

**UTILIZACIÓN DEL YACÓN (*SMALLANTHUS SONCHIFOLIUS*) COMO ESPECIE  
DE LA BIODIVERSIDAD, PARA SU INVESTIGACIÓN INTERDISCIPLINAR  
FORMATIVA Y CIENTÍFICA EN DIVERSOS PROGRAMAS ACADÉMICOS DE LA  
UNIVERSIDAD DE LA SALLE**

Sáenz Torres Santiago, PhD

Universidad de La Salle – Bogotá

ssaenz@unisalle.edu.co

Eje temático: 2 d

Palabras claves: Investigación formativa, manejo sustentable de la biodiversidad, tuberosas andinas, yacón

### **Resumen**

Las prácticas de campo y de laboratorio a través de pequeños cultivos forman parte del esquema didáctico-pedagógico de la Facultad de Ciencias Agropecuarias. En estos espacios, el contacto directo de los estudiantes con algunas especies cultivadas fortalece el trabajo teórico y facilita el proceso de enseñanza-aprendizaje (aprender haciendo y enseñar demostrando).

Es así como a los productos tradicionales para el trabajo práctico campo-laboratorio utilizados por nuestros estudiantes, se ha adicionado el empleo de hojas y raíces del yacón, como beneficio esperado de las investigaciones que sobre esta especie se realizan desde 2009.

En este artículo se hace una exposición del trabajo realizado con esta especie por un gran número de estudiantes de la Facultad de Ciencias Agropecuarias, quienes han realizado sus prácticas de campo y de laboratorio y algunos trabajos de grado, utilizando material de yacón en crecimiento o de cosecha.

Los resultados indican un facilitamiento del trabajo teórico-práctico en los procesos de enseñanza-aprendizaje e investigación formativa; el encuentro y valoración del futuro profesional de una especie de la biodiversidad andina y el desarrollo de importantes investigaciones sobre la especie en referencia.

### **Introducción**

Siendo uno de los objetivos del Sistema de Investigación de la Universidad de La Salle – SIUL, el fomento a la cultura investigativa en los diversos programas académicos dentro de las ocho facultades de la institución, *“al apoyar y animar las políticas institucionales para proveer a la Universidad con equipo humano formado con altos estándares de calidad humana y profesional, mediante la promoción de programas de investigación que incluyan acciones necesitadas del mejor desempeño; teniendo especial cuidado en el cultivo y*

*promoción de talento joven que emule con pares internos y externos*”, es importante plantear estrategias de estímulo a la investigación de los estudiantes que estén acordes a la realidad de los requerimientos del país y que no incidan en un mayor costo para el desarrollo de propuestas desde diversas disciplinas de las ciencias agropecuarias (SIUL, 2012).

Cuando se habla de generar competencias investigativas en los futuros profesionales de las ciencias agropecuarias se deben observar los mecanismos y didácticas para facilitar esa labor implícita de los docentes en su respectivo plan académico semestral.

Muchas de las deficiencias en la generación de una cultura investigativa en un centro académico dedicado a las ciencias agropecuarias parten de la escasez de las facilidades de una eficaz estructura de campo (áreas de cultivo, herramientas de campo, insumos, semillas y especies vegetales). Aún así, de contarse con todas estas ventajas, el trabajar continuamente con las mismas especies convencionales, en los mismos lugares, puede generar cierto desánimo en los jóvenes estudiantes, ávidos de encontrar en lo novedoso una oportunidad de aprendizaje que satisfaga sus expectativas.

Por otro lado, varias de las prácticas de laboratorio implican el agenciamiento por parte de los estudiantes de material vegetal no disponible en las fincas de la universidad, lo cual implica gastos adicionales a su formación.

Otro punto a considerar es la necesidad de familiarizar a los estudiantes de la facultad con las especies de nuestra biodiversidad, teniendo en cuenta las oportunidades que tienen una amplia variedad de especies en vista a los mercados globales.

Según la Universidad de La Sabana (2007), la investigación formativa es un proceso de búsqueda, de indagación, de pensamiento, de práctica docente investigativa, con la intención explícita de promover el desarrollo y la formación de hábitos, virtudes e intereses por la investigación, en estudiantes de diferentes niveles de la educación superior.

La investigación formativa aborda el problema de la relación docencia-investigación o el papel que puede cumplir la investigación en el aprendizaje de la misma investigación y del conocimiento; este problema sitúa a los docentes en el campo de las estrategias de enseñanza y evoca concretamente la de la docencia investigativa o inductiva o también el denominado aprendizaje por descubrimiento (Restrepo, 2003).

La investigación formativa es fundamental para la formación para la investigación y para la formación de profesionales con pensamiento crítico, con capacidad para el aprendizaje permanente, de búsqueda de problemas no resueltos y de plantear soluciones en su labor cotidiana, características del tipo de profesionales que requiere el país (Miyahira, 2009).

Según el mismo autor, la investigación formativa desarrolla en los estudiantes las capacidades de interpretación, de análisis y de síntesis de la información, y de búsqueda de problemas no resueltos, el pensamiento crítico y otras capacidades como la observación, descripción y comparación; todas directamente relacionadas también a la formación para la investigación.

Osorio (2008), refiere que la ruta más eficaz para consolidar la “cultura investigativa” en la universidad, es desde un currículo problematizador, cuya base esté dada por la articulación docencia-investigación y extensión y su eje sea la investigación formativa.

Para Anzola (2005), la investigación formativa es entendida como la orientación hacia la investigación de todas y cada una de las actividades curriculares de los programas, que incide en la selección del plan de estudios, en el diseño de las áreas temáticas, las asignaturas, los programas y materiales de apoyo, las actividades académicas extra aula, las prácticas y los procesos de evaluación académica, entre otros.

Cabrera y Uribe (2004), plantearon el espacio denominado “El Oficio de Investigar” como una acertada estrategia didáctica para la formación en investigación social, al promover la cultura de la investigación y la consolidación de comunidad académica estudiantil en el desarrollo de sus contenidos y en los métodos que utiliza, para que esos contenidos no sólo sean incorporados por los estudiantes, sino que sean repensados crítica y reflexivamente por los actores del proceso docente educativo, generando un espíritu interdisciplinar proactivo, ausente de certezas, pero inmenso en incertidumbres encaminadas a la cosmovisión de mundos posibles y horizontes de sentido.

Para González (2010), la investigación formativa es una posibilidad para generar un modelo didáctico que parte de la enunciación y solución de problemas; es así como los problemas son el punto de partida para enseñar a investigar a los estudiantes en la universidad.

### **¿Por qué el yacón (*Smallanthus sonchifolius*) en la investigación formativa?**

Scott et al. (2000) pronostican que los cultivos de raíces y tubérculos serán un componente importante en el sistema alimentario global hacia el 2020; más de dos mil millones de habitantes de Asia, África y Latino América dependerán de esos cultivos para alimentación y generar sus ingresos. Por ello, es fundamental el estudio y priorización del cultivo de especies vegetales con actividad validada o con demanda creciente en el mercado internacional, de la mano con la investigación agronómica, agroindustrial, fitofarmacéutica, fitoquímica, biológica y clínica, como lo propone Li (2006).

El conocimiento y aprovechamiento de especies tuberosas como el yacón (*Smallanthus sonchifolius*) son importantes para la seguridad alimentaria y como aporte a la sostenibilidad

del frágil ecosistema montañoso andino y de la milenaria y variada actividad agrícola y cultural que alberga (Pastor, 2004).

A diferencia de la casi totalidad de raíces y tubérculos que almacenan sus carbohidratos en forma de almidón, esta especie lo hace principalmente en forma fructooligosacáridos (FOS), un tipo especial de azúcares con características muy favorables a la salud humana. Debido a ello, es considerado como un *alimento funcional*.

Por tal motivo, al abordar la temática del yacón, es importante mirarlo en el contexto de este nuevo grupo de alimentos de nueva generación en los mercados globales, debido a sus importantes aportes a la salud humana y animal.

Zuloaga (2009), expresa que con respecto al consumo mundial de estos productos, la tendencia apunta a que cada vez es mayor el interés de las personas en consumir productos elaborados naturalmente. El potencial en el segmento de alimentos funcionales es grande y la tendencia hacia el lanzamiento de nuevas propuestas es cada vez mayor. Según fuentes de la autora, la oferta de alimentos funcionales crece a un ritmo del 16% anual en Europa, donde la facturación alcanzó los US \$72.300 millones para el 2008.

Específicamente, en el contexto latinoamericano, existe un futuro promisorio para las plantas medicinales del altiplano andino como el yacón, con posibilidades inmediatas y a mediano plazo para comercialización en varios mercados (Bejar, 2007).

Otro motivo interesante en la intencionalidad de la investigación con estudiantes sobre esta especie es hacerlo consciente y partícipe del aprovechamiento sostenible de la amplia biodiversidad andina colombiana, saliendo del enfoque tradicional de trabajar con especies convencionales. De esta manera, al trabajar con esta especie se le abre una gran ventana al enorme potencial de uso de un sinnúmero de especies de la flora andina, que puede a un futuro próximo generar planes de negocio para su uso local y para la agroexportación.

## **Objetivos**

Utilizar el yacón (*Smallanthus sonchifolius*) como especie vegetal de la biodiversidad para su investigación interdisciplinar formativa y científica en los diversos programas de la Universidad de La Salle.

## **Objetivos específicos**

1. Considerar al yacón (*Smallanthus sonchifolius*) como herramienta didáctico-investigativa natural para el fomento de las competencias investigativas de los estudiantes de pregrado en Ciencias Agropecuarias.

2. Utilización del yacón (*Smallanthus sonchifolius*) para su investigación científica en trabajos de grado de los estudiantes de las diversas disciplinas de Ciencias Agropecuarias y de transformación agroindustrial.

### **Metodología**

Los trabajos de campo se realizan principalmente en el campus de la sede norte de la universidad, así como en las fincas de los Centros de Investigación y Capacitación CICs: San Miguel (Facatativá, Cund.) y La Isla (Sasaima, Cund.) donde hay material de propagación de yacón, de los dos biotipos que se han venido investigando (“rojo” y “blanco”). Ambos CICs están ubicados a 2.800 y 1100 msnm, respectivamente.

Para la ejecución de diversas labores de campo: siembra, fertilización, deshierbos y otras labores culturales, se cuenta con el aporte de trabajo de los estudiantes, como parte de su formación académica en la producción vegetal, básica en algunas asignaturas de la Facultad de Ciencias Agropecuarias.

Para el manejo de producto cosechado, análisis bromatológicos y procesamiento industrial se aprovecha la infraestructura de laboratorios y planta de ingeniería de alimentos de la sede norte; todo esto, en el trabajo rutinario de prácticas de los estudiantes de diversos espacios académicos.

Para cada uno de los semestres académicos y como forma de cumplir los logros de los dos objetivos específicos se siguen los siguientes pasos:

1. Socialización con la comunidad académica de la universidad de los avances de investigación con esta especie y las posibilidades de estudio desde los diversos ángulos disciplinares.
2. Aseguramiento de material genético para propagación y producción de material suficiente en los campos de cultivos de la universidad para aportar a la realización de los estudios correspondientes.
3. Trabajo interdisciplinario con los estudiantes de diversos espacios académicos de los programas de la Facultad de Ciencias Agropecuarias, según Tabla 1.

<b>Programas</b>				
	<b>Adm. Emp. Agropec.</b>	<b>Zootecnia</b>	<b>Medicina Veterinaria</b>	<b>Ing. Alimentos</b>
<b>Espacio Académico</b>	Fundamentos de Prod.	Fisiología vegetal	Metod. investigación	Manejo poscosecha
	Innovación Agropec.	Metod. investigación	Otra electiva	Otra electiva
	Producción agrícola	Nutrición animal		
	Cadenas agroindustr.	Otra electiva		
	Industrial. agrícola			
	Trabajo de grado	Trabajo de grado	Trabajo de grado	Trabajo de grado

Tabla 1 Programa y espacios académicos que pueden utilizar material genético de yacón en sus asignaturas y trabajos de grado.

En estos espacios, dentro de las actividades de prácticas de campo y de laboratorio dentro de las asignaturas correspondientes, se incluye al yacón (además de otras especies vegetales) como material de estudio, al contar con material de fácil disponibilidad y sobre todo sin costo económico para los estudiantes.

Adicionalmente, profesores y estudiantes de otras asignaturas del Dpto. de Ciencias Básicas y de los Programas de Biología e Ingeniería Agronómica se ven beneficiados.

Para los trabajos de grado, se empezaron a realizar investigaciones en torno a lo propuesto en la Tabla 2, tanto como parte de trabajos de investigación de profesores (estudiantes tesistas), como de trabajos directos realizados por los mismos estudiantes.

<b>DISCIPLINAS</b>	<b>INVESTIGACIONES REQUERIDAS</b>
<b>Agronomía</b>	Situación actual de la investigación agronómica del yacón
	Caracteres agronómicos de cultivares de yacón en tres pisos climáticos.
	Respuestas del yacón a las aplicaciones de NPK y niveles de Materia Orgánica y sus interacciones en los suelos de tres pisos climáticos
	Fenología del cultivo de yacón en tres pisos climáticos.
	Evaluación de insectos y ácaros en yacón y métodos de Manejo Integrado de Plagas.
	Evaluación de enfermedades en yacón y métodos de Manejo Integrado de Enfermedades.
	Efecto de la densidad de siembra sobre el rendimiento y otros caracteres de dos ecotipos de Yacón bajo diferentes dosis de fertilización nitrogenada.
	Obtención de nuevas variedades de yacón por selección y mejoramiento genético según piso térmico y objetivos de producción
	Estudio del yacón en sistemas de producción agroecológica.
	Introducción del yacón en arreglos agroforestales, silvopastoriles y en policultivos
	Efecto del peso y tamaño del propágulo en la producción del yacón
	Identificación de morfotipos de mayor contenido FOS.
Determinación de épocas óptimas de siembra.	
Evaluación de la resistencia/tolerancia de plagas y enfermedades presen en diversos clones	
<b>Zootecnia</b>	Efecto de niveles de nitrógeno sobre producción de forraje verde, materia seca y proteína.
	Utilización de hojas y raíces de yacón en alimentación de animales mayores y menores
	Investigación de posible uso como alimento funcional en ganadería
	Utilización de la biomasa foliar del yacón para elaboración de ensilaje
	Utilización de la biomasa radicular del yacón para elaboración de ensilaje

<b>Biología/ Bioquímica</b>	Creación de un banco de germoplasma andino de yacón
	Colección y conservación de clones colombianos
	Micropropagación y conservación del germoplasma del yacón
	Obtención de fitoquímicos para prevención y control de plagas y enfermedades.
	Análisis cromosómico y molecular de diferentes accesiones y morfotipos de yacón.
	Análisis fisiológico de la formación de las raíces tuberosas, desarrollo y propagación.
	Caracterización botánica y etnobotánica
	Estudio de microorganismos asociados de la rizósfera de yacón
<b>Administración de Empresas Agropecuarias y Maestría en Agronegocios</b>	Estimar la posible demanda nacional e internacional; magnitud potencial de la oferta.
	Revisión del estado actual de la comercialización del yacón y derivados en Colombia.
	Estudio de mercado en tiendas naturistas del país.
	Obtención de registro sanitario ante la Dirección General del Instituto Nacional de Vigilancia de Medicamentos y Alimentos INVIMA.
	Creación de empresas asociativas de pequeños productores de yacón para agroexportación
	Obtención de certificado de derechos de obtentor de una variedad mejorada de yacón
	Construcción de la cadena agroindustrial del yacón en Colombia.
<b>Ingeniería de Alimentos</b>	Generación de una red de conocimiento nacional e internacional alrededor del yacón.
	Formas más económicas y variables que inciden en el almacenamiento de producto
	Determinación de clones con sabores y otras características homogéneas
	Percibilidad del producto y comportamiento de los azúcares en postcosecha
	Obtención de nuevos productos industriales.
	Inactivación de enzimas, degradación de pigmentos, pH, T° y tiempos de proceso.
	Evaluación del contenido FOS durante el cultivo para programar la cosecha de las raíces
	Determinación de la relación entre contenidos FOS y condiciones de manejo de cultivo
	Determinación de la relación entre contenidos FOS y condiciones de proceso
<b>Medicina Veterinaria</b>	Caracterización completa de la raíz y hojas de Yacón
	Efecto de dietas en base a yacón para mitigar problemas de azúcar en perros.

Tabla 2. Requerimientos de investigación para el desarrollo de la producción, transformación y comercialización del yacón. Adaptado de Sáenz (2012).

## Resultados

Los resultados obtenidos hasta la fecha son muy halagadores en el sentido de que se ha logrado posicionar esta especie entre la comunidad científica de la facultad de Ciencias Agropecuarias; este resultado ha sido producto de la continua socialización de los avances de los estudios realizados por el investigador principal. A continuación se hace una exposición resumida de las principales experiencias al respecto.

### a.- Prácticas de campo y laboratorio

Una experiencia digna de rescatar y hacerla muy visible ha sido la utilización de esta especie como herramienta y objeto investigativo de estudiantes de Ciencias Agropecuarias (Ingeniería Agronómica; Administración de Empresas Agropecuarias; Medicina Veterinaria; Zootecnia; Ingeniería de Alimentos). Así, estudiantes de las diversas asignaturas relacionadas a la producción vegetal pudieron realizar sus prácticas de campo y laboratorio, por la facilidad de acceder a los campos de cultivo y disponer producto cosechado para sus investigaciones en poscosecha.

Estudiantes de Zootecnia realizaron pruebas bromatológicas; así mismo otros realizaron procesos de liofilización utilizando material proveniente de raíces de yacón como suplemento del 0.2% en la dieta de codornices en etapa de producción, en el curso de Nutrición básica.

### **b.- Trabajos de grado**

Bernal et al. (2011) en Cogua, Cundinamarca (2631 msnm) realizaron un experimento con conejos Nueva Zelanda, para evaluar el efecto de la inclusión en la alimentación de dos materias primas no convencionales sobre los parámetros productivos: hojas de sauco (*Sambucus nigra*) y de yacón (*Smallantus sonchifolius*).

Cuatro estudiantes de Medicina Veterinaria realizaron una investigación utilizando raíces de yacón en alimentación de cabras lecheras, trabajo que fue llevado a un congreso científico realizado en Medellín.

Dos estudiantes del Programa de Ingeniería de Alimentos realizaron su trabajo de grado referido a manejo poscosecha y metodologías de preservación del producto cosechado.

En Administración de Empresas, un estudiante realizó su trabajo de grado como auxiliar tesista en lo referente a producción de campo y evaluación agroambiental. Nuevas propuestas de investigación se vienen gestando en este y otros programas anteriormente mencionados.

Este camino recorrido, ha posicionado en cierta forma el estudio de esta especie en la facultad, de ahí su conocimiento aunque muy sui géneris por un cierto número de profesores investigadores, lo cuales están dispuestos a realizar un trabajo mancomunado e interdisciplinario. Esto es muy importante, en la medida de que la investigación formativa alrededor de esta especie puede formar una interesante y grandiosa masa crítica en el país, que podría ampliar su accionar a otras de uso potencial dentro de nuestra amplia biodiversidad.

Finalmente, teniendo en cuenta las tendencias y fortalecimiento de la investigación en biodiversidad y su prioridad dentro de las convocatorias oficiales para co-financiamiento, como las del Departamento Administrativo de Ciencia, Tecnología e Innovación de Colombia COLCIENCIAS, es prioritario desde la academia, la búsqueda a través de la investigación con especies como esta, de alternativas innovadoras en productos para la nutrición humana y animal, que puedan escalar hacia los mercados globales.

### **Conclusiones y Proyección a futuro**

La facilidad de propagación de esta especie, su rápido crecimiento en los tres pisos climáticos y el muy bajo costo para la conducción en cultivo, permite su manejo por parte de estudiantes,



generando aptitudes investigativas e ideas innovadoras que prometen ser cristalizadas a través del tiempo.

Así mismo, el trabajar con una planta totalmente desconocida para muchos, el conocimiento de sus potenciales beneficios a la salud humana y el impacto de su producción radicular, genera en los jóvenes estudiantes un aprecio por la biodiversidad vegetal colombiana, representada en esta generosa especie.

Para Diciembre de 2014 se espera tener los siguientes resultados:

- Al menos cien estudiantes de diversos espacios académicos han realizado prácticas y trabajos de investigación formativa utilizando el yacón como material de trabajo.
- Al menos cinco trabajos de grado terminados en el mismo número de programas de la universidad.
- Sistematización y socialización de los resultados a la comunidad científica nacional e internacional: un libro, cuatro artículos en revistas especializadas; otro tanto en revistas de interés nacional.
- Socialización ante la Cadena de Plantas Aromáticas y Medicinales de Colombia.
- Dos presentaciones en ponencias nacional e internacional.
- Un curso de educación continua sobre producción, transformación y comercialización de productos y subproductos del yacón.
- Instalación de un banco de germoplasma nacional de yacón.
- Conformación de una red científica latinoamericana del yacón.

### **Bibliografía**

Anzola Olga. 2005. La investigación formativa en los procesos de investigación asumidos en la universidad. Documento disponible en Internet:

<http://foros.uexternado.edu.co/ecoinstitucional/index.php/sotavento/article/view/1601/1440>

Béjar Ezra. 2007. El futuro de los productos andinos en la región alta y los valles centrales de los andes. Presentación en Power Point. Herbalife International, Inc. Los Ángeles, California. Tercera conferencia regional Quito - Ecuador 2007.

Bernal Laila, Ramírez Andrés y Daniel Molano. 2011. Efecto de la utilización de *Sambucus nigra* y *Smalanthus sonchifolius* sobre los parámetros productivos y digestibilidad fecal en fase de levante de conejos Nueva Zelanda. Documento en PDF no publicado. Programa de Zootecnia Universidad de La Salle. Bogotá.

Cabrera, Rommel y Diana Uribe. 2004. Uribe 2004. El oficio de investigar: una estrategia didáctica para la formación en investigación social. Monografía para optar el título de Especialistas en Didáctica Universitaria. Universidad de Antioquia. Medellín. 140 pp.

González Elvia. 2010. La investigación formativa como una posibilidad para articular las funciones universitarias de la investigación, la extensión y la docencia. Revista Educación y Pedagogía Volúmen XVIII. Nº 46. Facultad de Educación Universidad de Antioquia.

Li Pereira Elena. 2006. Estado del Arte del Sector de Plantas Medicinales en Perú. Proyecto: El Futuro de las Plantas Medicinales del Altiplano y los Valles Centrales de los Andes. Organización de las Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial (ONUDI) Documento en PDF 61pp. Disponible en Internet: [http://www.unido.org/fileadmin/import/69934\\_PERU\\_Informe\\_final\\_plantas\\_medicinales\\_2v\\_f.pdf](http://www.unido.org/fileadmin/import/69934_PERU_Informe_final_plantas_medicinales_2v_f.pdf)

Miyahira Juan 2009. La investigación formativa y la formación para la investigación en el pregrado. Rev Med Hered 20 (3), 2009 119.

Pastor Santiago. 2004. Manejo de la Biotecnología Apropriada para Pequeños Productores: Estudio de Caso – Perú. REDBIO Perú - REDBIO / FAO. Documento en PDF 62pp.

Osorio, Margarita. 2008. La investigación formativa o la posibilidad de generar culturaa investigativa en la educación superior. Tesis de grado presentado para optar el título de Magíster en Educación. Universidad de Antioquia. Facultad de Educación. Medellín. 146 pp.

Restrepo Gómez, Bernardo. Conceptos y Aplicaciones de la Investigación Formativa y Criterios para Evaluar la Investigación Científica en Sentido Estricto. CNA, Colombia, 2003.

Saenz Santiago. 2012. El yacón, planta promisoría para Colombia. Libro en edición. Universidad de La Salle; Facultad de Ciencias Agropecuarias.

Scott, G.J., R. Best, MRosegrant, and M. Bokanga. 2000. Roots and tubers in the global food system: A vision statement to the year 2020 (including Annex). A co-publication of the International Potato Center (CIP), Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT), International Food Policy Research Institute (IFPRI), International Institute of Tropical Agriculture (IITA), and International Plant Genetic Recourses Institute (IPGRI). Printed in Lima, Peru: International Potato Center.

SIUL. 2012. Sistema de Investigación Universitario Lasallista. Universidad de La Salle. Vicerrectoría de Investigación y Transferencia. Disponible en Internet: [http://investigaciones.lasalle.edu.co/index.php?option=com\\_content&task=category&sectionid=11&id=69&Itemid=153](http://investigaciones.lasalle.edu.co/index.php?option=com_content&task=category&sectionid=11&id=69&Itemid=153)

Universidad de La Sabana. 2007. Glosario de términos académicos pertinentes a la actividad docente, investigativa y de extensión de la Universidad de La sabana. Documento en PDF. 46 pp. Disponible en Internet: [http://sabanet.unisabana.edu.co/admon/direccion\\_docencia/Documentos%20hipervinculo/Glosario%20de%20t%C3%A9rminos%20acad%C3%A9micos%20-%20Versi%C3%B3n%20Septiembre%202007.pdf](http://sabanet.unisabana.edu.co/admon/direccion_docencia/Documentos%20hipervinculo/Glosario%20de%20t%C3%A9rminos%20acad%C3%A9micos%20-%20Versi%C3%B3n%20Septiembre%202007.pdf)

Zuloaga Kelly. 2009. Análisis de la competitividad del sector biocomercio en Colombia en comparación con Perú. Monografía de Grado presentada como requisito para optar al título de Internacionalista. Universidad Colegio Mayor de Nuestra Señora del Rosario Facultad de Relaciones Internacionales Bogotá D.C., 2009.

