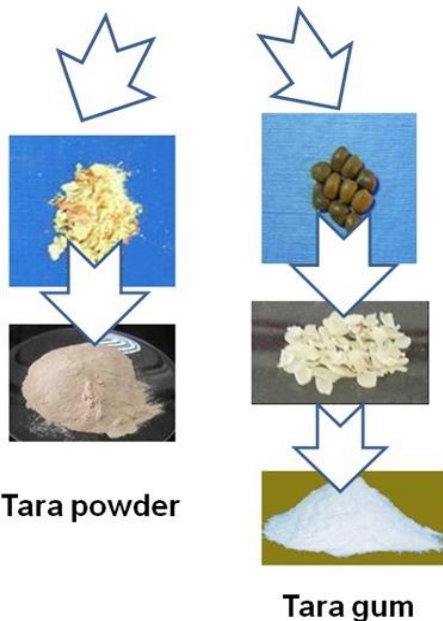
El extracto de la tara se usa para producir ácido tánico el cual tiene aplicaciones valiosas en el industria de la alimentación y también para clarificar y dar astringencia al vino, te, café, cacao y otras bebidas y alimentos.

Recientes investigaciones demuestran que el tanino de tara y sus derivados tienen excelentes propiedades como agentes antioxidantes y pueden utilizarse para prevenir enfermedades cardiovasculares. También tiene propiedades antioxidantes

con capacidad farmacéutica para evitar irritaciones y dolores. El ácido tánico se usa como agente hemostático para cortar hemorragias y en el tratamiento de quemaduras.



El ácido gálico se obtiene por hidrólisis del ácido tánico con ácido sulfúrico. Sin embargo, la hidrólisis química es costosa y contiene impurezas, pero pueden usarse también enzimas, como las tanasas de las bacterias.



La goma de tara se obtiene a partir de la molienda del endospermo de las semillas, después de la separación del polvo grueso y el germen. Es muy apreciada en la industria alimentaria por su alta viscosidad y es un hidrocoloide excelente con buenas propiedades como agente espesante y estabilizante utilizándose para preparar helados, gelatinas, sopas preparadas en polvo o líquidas, yogurts, salsas como la mostaza, la mayonesas, el ketchup, quesos cremosos y suaves, repostería, carnes, entre otras. Su pH es esTabla por encima de 3,5 retiene el agua, se mantiene soluble a temperaturas bajas y no modifica los sabores. Además de la industria alimentaria, la goma de tara tiene aplicaciones en la industria farmacéutica, cosmética, minería, papelera, textil, aceite y otras.

Figura 5: Procesos de fruto de tara

El germen de la tara obtenido de los cotiledones de las semillas, es rico en proteínas y se comercializa como alimento para el ganado y en la industria farmacéutica y cosmética como fuente proteica. El germen de la tara también es rico en aceites vegetales.

Producción global

Aunque el árbol de tara puede encontrarse en muchos países, según el Centro Mundial de Agroforestación⁴, aproximadamente el 80% de la producción global disponible procede de Perú.⁵

⁴ Agroforestry Database 4.0. World Agroforestry Center. Nairobi. (Fecha de consulta Octubre, 24, 2009) http://www.worldagroforestry.org/treedb2/AFTPDFS/Caesalpinia_spinosa.pdf

⁵ Tara Casealpina spinosa. Investigación de mercado. Realizado por el Programa Suizo de Promoción d ela importación, (SIPPO), ProFound – Consejeros en desarrollo 2008/2009.

Puede encontrarse en Chile, Ecuador y Colombia y en otros países como Bolivia, Venezuela, Cuba, y en cultivos en China, India, Etiopía, Kenia y Marruecos.

Según Schiaffino⁶, la producción de tara en 2004 fue de entre 115.000 a 135.000 toneladas de vainas, considerando que la *Caesalpinia spinosa* es capaz de producir 50-150 kg de fruto por año, Se calcula que el 97% de la producción se exportó como polvo de tara o goma de tara, por lo que se pueden hacer estimaciones sobre estos datos:

Año	2004	2005	2006	2007	2008	2009
Valor FOB USD	13,959,936	16,705,333	20,956,791	31,756,831	41,326,224	25,317,943
Dif. valor FOB		20%	25%	52%	30%	-39%
Toneladas	12,878	15,043	15,005	19,918	17,852	17,828
Dif. volumen		17%	0%	33%	-10%	0%
Precio USD/kg	1.08	1.11	1.40	1.59	2.31	1.42

Tabla 1: Estadísticas de exportación de tara. Perú.

La tabla 1 muestra claramente cómo la variabilidad de los precios de mercado ha impactado en el valor de la exportación. Cuando las exportaciones aumentaron en volumen (demanda) entre el 2004 y el 2006, los precios se incrementaron de una media de 1,08 USD/kg a 1,40 USD/kg, Durante los años 2005 al 2007 el mercado se consolidó debido a la mayor demanda de cuero libre de cromo para la fabricación de tapicería de asientos de coche.

Como la producción de tara no fue capaz de satisfacer la demanda, evidentemente los precios se incrementaron. En 2007, las exportaciones de polvo de tara llegaron a sus máximos valores, posiblemente para la mayor producción disponible, casi unas 20.000 toneladas. Los precios de exportación llegaron a incrementarse hasta 2,31 USD/kg, por encima de las expectativas de la demanda. Como consecuencia, durante 2008 el valor de la exportación se incrementó, pero en volumen se estabilizó en las 18.000 toneladas.

Durante 2009 la industria del automóvil y la industria del cuero en general, sufrieron la crisis financiera a nivel mundial y las cifras se estabilizaron hasta las 18.000 toneladas/año con un precio medio⁷ alrededor de los 1,50 USD/kg.

Para una mayor comprensión, la figura 6 compara las tendencias del valor de la exportación durante los años 2004 al 2009 comparados con la evolución del volumen de producción.

La figura 8 compara el incremento anual del valor FOB del comercio de explotación de la tara y su volumen. Mientras que las exportaciones en 2007 incrementaron en demanda, el mercado reaccionó negativamente ante la subida de los precios. Los precios descendieron en 2009 y la producción se estabilizó.

⁶ Schiaffino, JC. Estudio de mercado de la tara. Perú Programa Desarrollo Rural Sostenible, GTZ, Universidad del Pacífico, GOPA. 2004

⁷ El precio medio está calculado considerando el polvo de tara y la goma de tara.

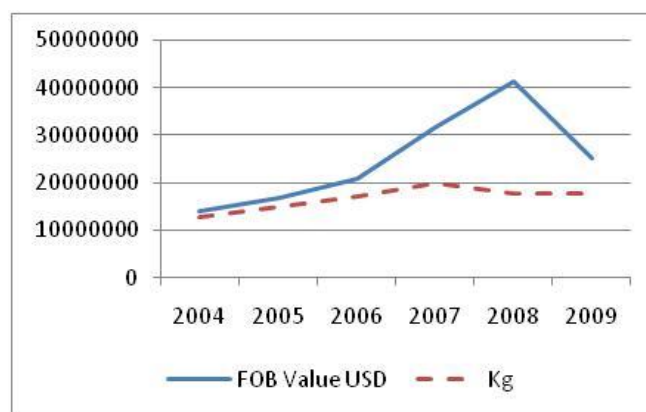


Figura 6: Evolución de las exportación de tara de Perú, comparando su valor y el volumen

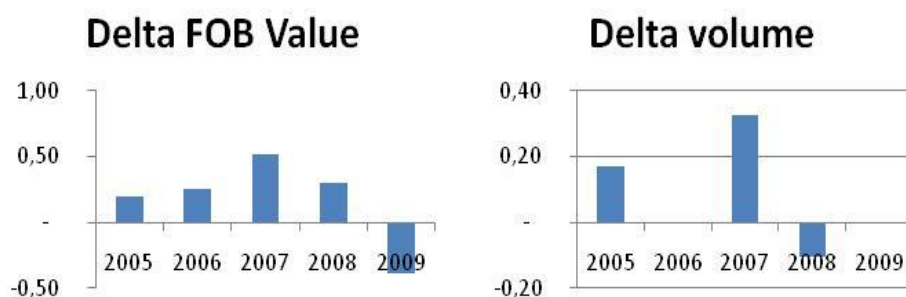


Figura 7: Exportaciones de tara en Perú. Diferencias interanuales de valor y volumen

Expectaciones para la producción de tara en los próximos años

Actualmente las administraciones de los tres países andinos están proyectan nuevos desarrollos forestales de 4.730 ha y la producción futura de polvo de tara puede estimarse según la tabla 28.

	Región	Perú	Ecuador	Bolivia
Ha productivas	7,730	7,500	50	180
t cosecha de vaina	115,950	112,500	750	2,700
t polvo de tara disponible	71,889	69,750	465	1,675

Tabla 2: Producción de tara disponible. Periodo 2011-2012

Los objetivos de desarrollo de la tara en la región para 2015 es el doble de las indicadas en esta tabla al tiempo que se implementarán planes de explotación. Ellos están apoyados por la demanda elevada de los productos de tara en la industria del cuero, pero también para otros productos con un alto potencial de consumo como el ácido gálico y los espesantes vegetales.

	Región	Perú	Ecuador	Bolivia
ha productivas	14,000	10,000	2,000	2,000
t cosecha de tara	210,000	150,000	30,000	30,000
t polvo de tara disponible	15,960	11,400	2,280	2,280

Tabla 3: Objetivos de producción de tara para 2015

Desde el punto de vista de la producción, existen experiencias suficientes para la asistencia técnica en silvicultura relativa a la forestación y gestión, control de plagas, selección de semillas y reproducción. Es necesaria también la normalización de la calidad técnica de los productos. El método analítico para determinar los valores a referenciar en las especificaciones de calidad de los productos ha sido publicado recientemente por los organismos internacionales de normalización.

No hay duda que el interés y la demanda de los productos de tara están creciendo a nivel internacional. Sin embargo, también se ofrecen productos alternativos ya sea de otras especies naturales o síntesis orgánicas. Es importante desarrollar tecnologías para mejorar la oferta presente de los productos de tara asegurando la consistencia de la calidad, pero también ajustando los precios al mercado.

La industria del cuero brinda una oportunidad para sustituir los productos químicos sintéticos y obtener procesos y productos sostenibles. Los taninos de tara ofrecen una gran variedad de ventajas si la calidad y los precios se ajustan a las expectativas del mercado.

Análisis del potencial de la tara en la industria del cuero.

La Tabla 4 resume los elementos clave del Mercado y las posibilidades de la tara para cada segmento de artículos de cuero.

	Calzado	Tapicería	Auto	Confección	Guantería	Otros artículos de cuero
Tendencias del mercado	Crecimiento sostenible superior a los niveles de crecimiento de la población	EsTabla	Crecimiento	Variable	En crecimiento para usos específicos.	EsTabla. En crecimiento en artículo de lujo
Principales mercado	China, Italia, India, Brasil	Italia, China, Argentina	Alemania, Argentina, China, México, Brasil	España, China, India, Italia, Pakistán	País del sudeste asiático. África	España, Francia, Alemania
Principales consumidores	Mundial	Centro y Norte de Europa. EEUU	EEUU, Europa	Europa	EEUU	EEUU, Europa y Japón
Tendencias funcionales	Confort, moda, funcionalidades	Elegancia y diseño	Elegancia y confort	Moda	De acuerdo con el uso vinal	Posicionamiento de las marcas
Características del cuero	Blando, resistente al agua, transpirable	Resistencias superficiales, Solidez a la luz	Altas prestaciones técnica	Blando y ligero	Blando y sólido	Alta calidad, elegancia, aspecto natural
Materiales competidores	Textiles y plásticos	Textiles	Textiles	Textiles	Textiles	Plásticos
Oportunidades para la aplicación de la tara	Bajo	Medio	Alto	Medio	Medio	Alto

Tabla 4 : Análisis del potencial de la tara para la industria del cuero

Política Europea de Productos Químicos (REACH)

La Directiva Europea REACH representa una gran oportunidad para la promoción de los taninos de tara en Europa⁹.

Desde 2006 se aplica la Directiva en Europa (CE 1097/2006) que concierne al Registro, Evaluación, Autorización y Restricciones de productos químicos (REACH).

Cabe destacar como la ventaja más importante para los productos de tara en comparación con los agentes sintéticos de curtición y otros extractos de taninos vegetales que han sido tratados químicamente, la exención de la aplicación del Registro tal como lo define el Anexo V, #8:

“Substancias naturales, si no han sido modificadas químicamente, y si no cumplen los criterios para su clasificación como peligrosos, de acuerdo con la directiva 67/548/EEC”

De acuerdo con el Capítulo 2, “Definiciones y cláusulas generales”, Artículo 3, “Definiciones”, # 39:

“Substancias naturales son aquellas que se dan en la naturaleza y no son procesadas, o procesadas únicamente de forma manual, mecánica o por medios gravitacionales, disueltos con agua, por flotación, extracción con agua, destilación con vapor o por calor para eliminar la humedad, o los que se extraen del aire por cualquier medio”

El comercio del polvo de tara o de los taninos de tara extraídos con agua en Europa no requiere incurrir en los altos costos necesarios para la obtención los datos de seguridad y registro en el REACH.

Conclusión

El fruto de la *Caesalpinia spinosa* (tara) es rico en taninos hidrolizables de alto valor para la industria de curtidos y otras aplicaciones industriales como hidrocoloide o polifenoles con propiedades nutrientes para alimentación, farmacia o cosmética.

Es una fuente sostenible de taninos para los procesos del tratamiento de pieles. Sin embargo, las oportunidades de mercado dependen del aseguramiento de la disponibilidad y la consistencia en la calidad, además de precios de mercado competitivos.

Agradecimientos

Este trabajo es parte de los proyectos “Aprofitamente sostenible de la tara per la generació i diversificació de rendes en les comunitats rurals de Bolívia” apoyado por COPCA – Generalitat de Catalunya – en el Programa de Cooperación para el Desarrollo, y el proyecto E! 6565, “Low carbon products to design leather processes based on Sustainable Tannins to improve leather manufacture, LOWEST” apoyado por el programa EUROSTARTS con el soporte de la plataforma EUREKA R&D y la Comunidad Europea. Expresamos nuestro agradecimiento al Dr. J.M. Adzet, Dr. Fimo Aleman (BASFOR-Cochabamba-Bolívia), Sr. David Solano (Centre Tecnològic Forestal de Catalunya, CTFC, Solsona, España) y al Sr. Josep L. Torres (Leather Química – Mathiesen – Valls – España).

Bibliografía:

Agroforestry Database 4.0. World Agroforestry Center. Nairobi. (Fecha de consulta Octubre, 24, 2009) http://www.worldagroforestry.org/treedb2/AFTPDFS/Caesalpinia_spinosa.pdf

Boletín Oficial de la Unión Europea. Regulación (EC) No 1907/2006 del Parlamento Europeo y del Consejo de Europa, 18 de Diciembre 2006. L 396/1. 30.12.2006

⁹ Boletín Oficial de la Unión Europea. Regulación (EC) No 1907/2006 del Parlamento Europeo y del Consejo de Europa, 18 de Diciembre 2006. L 396/1. 30.12.2006

Departamento de Agricultura de los Estados Unidos (USDA). Natural Resources Conservation Services. Plants Profile. *Caesalpinia Spinosa* (Molina) Kuntze. (Fecha de consulta, 13 de Diciembre 2009) <http://www.plants.usda.gov/java/nameSearch>

Mancero L., 2008, La Tara (*Caesalpinia spinosa*) en Perú, Bolivia y Ecuador: Análisis de la Cadena Productiva en la Región. Programa Regional ECOBONA – INTERCOOPERACIÓN, Quito. Quito, febrero 2009. Page 91
Tara *Caesalpinia spinosa*. Investigación de mercado. Realizado por el Programa Suizo de Promoción de la importación, (SIPPO),

ProFound – Consejeros en desarrollo 2008/2009.

Schiaffino, JC. Estudio de mercado de la tara. Perú Programa Desarrollo Rural Sostenible, GTZ, Universidad del Pacífico, GOPA. 2004