

**CENTRO AGRONÓMICO TROPICAL
DE INVESTIGACIÓN Y ENSEÑANZA**

ESCUELA DE POSGRADO

**Generación y aplicación de conocimientos de tesis generadas por
estudiantes del CATIE entre 2002-2009 en los territorios
indígenas Bribri de Talamanca.**

Rastreando sus rutas, resultados y usos

por

José Rafael Avila Ramos

Tesis sometida a consideración de la Escuela de Posgrado
como requisito para optar por el grado de

Magister Scientiae en Agricultura Ecológica

Turrialba, Costa Rica, 2011

Esta tesis ha sido aceptada en su presente forma por la División de Educación y la Escuela de Posgrado del CATIE y aprobada por el Comité Consejero del Estudiante como requisito parcial para optar por el grado de:

MAGISTER SCIENTIAE EN AGRICULTURA ECOLÓGICA

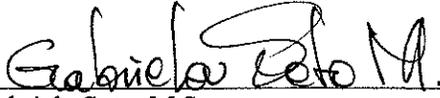
FIRMANTES:



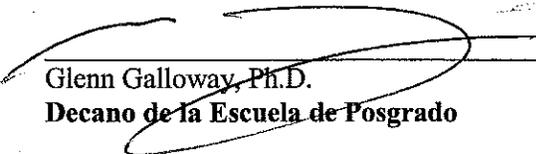
Cornelis Prins, M.A.
Consejero Principal



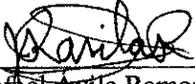
Marilyn Villalobos, M.Sc.
Miembro Comité Consejero



Gabriela Soto, M.Sc.
Miembro Comité Consejero



Glenn Galloway, Ph.D.
Decano de la Escuela de Posgrado



José Rafael Avila Ramos
Candidato

DEDICATORIA

A Dios, por ser la fuente de iluminación y apoyo en mi vida.

A mis Hijas (María José y Gabriela Sofía), por regalarme su sonrisa y amor.

A mi esposa Dinia, por acompañarme y apoyarme estos dos años de estudio, su ayuda fue clave para culminar con éxito mis estudios.

A mis Padres (José Manuel y Gloria Rosalina), que a pesar de la distancia, me han apoyado y motivado a continuar adelante, sin importar lo que pase.... Gracias!!!

A mi hermana, Gloria María, por brindarme su apoyo moral y comprensión.

AGRADECIMIENTOS

Al Proyecto MAP del CATIE, por financiar mis dos años de estudio en la maestría. Gracias por confiar en mí.

A Kees Prins, profesor consejero de esta investigación, quién con gran paciencia, dedicación y sabios consejos, me ayudó a finalizar con éxito esta investigación. Gracias por su orientación, su ayuda fue clave para guiar adecuadamente esta investigación.

A Marilyn Villalobos y Gabriela Soto, miembros del Comité Asesor, por brindar sus sugerencias y aportes a la investigación.

A los miembros del Proyecto PCC del CATIE, quienes colaboraron en la logística y desarrollo de la investigación.

A la Comunidad Bribri de Talamanca, gracias por permitirme trabajar en sus comunidades.

A mis compañeros de la maestría de Agricultura Ecológica, con quienes compartí momentos especiales.

Al personal de la Escuela de Posgrado y la Biblioteca Orton, gracias por la ayuda brindada.

A las Familias Sarceño Ramos, Avila Maldonado y Campos Viquez, por todo el apoyo brindado en mis años de estudio.

BIOGRAFÍA

El autor es guatemalteco, nació en la ciudad de Jutiapa, realizó sus estudios de secundaria en el Centro de Educación Media Agropecuaria del Suroriente (CEMAS) de la misma ciudad, donde recibió el Título de Perito Agrónomo en el 2001. Posteriormente ingresó a la Universidad EARTH en Costa Rica, donde recibió el título de Ingeniero Agrónomo en 2006. A partir del 2007 ha trabajado en distintas zonas del Atlántico de Costa Rica, capacitando a productores agrícolas e indígenas Cabécar de la Reserva Indígena de Chirripó, mediante la metodología de capacitación Aula Abierta del Programa de Educación Permanente de la Universidad EARTH. Además, ha desempeñado cargos laborales en el sector privado, en los cultivos de yuca y piña. En enero de 2009 ingresó al programa de Maestría de Agricultura Ecológica del CATIE, en Turrialba, Costa Rica, con el apoyo financiero del proyecto MAP del CATIE en donde obtuvo el grado de M. Sc. en diciembre de 2010.

CONTENIDO

DEDICATORIA	III
AGRADECIMIENTOS	IV
BIOGRAFÍA	V
CONTENIDO	VI
RESUMEN	VIII
SUMMARY	IX
ÍNDICE DE FIGURAS	X
LISTA DE ACRÓNIMOS	XI
1 INTRODUCCIÓN	1
1.1 ANTECEDENTES.....	1
1.2 JUSTIFICACIÓN	2
1.3 OBJETIVOS DEL ESTUDIO	3
1.3.1 <i>Objetivo general</i>	3
1.3.2 <i>Objetivos específicos</i>	3
1.4 PREGUNTAS ORIENTADORAS	4
2 MARCO CONCEPTUAL Y ANTECEDENTES	5
2.1 GESTIÓN DEL CONOCIMIENTO	5
2.1.1 <i>Conocimientos tácitos y explícitos</i>	6
2.1.2 <i>Ciclo del conocimiento</i>	7
2.1.3 <i>Conocimiento indígena</i>	9
2.1.4 <i>Interfaz entre el mundo científico y mundo indígena</i>	10
2.2 ESTUDIOS DE CASO	10
2.3 ANTECEDENTES DEL ÁREA DE ESTUDIO	11
2.3.1 <i>Contexto geográfico</i>	11
2.3.2 <i>Contexto Administrativo</i>	12
2.3.3 <i>Aspectos socioeconómicos y culturales</i>	15
2.4 PROYECTOS DE DESARROLLO EN LA ZONA DE TALAMANCA	15
2.4.1 <i>Proyecto cacao orgánico y biodiversidad (2001-2004)</i>	16
2.4.2 <i>Proyecto captura de carbono (2004-2006)</i>	17
2.4.3 <i>Proyecto Cacao Centroamérica (2007-2012)</i>	18
3 METODOLOGÍA	19
3.1 DESCRIPCIÓN DEL PROCESO METODOLÓGICO	19
3.1.1 <i>Sistematización y agrupación de tesis</i>	19
3.1.2 <i>Selección de estudios de caso</i>	19
3.1.3 <i>Análisis de los estudios de caso</i>	20
3.1.4 <i>Identificación y análisis de factores de apropiación del conocimiento</i>	21
3.1.5 <i>Pautas para mejorar la accesibilidad de los resultados de tesis</i>	21
3.2 TÉCNICAS E INSTRUMENTOS UTILIZADOS	22
3.2.1 <i>Análisis de documentos</i>	22
3.2.2 <i>Entrevistas semiestructuradas y grupos focales</i>	22
3.2.3 <i>Observación participante</i>	23
3.2.4 <i>Triangulación de datos</i>	23
3.2.5 <i>Contraste de resultados con marco conceptual</i>	23
3.2.6 <i>Devolución de resultados</i>	23

4	RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	25
4.1	SÍNTESIS DE TESIS EN LA ZONA	25
4.1.1	<i>Biodiversidad</i>	27
4.1.2	<i>Suelos y plagas</i>	28
4.1.3	<i>Conocimiento indígena</i>	30
4.1.4	<i>Aspectos socioeconómicos</i>	32
4.1.5	<i>Carbono</i>	33
4.1.6	<i>Impactos de la actividad humana</i>	34
4.2	DESCRIPCIÓN DE CASOS (TESIS REALIZADAS EN TALAMANCA, COSTA RICA)	35
4.2.1	<i>Caso 1. Alternativas de escalonamiento empresarial</i>	36
4.2.2	<i>Caso 2. Diversidad de escarabajos estiércoleros en bosques y cacaotales</i>	42
4.2.3	<i>Caso 3. Planta útiles de las fincas cacaoteras de indígenas Bribri y Cabécar</i>	47
4.2.4	<i>Caso 4. Producción e incremento de madera y carbono de laurel y cedro amargo</i>	50
4.2.5	<i>Caso 5. Calidad de suelos en plantaciones de cacao, banano y plátano</i>	53
4.2.6	<i>Caso 6. Conocimiento local del suelo</i>	56
5	ANÁLISIS Y REFLEXIONES.....	58
5.1	APLICACIÓN DE CONOCIMIENTOS: UNA MIRADA COMPARATIVA	58
5.1.1	<i>Identificación del tema</i>	58
5.1.2	<i>Desarrollo de la investigación</i>	60
5.1.3	<i>Socialización</i>	62
5.1.4	<i>Conocimiento actual de los actores</i>	63
5.2	CONOCIMIENTO DE LA APLICACIÓN	66
5.2.1	<i>Complementación entre tesis por temática de estudio</i>	68
6	CONCLUSIONES.....	69
7	RECOMENDACIONES.....	71
8	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	75
	ANEXOS	81

Avila Ramos, JR. 2010. Generación y aplicación de conocimientos de tesis generadas por estudiantes del CATIE entre 2002-2009 en los territorios indígenas Bribri de Talamanca. Rastreado sus rutas, resultados y usos. Tesis Mag. Sc. Turrialba, CR, CATIE 152 p.

RESUMEN

Palabras claves: Gestión del conocimiento, conocimiento indígena, sistematización, Difusión de la investigación, Comunidades rurales, Costa Rica

El CATIE es un centro de investigación científica que junto a organizaciones como ADITICA, ADITIBRI, APPTA, ACOMUITA, MINAET y ACICAFOC ha ejecutado varios proyectos de investigación y desarrollo en los Territorios Indígenas de Talamanca, Costa Rica. Entre los resultados de estos proyectos se encuentran 16 tesis de posgrado entre los años 2002-2009, en temas como biodiversidad, manejo alternativo de plagas, conocimiento indígena, aspectos socioeconómicos, fijación de carbono e impactos de la actividad humana. A pesar de que los temas de investigación fueron negociados y acordados con los actores locales, existe la inquietud en los dirigentes de ADITIBRI, ADITICA, ACOMUITA y APPTA que la información generada es demasiada, no se está utilizando adecuadamente o no se conoce que existe. Por tal razón, la investigación se orientó al análisis del proceso de generación y aplicación de conocimiento de tesis, con la finalidad de ampliar y facilitar su apropiación y aplicación. Para ello se sintetizaron los principales resultados, conclusiones y recomendaciones de las 16 tesis y se escogieron 5 estudios de caso para poder estudiar en mayor profundidad el proceso de generación de conocimientos, realizando un mapeo de actores, entrevistas semiestructuradas y análisis de documentos. Los resultados muestran que en dos de los cinco casos el tema de investigación se originó en necesidades planteadas por las organizaciones. Las metodologías utilizadas en tres de los cinco casos fueron poco interactivas. Los talleres de devolución con dirigentes indígenas fue el medio más común de socializar los resultados. Y la información generada por dos de los cinco casos no es utilizada en la toma de decisiones. Además, todos los temas de investigación han sido relevantes para los Territorios Indígenas, pero ha existido diferente grado de aprovechamiento y utilización de los mismos, siendo los que lograron combinar los conocimientos tácitos (cultura indígena) y los explícitos (conocimientos modernos) los que presentaron mayor grado de utilización y apropiación.

Avila Ramos, JR. 2010. Generación y aplicación de conocimientos de tesis generadas por estudiantes del CATIE entre 2002-2009 en los territorios indígenas Bribri de Talamanca. Rastreamo sus rutas, resultados y usos. Tesis Mag. Sc. Turrialba, CR, CATIE 152 p.

SUMMARY

Key words: Knowledge management, Indigenous knowledge, Systematization, diffusion of research, Rural communities, Costa Rica

CATIE is a scientific research center that worked with ADITICA, ADITIBRI, APPTA, ACOMUITA, MINAET and ACICAFOC, and together has implemented several research and development project on Indigenous Territories of Talamanca, Costa Rica. As a result of these projects exist 16 graduate thesis between 2002-2009, on topics such as biodiversity, alternative pest management, indigenous knowledge, socio-economics, carbon sequestration and impacts of human activity. Although the research topics were negotiated and agreed with local stakeholders, there is concern ADITIBRI, ADITICA, APPTA and ACOMUITA leaders, that the information generated is too much, not being properly used or not known to exist. For this reason, research was aimed at analyzing the process of knowledge generation and application of the thesis, in order to expand and facilitate its adoption and implementation. The first phase of the study was to synthesize the main findings, conclusions and recommendations of the 16 theses. Five case studies were selected to study in greater depth the process of knowledge generation. The analysis techniques used were: the map of actors, interviews and document analysis. The results show that in two of the five research topic originated from needs expressed by organizations. The methodologies used in three of the five cases were not very interactive. Return workshops with indigenous leaders was the most common means of socializing the results. And the information generated by two of the five cases is not used in decision-making. In addition, all research results have been relevant to indigenous territories, but there has been a different level of development and utilization of them, being able to combine that tacit knowledge (indigenous knowledge) and explicit (modern knowledge) which presented greater use and ownership.

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro 1. Tesis seleccionadas para estudios de caso	20
Cuadro 2. Origen e identificación del tema de estudio de tesis.....	59
Cuadro 3. Actores, participación y metodologías en el desarrollo de las investigaciones	61
Cuadro 4. Formas y responsables de socializar los resultados de tesis	63
Cuadro 5. Conocimiento actual de los resultados de tesis.....	64
Cuadro 6. Resultados de tesis y su utilización en la toma de decisiones	65
Cuadro 7. Características de los suelos identificados por los productores de Talamanca, CR.....	108
Cuadro 8. Características químicas del suelo en el paisaje de Talamanca (Winowiecki 2008).	112
Cuadro 9. Clasificación USDA del tipo de suelo en el paisaje de Talamanca (Winowiecki 2008)	112
Cuadro 10. Textura y mineralogía de arcillas en el paisaje de Talamanca (Winowiecki 2008).	112

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Relaciones entre datos, información y conocimiento según Sensky (2002).....	5
Figura 2. Espiral de creación del conocimiento según Nonaka y Takeuchi (1995).....	7
Figura 3. Ubicación de la Reserva Indígena Bribri – Cabécar, Cantón de Talamanca, Limón, CR (Ortega 2009).	12
Figura 4. Ámbitos y diferentes organizaciones indígenas de Talamanca (Candela 2007)	13
Figura 5. Autores y temas de tesis generadas por el CATIE entre 2002-2009 en Talamanca, Costa Rica.....	26
Figura 6. Actores claves en el proceso de investigación de alternativas de escalonamiento.....	37
Figura 7. Actores claves identificados en la investigación de escarabajos estiercoleros	44
Figura 8. Mapa ejemplo de planificación por dominio en el Caribe de Costa Rica y Panamá (Lorion 2007)	148

LISTA DE ACRÓNIMOS

ACICAFOC	Asociación Coordinadora Indígena Campesina de Agroforestería Comunitaria de Centroamérica
ACOMUITA	Asociación Comisión de Mujeres Indígenas de Talamanca
ADITIBRI	Asociación de Desarrollo Integral de los Territorios Indígenas Bribri
ADITICA	Asociación de Desarrollo Integral de los Territorios Indígenas Cabécar
ANAI	Asociación ANAI
APPTA	Asociación de Pequeños Productores y Productoras de Talamanca
CATIE	Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza
CIRAD	Centre de coopération Internationale en Recherche Agronomique pour le Développement, (Centro de cooperación Internacional en Investigación Agronómica para el Desarrollo)
CNP	Consejo Nacional de la Producción
COA	Cooperativas y Asociaciones Socias del PCC
CONAI	Comisión Nacional de Asuntos Indígenas
GEF	Global Environment Facility (Fondo para el Medio Ambiente Mundial)
GTZ	Deutsche Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit (Agencia Alemana de Cooperación Técnica)
IGERT	Integrative Graduate Education and Research Traineeship (Educación de Posgrado Integral y Prácticas de Investigación)
INAMU	Instituto Nacional de las Mujeres
MAG	Ministerio de Agricultura y Ganadería
MINAET	Ministerio de Ambiente, Energía y Telecomunicaciones (antes MINAE)
MNI	Mesa Nacional Indígena
OIT	Organización Internacional del Trabajo
PCC	Proyecto Cacao Centroamérica, competitividad, ambiente y cultura
TNC	The Nature Conservancy
UCR	Universidad de Costa Rica
UICN	Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza
UNA	Universidad Nacional
UNED	Universidad Nacional Estatal a Distancia

1 INTRODUCCIÓN

1.1 Antecedentes

El CATIE por ser un centro de investigación científica ha generado gran cantidad de conocimientos en el área de producción de cacao sostenible. En el caso de Costa Rica, la zona de Talamanca, ha sido el lugar en el que ha tenido gran presencia, acumulando 20 años de trayectoria a través de distintos proyectos de investigación, los cuales iniciaron con el Proyecto Agroforestal CATIE/GTZ en 1989. En los últimos 10 años se han desarrollado los proyectos: (1) Conservación de biodiversidad y producción sostenible en pequeñas fincas indígenas productoras de cacao orgánico en el corredor biológico Talamanca-Caribe, Costa Rica (2001-2004), (2) Captura de carbono y desarrollo de mercados ambientales en sistemas agroforestales indígenas con cacao (2004-2006) y actualmente ejecuta el (3) Proyecto Cacao Centroamérica (PCC) competitividad, ambiente y cultura (2008-2012).

El PCC trabaja con familias, sus organizaciones y los gobiernos (indígenas, municipales, nacionales y regionales) colaborando para aumentar la productividad, competitividad y la provisión de servicios ambientales del sector cacaotero en Centroamérica (PCC 2007). En el caso de Costa Rica, trabaja con las Asociaciones: APPTA (Asociación de Pequeños Productores y Productoras de Talamanca) y ACOMUITA (Asociación Comisión de Mujeres Indígenas de Talamanca), ambas integradas por indígenas Bribri y Cabécar.

Como resultado del trabajo entre el CATIE con distintas instituciones como ADITICA, ADITIBRI, APPTA, ACOMUITA, MINAET y ACICAFOC se han generado en el período 2002-2009, 16 tesis de posgrado a nivel de maestría y doctorado, en temas como biodiversidad (Suatunce 2002, Ortega 2009, Soto 2009), manejo alternativo de plagas (Cañizares 2003, Meneses 2003, Dahlquist 2008), suelos (Cerdea Bustillos 2008, Winowiecki 2008), conocimiento indígena (Trujillo 2004, Whelan 2005), aspectos socioeconómicos (Hinojosa 2002, Candela 2007, Escobedo 2009), fijación de carbono (Calero 2008) e impactos de la actividad humana (Lorion 2007, Polidoro 2007). Haciendo estas investigaciones grandes aportes al tema estudiado. Además en la zona se han realizado estudios en temas como polinizadores de los cacaotales, calidad de suelos,

herpetofauna, a través de un estudio de doctorado del CIRAD y estudios en captura de carbono por investigadores de CATIE y estudiantes de pasantía de otras universidades.

Es importante destacar que, en general, cada una de las investigaciones y los temas mencionados anteriormente, han surgido de un mutuo acuerdo entre los investigadores de CATIE, los dirigentes de los gobiernos locales (ADITIBRI y ADITICA) y miembros de juntas directivas de las asociaciones (APPTA y ACOMUITA). Logrando a través de esta negociación respetar las reglas internas de las comunidades indígenas y a la vez que convergieran los intereses y necesidades de los involucrados.

1.2 Justificación

Después de este período de tiempo (2002-2009) en el cual han surgido gran cantidad de conocimientos a través de las investigaciones realizadas por el CATIE, y a pesar que los temas de estudio fueron negociados y acordados con las instancias respectivas de la zona de Talamanca, existe la inquietud en los dirigentes de ADITIBRI, ADITICA, ACOMUITA y APPTA que la información generada es demasiada y no se esta utilizando adecuadamente o simplemente no se conoce que existe. Por tal razón los líderes de ADITIBRI establecen un convenio con el CATIE en el 2009 y solicitan a esta institución, buscar un mecanismo para que los resultados estén disponibles y puedan ser usados por las organizaciones talamanqueñas en la elaboración de proyectos y en las presentaciones que hacen a entidades externas de cooperación.

Esta sensación de saturación o desuso de información por parte de los actores claves de la zona, puede deberse a distintas razones, las cuales son objeto de estudio mediante la presente investigación. Como posibles razones podemos mencionar que en el proceso de investigación de estas tesis no existió la suficiente interacción entre los investigadores y miembros de la comunidad, o que los resultados obtenidos por las tesis estaban dirigidos a distintos niveles organizativos como productores, promotores, asociaciones o gobiernos o que la devolución de los resultados de las tesis no fue en forma amigable, práctica y digerible para las personas involucradas.

Debido a que actualmente no se tiene una respuesta clara y certera, al ¿por qué? la información generada por las tesis no esta siendo aprovechada adecuadamente y que los actores claves quieren saber ¿cómo? maximizar la utilización de la misma, se hace

necesario analizar el proceso de generación y aplicación de conocimiento de estas tesis, rastreando los puntos claves que propiciaron o no la interiorización y posterior utilización de los conocimientos. Para lo cual es necesario dar un enfoque de gestión del conocimiento, a la presente investigación, dicho concepto cuenta con muchas definiciones según el área temática a la cual se aplica (Alavi 2001) pero para el presente trabajo, se define como la búsqueda y creación conjunta (investigador y contraparte) de soluciones a problemas de diversa índole como agrícolas, ambientales y organizacionales de las comunidades. Dicha búsqueda implica un acuerdo de las partes involucradas en el tema y proceso a investigar, de tal forma que los productos generados sean utilizados y puestos en práctica (Sensky 2002). Con este enfoque de investigación se podrá conocer la forma de aumentar el aprovechamiento y la utilización de los conocimientos generados por el CATIE en la zona de Talamanca, logrando que los actores claves utilicen la información adecuadamente.

1.3 Objetivos del estudio

1.3.1 Objetivo general

Analizar el proceso de generación y aplicación del conocimiento de las tesis generadas por estudiantes del CATIE entre 2002-2009 en los territorios indígenas Bribri de Talamanca, con la finalidad de ampliar y facilitar su apropiación y aplicación.

1.3.2 Objetivos específicos

1. Sintetizar los principales resultados, conclusiones y recomendaciones de las 16 tesis realizadas en los Territorio Indígenas en el período de estudio para hacer esta información más accesible.
2. Reconstruir el proceso de generación de conocimiento de cinco tesis en las distintas etapas de la investigación: (1) identificación de tema, (2) desarrollo de la investigación, (3) devolución y divulgación de resultados y (4) conocimiento actual de los actores involucrados en la investigación.
3. Identificar y analizar los factores que han contribuido a la apropiación, uso o más bien desuso de los resultados de las investigaciones.
4. Brindar pautas lineamientos que contribuyan a hacer más accesible y aplicable el conocimiento por generar de futuras tesis.

1.4 Preguntas orientadoras

Objetivo 1

- ¿Cuáles son los principales resultados y conclusiones de las investigaciones?
- ¿Qué resultados de las tesis generadas han sido utilizados?, ¿Por quiénes? ¿Cómo?, y ¿En qué?

Objetivo 2

- ¿Cómo se han identificado y priorizado los temas de investigación de tesis a través de los distintos proyectos realizados en la zona?
- ¿Qué actores sociales (productores, asociaciones, gobiernos indígenas o municipales) han sido involucrados en el proceso de investigación? y ¿Cómo fue la participación de los mismos?
- ¿Qué metodologías se utilizaron en las investigaciones?
- ¿Cómo se socializan los resultados de las investigaciones? y ¿Quién lo hace?
- ¿Quiénes poseen la información después de realizada la investigación?
- ¿La información generada es accesible, útil y aplicable?

Objetivo 3

- ¿La información generada ha sido utilizada para respaldar la toma de decisiones?
- ¿Qué tipo de medio de divulgación (oral, manuales para productores o panfletos) ha sido recibido por los actores sociales de mejor forma en la zona?

Objetivo 4

- ¿Qué cambios se deben de hacer en la forma de socialización de la información?
- ¿Qué metodologías de investigación y sociabilización se recomienda utilizar?

2 MARCO CONCEPTUAL Y ANTECEDENTES

2.1 Gestión del conocimiento

Este término comenzó a utilizarse en el ámbito de las empresas de capital, bajo un enfoque gerencial, en las cuales se consideraba importante utilizar el conocimiento, utilizándolo no solamente para desarrollar los procesos productivos, si no que, también se comenzó a visualizar como un bien o mercancía, basándose en la utilización de los recursos humanos, su conocimiento y su disposición a colocarlos a su servicio (León 2006, Camacho 2008).

La gestión se refiere a todas las diligencias que se realizan para lograr un objetivo cualquiera. El conocimiento es un concepto que puede definirse de distintas formas, según el autor y área en la que se utilice, pero la mayoría de autores concuerdan en que para que algo se considere conocimiento, deben existir datos, los cuales al ser procesados y analizados se convierten en información y después se debe comprender la información para que pueda considerarse conocimiento (Figura 1)(Sensky 2002). Por lo que gestión del conocimiento se puede definir como la creación, adquisición, análisis, mantenimiento, diseminación y apropiación del conocimiento(Alavi 2001, Jafari et ál. 2009).

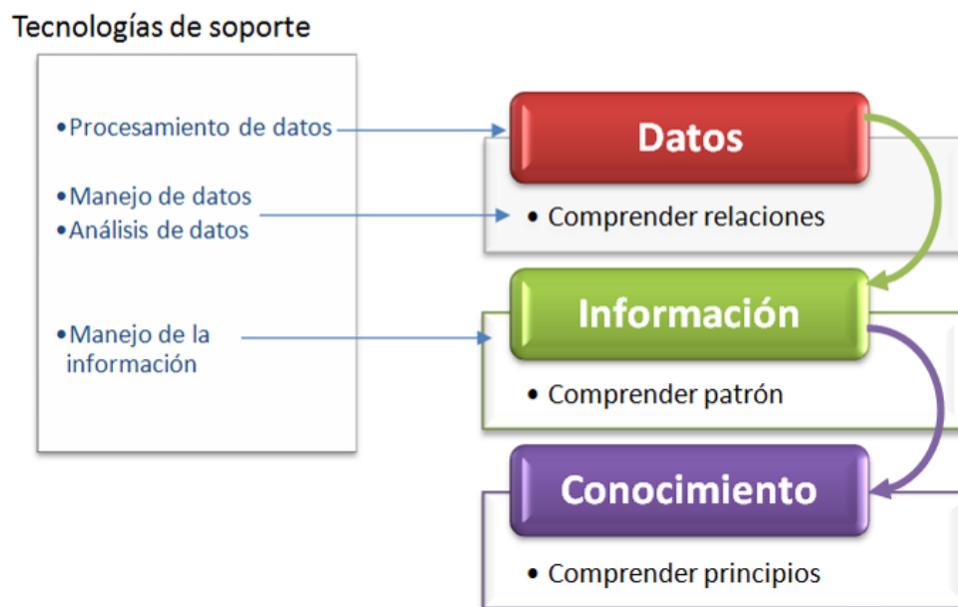


Figura 1. Relaciones entre datos, información y conocimiento según Sensky (2002)

2.1.1 Conocimientos tácitos y explícitos

Estos tipos de conocimientos toman vital importancia para la presente investigación, debido a que representan diferentes ideologías de trabajo que se conjugan a través de las tesis que se han generado en los territorios indígenas de Talamanca. Los conocimientos tácitos se relacionan con la cultura tradicional oral indígena y los conocimientos explícitos con las tesis. Camacho (2008) define el conocimiento **explícito** o tangible como:

“El conocimiento que puede ser explicado en documentos formales, bases de datos y otros repositorios. Es pues el conocimiento que es posible convertir en información”.

Y al conocimiento **tácito** o implícito o intangible como:

“Es el conocimiento vivencial, producto de la experiencia de vida. Hay una parte del conocimiento tácito que puede explicarse, pero otra parte es intangible y su único repositorio son las personas. Es posible acceder a este conocimiento por medio del intercambio, de la socialización y de la construcción colectiva”.

Es importante mencionar que el conocimiento tácito puede estar compuesto por: ideas, experiencias, destrezas, habilidades, costumbre, valores, creencias, historias, conocimiento del contexto ecológico y conocimiento como destreza cognitiva (comprensión de lectura o resolución de problemas) (Peluffo y Catalán 2002).

Además estos dos tipos de conocimiento representan las formas de creación, intercambio y renovación del mismo (tanto en el mundo indígena como en el científico). Es importante mencionar que el conocimiento tácito de la cultura indígena se transmite a través de relatos entre generaciones o entre personas de las mismas etnias y representa un importante tesoro de la cultura. Por otra parte, el conocimiento explícito de las tesis, esta claramente vinculado con el mundo académico, en el cual la mayor fuente de transmisión del mismo son los documentos escritos (tesis, artículos de revistas, entre otros). Ambos mundos transmiten los conocimientos de diferentes maneras, por tal razón cuando se realizan trabajos de investigación en zonas indígenas, el reto es encontrar las maneras de conjugar ambos saberes, de tal forma que se potencie la generación de los conocimientos. Para poder tener una mejor comprensión de estas interacciones entre conocimientos tácitos y explícitos se pueden analizar a través de lo que la literatura denomina como la espiral o ciclo del conocimiento.

2.1.2 Ciclo del conocimiento

El conocimiento no se genera en un proceso lineal, más bien en un proceso con forma de espiral, en la cual las ideas son compartidas, articuladas, reconfiguradas y comprendidas. En esta espiral, los distintos tipos de conocimiento (tácito y explícito) constituyen la dinámica central de creación del conocimiento. Nonaka y Takeuchi (1995) plantean que en la espiral los conocimientos tácitos se pueden convertir en explícitos y después ser diseminados. Además plantean que pueden existir diferentes formas de conversión de los conocimientos: rescate, combinación, apropiación y socialización (Figura 2).

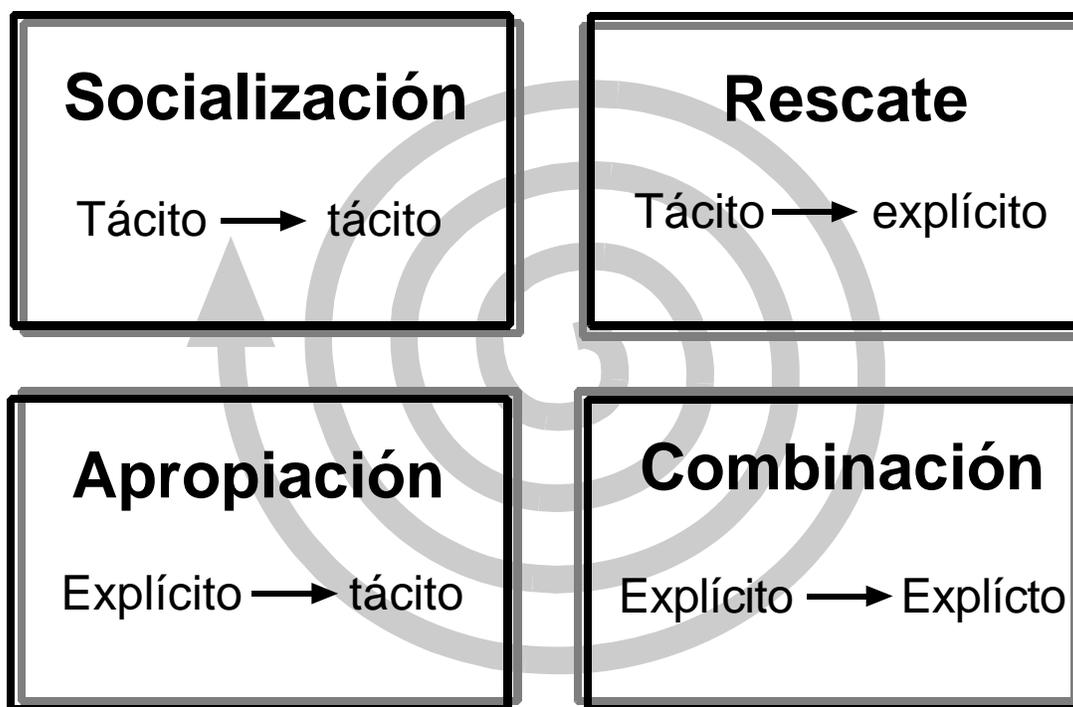


Figura 2. Espiral de creación del conocimiento según Nonaka y Takeuchi (1995)

Según Valhondo (2003) las etapas planteadas por Nonaka y Takeuchi pueden definirse de la siguiente manera:

2.1.2.1 Socialización (de tácito a tácito)

Es el proceso de adquirir conocimiento tácito a través de compartir experiencias por medio de exposiciones orales, documentos, manuales y tradiciones. La socialización es el aspecto más eficiente de transmitir conocimiento, ya que esta se efectúa cuando interactúan

individuos (conocimiento tácito interactuando con conocimiento tácito), siendo estas interacciones físicas o virtuales, donde los participantes transmiten simultáneamente los componentes menos susceptibles de explicitación y que son los que realmente enriquecen el conocimiento.

2.1.2.2 Combinación (explícito a explícito)

Es otra forma de conversión de conocimiento en la cual se integran piezas de conocimiento explícito de cierto número de fuentes, mediante el intercambio de conversaciones o reuniones; pudiéndose categorizar, confrontar y clasificar para poder formar bases de datos para producir conocimiento explícito.

2.1.2.3 Rescate (tácito a explícito)

Es el proceso en el cual se convierte conocimiento tácito en conocimiento explícito a través del uso de metáforas de conocimiento (conceptos, hipótesis, analogías o modelos) que son difíciles de comunicar. Este proceso es la actividad esencial en la creación del conocimiento.

2.1.2.4 Apropiación (explícito a tácito)

Es el proceso de incorporar conocimiento explícito en conocimiento tácito, analiza a las experiencias adquiridas en la puesta en práctica de los nuevos conocimientos y se incorpora al conocimiento tácito en forma de modelos mentales compartidos o prácticas de trabajo (aprender haciendo).

Al analizar las distintas etapas del ciclo de conocimiento se puede inferir como éstas cuatro etapas, son en las que se crea, modifica, comparte y se apropia el conocimiento y cada una de ellas representa una forma de conversión de conocimientos tácitos a explícitos o viceversa. La utilización de manera combinada de estos dos tipos de conocimientos representa una adecuada forma de trabajar en los territorios indígenas. Por ejemplo, entre las acciones que promueve el PCC en Talamanca están las Escuelas de Campo (ECAS), las cuales conjugan de manera adecuada los conocimientos indígenas y académicos, esta metodología de enseñanza utiliza los dos conocimientos en distintas prácticas que promueve. Los injertos son una de ellas, con esta práctica se motiva a los productores indígenas a seleccionar los árboles de sus fincas con mejor desarrollo radicular y en ellos

injertar las yemas de los clones del CATIE. Los indígenas al seleccionar los árboles con mejores condiciones, utilizan su experiencia para reconocerlos (conocimientos tácitos) y al injertar yemas de los clones del CATIE, utilizan el conocimiento académico con el cual se mejoraron los clones. Otro ejemplo es el programa de árboles superiores, con el cual, se recurre a los conocimientos indígenas para seleccionar los árboles con mejores características de producción y resistencia a enfermedades y se promueve la utilización de los mismos como árboles patrones para injertos, y con ellos reproducirlos dentro de la finca.

2.1.3 Conocimiento indígena

El conocimiento indígena (CI) se refiere al conocimiento que un grupo de personas de un área geográfica particular ha desarrollado a través del tiempo y continua desarrollando (sistema dinámico), basándose en las experiencias, la comprobación del mismo a través del tiempo y adaptándolo a las condiciones locales (Grenier 1999). Con esta definición, también se puede inferir que el CI es conocimiento implícito, porque basa su desarrollo en el conocimiento vivencial de las personas. También es importante mencionar que el CI no se limita únicamente a las comunidades indígenas o rurales, en las comunidades urbanas también existe este conocimiento, por lo que el CI también es conocido como: conocimiento local, conocimiento técnico local y conocimiento tradicional (IIRR 1996).

Dentro del concepto de CI se incluyen aspectos como: información, prácticas y tecnologías, creencias, herramientas, materiales, experimentación, recursos biológicos, recursos humanos, educación y comunicaciones. Los conocimientos sobre éstos aspectos serán diferentes, debido a que el CI no es el mismo en todas las personas, características como la edad, sexo, nivel educativo, ocupación, el ambiente, nivel socioeconómico, experiencia, entre otros; define el tipo de conocimiento que las personas poseen. Estas diferencias ocasionan que existan tres tipos de CI: (1) conocimiento común, el cual es conocido por todos los miembros una comunidad, como por ejemplo la historia de cómo Sibö seleccionó a Tsiro (cacao) como esposa; (2) conocimiento compartido, el cual es conocido por muchos pero no por todos los miembros de la comunidad y (3) conocimiento especializado, el cual pocas personas conocen a través de un aprendizaje especial, como por

ejemplo el conocimiento de los médicos Awapas sobre los usos y tipos de plantas usados en los Territorios Indígenas (IIRR 1996).

Los Territorios Indígenas de Talamanca son un lugar en el cual los conocimientos indígenas y científicos conviven, ya que los pueblos Bribri y Cabécar se relacionan con las distintas instituciones de desarrollo que laboran (CATIE, TNC, IUCN, entre otros), creándose una interfaz social entre los dos tipos de conocimientos. Interfaz que se debe considerar como punto crítico al momento de establecer relaciones con los pobladores de los Territorios.

2.1.4 Interfaz entre el mundo científico y mundo indígena

El término interfaz sociales definido según Long (2001) como: “*el punto crítico de intersección entre diferentes mundos de vida, ámbitos o niveles de organización social, en donde las discrepancias en valores, intereses, conocimientos y poderes, son más probables que se encuentren*”. Este punto de encuentro, es en donde los conocimientos explícitos (mundo moderno) e implícitos (mundo indígena) convergen.

Prins y Ortiz (2005) en una sistematización de lecciones aprendidas en el Proyecto Agroforestal CATIE/GTZ realizado con indígenas Ngöbes en Bocas del Toro en Panamá, encuentran que este punto de convergencia es clave para la ejecución del proyecto, ya que la organización con la cual trabajaban, ASAFRI, era manejada por personas de los dos mundos, los jóvenes y los ancianos. Los jóvenes utilizaban como base las acciones y formas de organización de sus padres (conocimiento implícito) con nuevos contenidos y modalidades aprendidas a través de las escuelas y colegios a las que asistieron (conocimiento explícito), mientras que los ancianos participaban en la organizaciones, por el valor de su sabiduría, que era igual de importante a la formación escolar de los jóvenes.

Al comprender esta interfaz entre los mundos indígena y moderno, se puede mejorar cualquier proceso de generación de conocimiento, ya que se crea sinergia entre los conocimientos implícitos y explícitos.

2.2 Estudios de Caso

Los estudios de caso son una metodología que ha sido ampliamente utilizada en la investigación cualitativa, teniendo sus orígenes en la investigación médica y psicológica, disciplinas en las cuales se utiliza para realizar un análisis minucioso de un proceso o

fenómeno individual que explica la dinámica y patología de una enfermedad. Con esta metodología se busca conocer y comprender un fenómeno utilizando la explicación extensiva a través de uno o varios caso (Arzaluz 2005).

Entre varias definiciones de estudio de caso que existen en la literatura como las que plantean Creswell(2003), Stake(2005), González (2009)Beverland y Lindgreen(2010); para la presente investigación se utilizará la de Yin (2009), la cual es: “*un estudio de caso es una investigación empírica que investiga un fenómeno contemporáneo en profundidad y en un contexto de la vida real, especialmente cuando los límites entre el fenómeno y el contexto no están claramente definidos*”. Además, destaca tres características especiales de los estudios de casos: (1) La forma de las preguntas de investigación deben ser ¿Cómo? y ¿Porqué?, (2) no se debe poseer control sobre los eventos investigados y (3) debe estar enfocado en un evento contemporáneo.

2.3 Antecedentes del área de estudio

2.3.1 Contexto geográfico

Los territorios indígenas de Talamanca están ubicados en el atlántico sur de Costa Rica, zona fronteriza con Panamá, específicamente en el Cantón de Talamanca de Limón (Figura 3). Dentro de este cantón destaca el distrito de Bratsi, en el cual se ubica la mayoría de la población indígena (Borge 1997).

Esta zona se caracteriza por poseer uno de los ecosistemas naturales más ricos de Costa Rica, el cual ha sido la base del desarrollo y reproducción de las culturas indígenas Bribri y Cabécar. Esta zona forma parte de la Reserva Indígena de Talamanca, la cual cuenta con una extensión de 62.000 hectáreas y cuenta con áreas sobre los 40 msnm en el Valle de Talamanca hasta los 1500 msnm en las partes medias del río Telire. Esta zona posee un clima tropical lluvioso con una precipitación promedio anual que oscila entre 2662 mm a 5600 dependiendo del lugar de la zona (Borge 1997). Esta riqueza de hábitat naturales en la zona han contribuido a que los territorios formen parte del Área de Conservación la Amistad Caribe (ACLAC-MINAE), del Corredor Biológico Mesoamericano (CBM), la Reserva de la Biosfera de la Amistad (RBA) y del Corredor Biológico Talamanca Caribe.

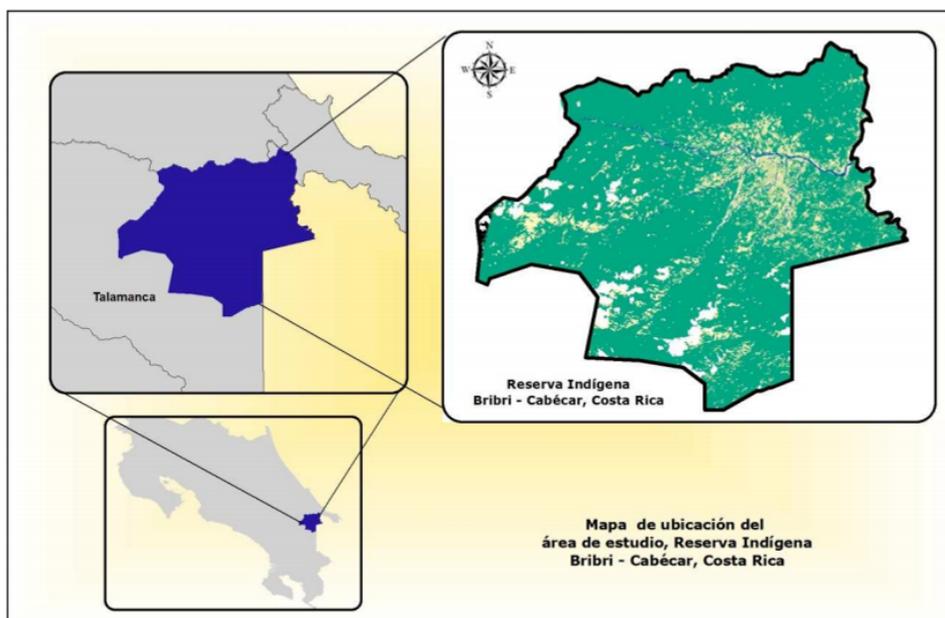


Figura 3. Ubicación de la Reserva Indígena Bribri – Cabécar, Cantón de Talamanca, Limón, CR (Ortega 2009).

2.3.2 Contexto Administrativo

2.3.2.1 Instituciones gubernamentales

En el Cantón se pueden encontrar los principales ministerios del país, como: Ministerio de Educación Pública, Ministerio de Salud, Ministerio de Justicia, Ministerio de Gobernación, Ministerio de Obras Públicas y Transportes, Ministerio de Agricultura y ganadería, Ministerio del Ambiente, Ministerio de Hacienda, siendo los Ministerios de Salud y Educación los que poseen una larga experiencia en el Cantón y los percibidos como las instituciones de mayor acercamiento a los problemas de las comunidades. Además en la región operan otras instituciones como la Universidad Nacional Estatal a Distancia, el Instituto Nacional de las Mujeres y la Municipalidad de Talamanca, siendo esta última, un ente con una presencia débil en la zona (Borge 2002).

2.3.2.2 Organizaciones Indígenas y ONG

Es importante resaltar que existen cuatro ámbitos de acción de las organizaciones indígenas: nacional, reserva, comunal y de vecinos. A manera de síntesis Candela (2007) a

través de entrevistas, observación participante y literatura gris muestra las distintas organizaciones:

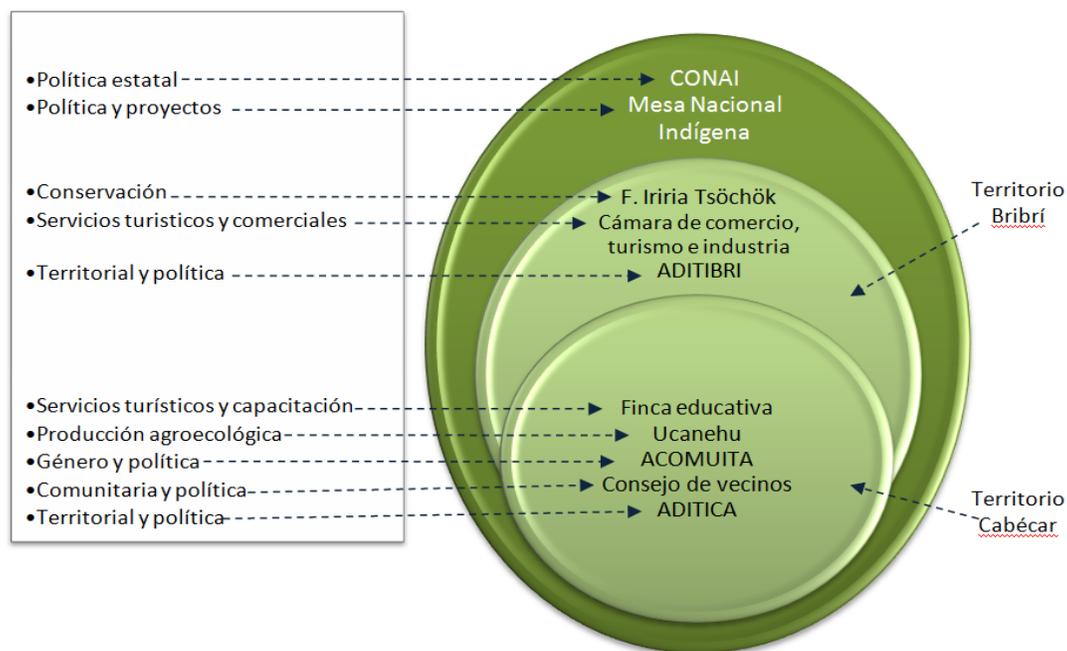


Figura 4. Ámbitos y diferentes organizaciones indígenas de Talamanca (Candela 2007)

Las principales funciones que cumplen las distintas organizaciones indígenas, gubernamentales y algunas ONG según Candela (2007) y Murillo (2005) son:

Organizaciones Indígenas:

- **Asociaciones de Desarrollo Integral**

Representan legalmente a las comunidades, dentro estas podemos mencionar a la Asociación de Desarrollo Integral de los Territorios Cabécares (ADITICA) y la Asociación de Desarrollo Integral de los Territorios Bribri (ADITIBRI).

- **Fundación Iriia Tsöchök:**

Busca establecer y consolidar modelos de desarrollo sostenible y la protección de los recursos naturales en el área de amortiguamiento del Parque Nacional La Amistad.

- **Asociación Finca Educativa:**

Fundada en 1992 con el fin de tener un Centro de Capacitación en la Región de Talamanca para las comunidades indígenas y que además pudiera brindar servicios turísticos al público en general. Forma parte de ADITIBRI.

- **Consejo para la Defensa de los Derechos Indígenas de Talamanca:**
Formada por distintos líderes indígenas y tiene una perspectiva estrictamente política para la defensa de los derechos indígenas (no ejecutan proyectos de desarrollo).
- **Asociación Comisión de Mujeres de Talamanca (ACOMUITA):**
Reúne en su seno a por lo menos diez organizaciones de mujeres Bribrí y Cabécares. Ocupan posiciones directivas en casi todos los proyectos indígenas.
- **Asociación STIBRAWPA**
Organización de mujeres indígenas de Yorkin que buscan la valoración de la cultura Bribrí, la economía de subsistencia y la protección del patrimonio natural y la biodiversidad a través de actividades de ecoturismo.
- **Asociación de Productores de Talamanca (APPTA):**
Es una asociación de pequeños productores fundada en 1987. Formada por 1067 productores, 80% indígenas Bribrí o Cabécar. Se dedica a la comercialización de cacao orgánico, banano orgánico y otras frutas.
- **MNI Mesa Nacional Indígena**
Orientada a mejorar las condiciones sociales, económicas y culturales de los pueblos indígenas, fortaleciendo la participación y capacidad organizativa de los mismos.

Organizaciones Gubernamentales:

- **CONAI (Comisión Nacional de Asuntos Indígena)**
Promueve el mejoramiento social, económico y cultural de la población indígena de Costa Rica. Ente de coordinación a nivel país.

Organizaciones No Gubernamentales:

- **Fundación Corredor Biológico Talamanca**
Trabaja en el establecimiento de un corredor biológico entre las reservas indígenas, el Parque Nacional Cahuita y el Refugio de Vida Silvestre Gandoca-Manzanillo.
- **Cámara de Turismo de Talamanca:**
Es una organización que fomenta el turismo en Talamanca.
- **RED Talamanca de Ecoturismo**
Filiar del Corredor Biológico Talamanca, formado en 1998 con el fin de promover el desarrollo y fortalecimiento de las actividades de ecoturismo de diferentes asociaciones conservacionista de Talamanca.

- **ANAI (Asociación ANAI):**

Es una organización que impulsa programas y proyectos de desarrollo sostenible y conservación. Forma parte del Corredor Biológico Talamanca.

2.3.3 Aspectos socioeconómicos y culturales

Según el INEC (2009) el Cantón de Talamanca poseía al 30 de junio del 2009 una población de 32.860 personas, en cuatro distritos: Sixaola (38%), Telire (24%), Cahuita (20%) y Bratsi (18%), del total de la población de Talamanca un 53% son hombres y un 47% mujeres, además en el cantón el 92% de la población se considera como rural. La población indígena en el Cantón está conformada por las etnias Cabécar y Bribri, habitando 6.866 indígenas Bribri y 1369 indígenas Cabécara, lo que representa un 26 % y 5% de la población del Cantón, respectivamente (INEC 2002).

En lo referente a las principales actividades agropecuarias en el Cantón, la ganadería bovina representa el 31,25%, banano de exportación el 26,79%, plátano nacional 13,39%, banano orgánico certificado 8,93%, plátano de exportación 7,59%, cacao orgánico certificado 7,59% y granos básicos (arroz y maíz) el 4,46% (Borge 2002).

Es importante mencionar que para el año 2005 el cantón de Talamanca es el más rezagado del país en lo referente al índice de desarrollo humano (último lugar, IDH=0,556). Este índice es una medición compuesta por tres dimensiones: vivir una vida larga y saludable, tener educación y gozar con un nivel de vida digno, en donde los valores de IDH varían de 0 a 1, representando 1 el valor más alto de desarrollo humano (PNUD y UCR 2007).

2.4 Proyectos de desarrollo en la zona de Talamanca

A través de los años, la zona de Talamanca ha contado con varios programas de desarrollo, investigación y extensión que promueven los sistemas agroforestales de cacao y otros temas en los territorios indígenas. Dichos programas han sido promovidos por distintas organizaciones, tanto nacionales como internacionales, dentro de las cuales se puede mencionar Coopetalamanca, ANAI, APPTA, TNC, UICN, UCR, UNA y CATIE (Winowiecki 2008).

En el caso del CATIE, su primer trabajo en la zona comenzó con el Proyecto Olafo, ejecutándose en Costa Rica entre 1989-1995, tuvo por objetivo implementar modelos de

manejo sostenible de ecosistemas naturales, impulsando el desarrollo rural a partir del manejo adecuado de los recursos naturales locales. Otro proyecto ejecutado en la zona fue el Proyecto Agroforestal CATIE / GTZ (1997-2001), el cual desarrollaba actividades de investigación en las zonas de Talamanca y Bocas del Toro de Panamá. El objetivo de este proyecto fue establecer sistemas de generación y transferencia de tecnologías agroforestales en las comunidades en las cuales incidía.

En el presente estudio, el autor realiza un análisis del proceso de gestión del conocimiento de las tesis generadas por el CATIE en el período 2002-2009, tiempo en el cual se desarrollan tres proyectos, que son los de mayor relevancia para la presente investigación, debido a que son los promotores de las investigaciones sujetas a análisis.

2.4.1 Proyecto cacao orgánico y biodiversidad (2001-2004)

El nombre completo del proyecto fue: Conservación de biodiversidad y producción sostenible en pequeñas fincas indígenas productoras de cacao orgánico en el corredor biológico Talamanca-Caribe, Costa Rica. Los co-ejecutores del proyecto fueron: ADITIBRI, ADITICA, APPTA y ACOMUITA. El financiamiento fue proporcionado por el GEF y el Banco Mundial. El objetivo general del proyecto fue: promocionar y mantener la biodiversidad en finca mejorando al mismo tiempo el nivel de vida de los productores de cacao orgánico (indígenas, latinos mestizos y los grupos afro-caribeños) en el Corredor Biológico Talamanca- Caribe. Los componentes de trabajo del proyecto fueron:

- Conservación de la biodiversidad en finca.
- Producción sostenible, comercialización y certificación.
- Fortalecimiento de organizaciones locales.
- Monitoreo de la biodiversidad en fincas.
- Gerencia del Proyecto.

Dentro de los principales resultados del proyecto según Altieri (2004) y Borge Carvajal (2004) están: (1) trescientas catorce familias de 12 comunidades cuentan con diagnósticos participativos de sus fincas, (2) veintitrés promotores y promotoras formados y capacitados para brindar asistencia técnica a productores utilizando la metodología campesino-campesino, (3) base de datos actualizada y disponible del programa de monitoreo intensivo de aves, mamíferos, escarabajos, murciélagos y ratones realizado durante 14 meses en fincas de 59 productores, (4) trescientas cuarenta y cuatro fincas de

productores rehabilitadas y mejoradas (300 hectáreas aproximadamente), (5) diez parcelas demostrativas de cacao injertado establecidas en diferentes comunidades (1/4 ha. c/u) y (6) se mejoró la capacidad gerencial de los dirigentes del consejo coordinador del proyecto (ADITIBRI, ADITICA, APPTA, ACOMUITA). De este proyecto surgieron tesis de investigación (3 de licenciatura y 10 de maestría), un número especial de la revista Agroforestería de las Américas (No. 37-38 2003), la guía de diagnóstico y planificación agroforestal de fincas, los materiales de biodiversidad para productores indígenas de cacao (7 guías) y un manual de diseño y manejo de la sombra en el cacaotal.

2.4.2 Proyecto captura de carbono (2004-2006)

El nombre completo del proyecto fue: Captura de carbono y desarrollo de mercados ambientales en sistemas agroforestales indígenas con cacao en Talamanca, Costa Rica. Los co-ejecutores del proyecto fueron: ADITIBRI, ADITICA, ACOMUITA, ACICAFOC, MINAE y el CATIE. El financiamiento fue proporcionado por el Banco Mundial – Fideicomiso Japonés. El proyecto se enfocó en diseñar una estrategia para establecer un mercado regional de carbono capturado en sistemas agroforestales con cacao y otros sistemas de múltiples estratos en fincas de productores cacaoteros, usando la experiencia de Talamanca como modelo para Centroamérica. Los componentes que trabajó fueron:

- Estrategia del incremento del carbono fijado en las fincas.
- Diseño de la estrategia organizacional, institucional, legal y administrativa para la comercialización del carbono fijado en las fincas.
- Monitoreo y certificación del carbono fijado en las fincas
- Evaluación de los impactos culturales, sociales y ambientales
- Gestión participativa

Los principales resultados según el informe de cierre del proyecto del CATIE(2006) fueron: (1) diagnóstico socioeconómico de 159 fincas (mapas, parcelas rápidas de carbono y análisis socioeconómico) en los territorios, (2) se establecieron 10 parcelas demostrativas de cacao injertado con 13 variedades de la colección del CATIE, (3) se fortaleció el consejo indígena (ADITIBRI, ADITICA y ACOMUITA), y cuentan con documento de normas y resolución de conflictos sistematizado, actualizado y validado, (4) ADITICA firma contrato con empresa italiana Modena para la compensación del servicio ambiental por captura de carbono de 93 ha de su territorio, (5) ACICAFOC realizó la estrategia para la emisión y

venta de un Certificado de Servicios Ambientales (CSA) con información del proyecto, (6) se caracterizó el mercado de carbono y la propuesta de posibles oportunidades para el estándar de certificación y (7) Se establecieron enlaces con organizaciones gubernamentales y no gubernamentales. De este proyecto surgieron tesis de investigación (3 de licenciatura, 3 de maestría, 5 de doctorado), un número especial de la revista Agroforestería de las Américas (No. 46 2008), materiales electrónicos (CD con información del proyecto, manuales y materiales para productores (Segura y Andrade 2005, Somarriba et ál. 2006), calendario y bases de datos (diagnóstico socioeconómico de fincas en Talamanca, estimación rápida de carbono en fincas de Talamanca y establecimiento y medición de parcelas permanentes de muestreo de carbono)

2.4.3 Proyecto Cacao Centroamérica (2007-2012)

El nombre completo del proyecto es: Proyecto Cacao Centroamérica (PCC) competitividad, ambiente y cultura. Este proyecto en Costa Rica, mediante convenio con ADITIBRI trabaja con APPTA y ACOMUITA, y busca trabajar con familias, organizaciones y los gobiernos de las distintas zonas de trabajo, colaborando para aumentar la productividad, competitividad y la provisión de servicios ambientales del sector cacaotero en Centroamérica (PCC 2007). El financiamiento es proporcionado por la Embajada de Noruega y los componentes del proyecto son:

- Producción y ambiente
- Organización y competitividad
- Cooperación e incidencia
- Educación y comunicación
- Gerencia participativa

Dentro de los principales resultados obtenidos a diciembre del 2009, según el PCC (2009, 2010) son: (1) Establecimiento de jardines clonales madres de germoplasma superior de cacao y distribución de semillas, varetas y plantas, (2) seis de las diez Cooperativas y Asociaciones (COA) del PCC cuenta, y dan seguimiento a un plan de fortalecimiento empresarial y dos COA cuentan con diagnósticos empresariales, (3) Se apoyaron los clusters del cacao en Costa Rica, Nicaragua, Honduras, Guatemala y Belice con la realización de cinco foros nacionales sobre el uso de germoplasma de cacao, información y asistencia técnica (4) Se inició la educación de familias a través de la implementación del Programa de Escuelas de Campos (ECA), desarrollando temas introductorias de la metodología, la biología reproductiva del cacao y propagación vegetativa.

3 METODOLOGÍA

3.1 Descripción del proceso metodológico

En el presente estudio se analizó el proceso de generación y aplicación del conocimiento de las tesis generadas por estudiantes del CATIE en el período 2002-2009, en el cual se registran 12 tesis de maestría y 4 tesis de doctorado. Para poder analizarlas se utilizó el siguiente proceso metodológico:

- Sistematización y agrupación de tesis por temática de estudio.
- Selección de estudios de caso.
- Análisis de los estudios de caso.
- Identificación y análisis de factores de apropiación del conocimiento.
- Desarrollo de pautas para mejorar la accesibilidad de los resultados.

3.1.1 Sistematización y agrupación de tesis

La sistematización de las tesis consistió en identificar todas las tesis hechas por estudiantes del CATIE en Talamanca para poder agruparlas por temática y a la vez realizar una síntesis de los principales logros de cada una de ellas. De tal forma que esta información sirva a los gobiernos indígenas, asociaciones productoras de cacao y líderes comunales locales como referencia en la toma de decisiones dentro de los territorios indígenas de Talamanca. Las temáticas en las que se pueden agrupar son: (1) biodiversidad, (2) suelos y plagas, (3) conocimiento indígena, (4) aspectos socioeconómicos, (5) carbono e (6) impactos de la actividad humana en el ambiente (Figura 5). Además esta etapa de la investigación sirvió como marco de referencia para seleccionar cinco tesis, las cuales se analizaron en forma de estudio de caso.

3.1.2 Selección de estudios de caso

Para obtener una mejor comprensión del proceso de gestión y aplicación del conocimiento, se seleccionaron cinco tesis (Cuadro 1), las cuales fueron seleccionadas utilizando los siguientes criterios:

- La temática de tesis debe ser diferente.
- Deben existir diferencias en el tiempo de ejecución (antiguas y recientes).

- Las metodologías utilizadas en la investigación deben ser diferentes.
- Que las tesis seleccionadas hayan sido parte de diferentes proyectos que el CATIE haya ejecutado en la zona.

Cuadro 1. Tesis seleccionadas para estudios de caso

Conglomerado o Temática	Año de Ejecución	Autor	Título de tesis
Biodiversidad	2002	Suatunce, José Pedro	Diversidad de escarabajos estiercoleros en bosques y en cacaotales de diferente estructura y composición florística, Talamanca, Costa Rica
Suelos	2008	Cerda Bustillos, Rolando	Calidad de suelos en plantaciones de cacao (<i>Theobroma cacao</i>), banano (<i>Musa</i> AAA) y plátano (<i>Musa</i> AAB) en el valle de Talamanca, Costa Rica.
Carbono	2008	Calero Borge, Wilson	Producción e incrementos de madera y carbono de laurel (<i>Cordia alliodora</i>) y cedro amargo (<i>Cedrela odorata</i> L.) de regeneración natural en cacaotales y bananales indígenas de Talamanca, Costa Rica
Conocimiento Indígena	2004	Trujillo Córdoba, Luisa	Plantas útiles de las fincas cacaoteras de indígenas Bribri y Cabécar de Talamanca, Costa Rica
Aspectos Socio-económicos	2009	Escobedo, Adriana	Alternativas de escalonamiento para organizaciones empresariales de pequeños productores en cadenas productivas de Talamanca, Costa Rica

3.1.3 Análisis de los estudios de caso

En el análisis de las tesis seleccionadas, se procedió a reconstruir el proceso de generación de conocimientos de cada una de ellas para poder profundizar en las distintas etapas del proceso y encontrar con ayuda del marco conceptual, una explicación del uso o

desuso de los resultados de la tesis. Para ello, se realizó un mapeo de actores para cada caso, ya que, la temática y tiempo de ejecución de las tesis fue diferente, y por ende distintos actores participaron en la ejecución de cada caso. A los actores identificados, se les aplicó una entrevista, la cual abarcó cuatro temáticas consideradas importantes dentro de la investigación:

- Identificación del tema de estudio
- Desarrollo de la investigación (metodologías utilizadas y actores claves y su participación).
- Devolución y divulgación de los resultados
- Conocimiento y uso actual del tema investigado de los actores involucrados en la investigación.

Además de las entrevistas individuales, se recurrió a los grupos focales, los cuales según Aigner(2002) son “una entrevista grupal abierta y estructurada, la cual busca que los participantes a través de la discusión elaboren su realidad y experiencia alrededor de una temática específica”.

3.1.4 Identificación y análisis de factores de apropiación del conocimiento

Para poder identificar los factores que contribuyeron al uso o no de la información generada a través de las tesis, se analizó la información colectada en campo a través de los distintos métodos utilizados para la recolección (entrevistas y grupos focales). Para el análisis de la información se recurrió a la triangulación (teórica y temporal) para identificar que puntos de las investigaciones (identificación del tema, desarrollo de la investigación, devolución y/o divulgación de resultados y uso actual de la información) fueron los que contribuyeron en mayor o menor medida a la apropiación de los conocimientos que se generaron a través de las tesis en investigación.

3.1.5 Pautas para mejorar la accesibilidad de los resultados de tesis

En esta sección se formuló una lista de pautas que ayuden a mejorar el proceso de apoderamiento de los conocimientos generados a través de las distintas tesis. Se tomó como referencia la percepción de los distintos actores sobre las metodologías de socialización de resultados y las metodologías que ellos recomiendan. Las técnicas de investigación que se

utilizaron en esta sección fueron: observación participante, entrevistas y triangulación de datos.

3.2 Técnicas e instrumentos utilizados

3.2.1 *Análisis de documentos*

Esta técnica fue utilizada al momento de realizar la síntesis de las 16 tesis generadas por los distintos proyectos que han tenido presencia en lo territorios indígenas de Talamanca. También se realizó un análisis de informes de cierre de cada proyecto, evaluaciones de proyecto, memorias y artículos relacionados para contextualizar cada una de las tesis en estudio.

3.2.2 *Entrevistas semiestructuradas y grupos focales*

Se entrevistaron a los distintos actores sociales identificados en el mapeo de actores (realizado por cada una de las tesis en estudio). En el Anexo 1 se pueden observar los nombres y el lugar de las personas entrevistadas. Las entrevistas se diseñaron acordes al tipo de tesis y de actor: (1) productores de APPTA y ACOMUITA, (2) miembros de juntas directivas de APPTA y ACOMUITA, (3) facilitadores de escuelas de campo, (4) miembros de gobiernos indígenas (ADITIBRI), (5) líderes locales de la región y (6) Técnicos de distintas organizaciones e instituciones presentes en la zona. En el Cuadro 2 se puede observar un resumen de la cantidad de personas entrevistadas

Cuadro 2. Cantidad de personas entrevistadas por cada uno de los casos de tesis

Tema de Investigación	Personas entrevistadas
Escarabajos estiercoleros	12
Plantas medicinales	26
Producción de laurel y cedro	19
Escalonamiento empresarial	10
Calidad de suelos	13
TOTAL	82

Las preguntas de las entrevistas estaban relacionadas con: la identificación del tema, desarrollo de la investigación, devolución y divulgación de resultados y conocimiento actual del tema. En los Anexo 2y Anexo 3se presenta una entrevista base para líderes de gobiernos indígenas y dirigentes de juntas directivas de las asociaciones de APPTA y ACOMUITA.

Además de las entrevistas individuales, se trabajó utilizando la metodología de grupos focales, los cuales estuvieron conformados por 5 a 10 personas, con las cuales se discutió las temáticas planteadas en la sección 3.3. Se utilizó esta forma de trabajo, para poder coleccionar información grupal de actores que trabajaron de forma cercana con cada una de las tesis en investigación para complementar la información que se genere con las entrevistas individuales. En el Anexo 4se puede consultar la guía de temáticas y preguntas orientadoras para los grupos focales.

3.2.3 Observación participante

Esta técnica se utilizó como forma de acercamiento a los territorios indígenas de Talamanca, para poder conocer de una mejor forma el contexto social, aspectos de organización, experiencias y vida cotidiana de algunos actores sociales que participaron en la elaboración de las investigaciones de tesis.

3.2.4 Triangulación de datos

Se utilizó la triangulación temporal y personal para la recolección de datos y el análisis de los mismos. Se utilizó esta metodología para contrastar la información que se colecte a través del análisis de documentos de los proyectos y las tesis, con las percepciones y conocimiento de los actores sociales que participaron en las investigaciones. También para contrastar los conocimientos de los diferentes niveles organizativos de la zona, productores y miembros de juntas directivas.

3.2.5 Contraste de resultados con marco conceptual

Para poder realizar un adecuado análisis de la información que se recolectó, esta fue contrastada con la literatura o marco conceptual para poder realizar una mejor interpretación de los resultados.

3.2.6 Devolución de resultados

Para la devolución de los resultados se realizó un taller con los principales actores de la investigación, (juntas directivas de ADITIBRI, ACOMUITA y APPTA). En dicho taller se realizó una presentación de los principales hallazgos de la investigación, así como la entrega del documento que contiene la síntesis de los principales resultados de las tesis en Talamanca, además de las pautas recomendadas para las siguientes investigaciones.

4 RESULTADOS Y DISCUSIÓN

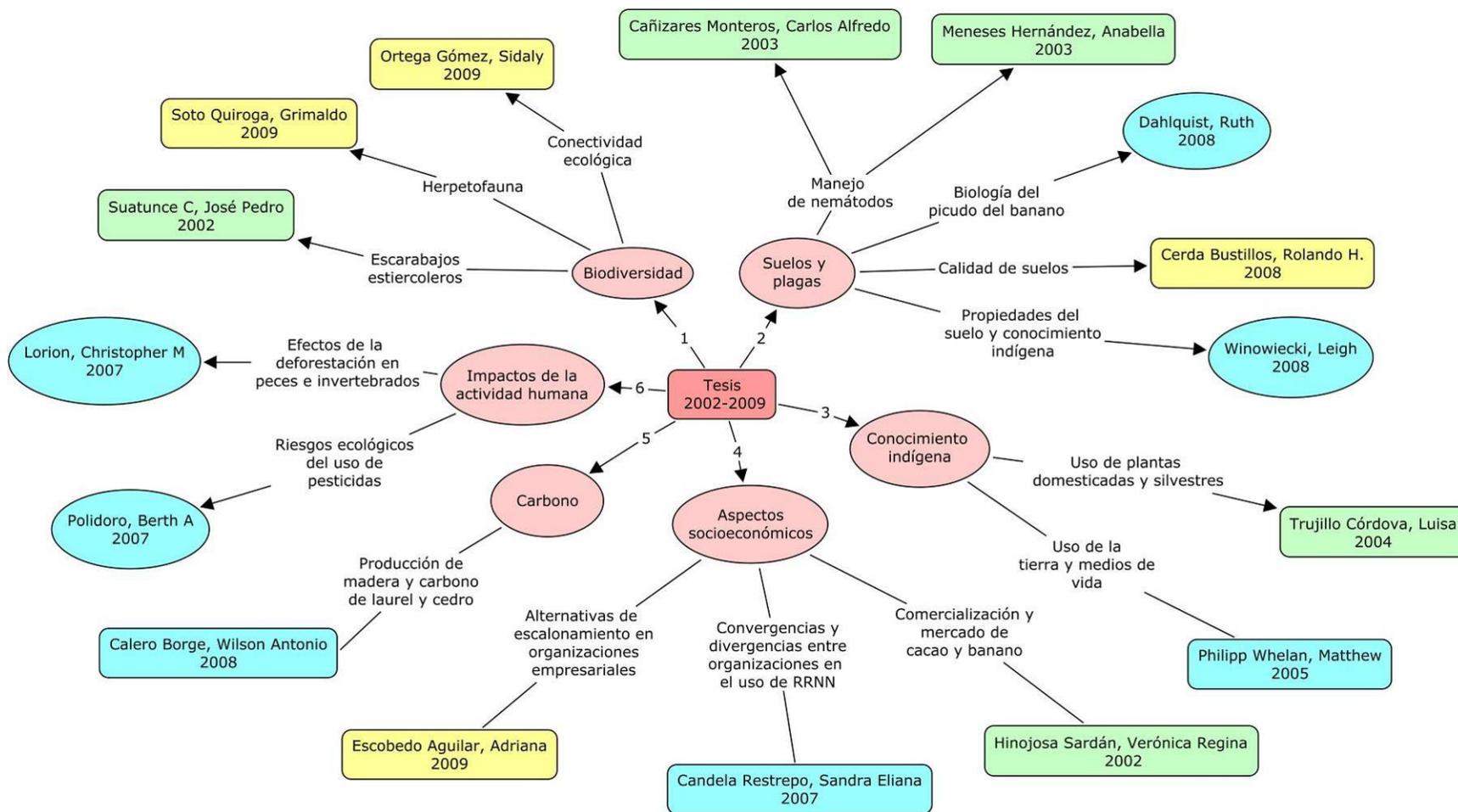
Los resultados están organizados en dos partes: 1) síntesis de los principales resultados, conclusiones y recomendaciones de las 16 tesis realizadas en los territorios indígenas de Talamanca y 2) descripción de los casos seleccionados para la reconstrucción del proceso de gestión y generación de conocimiento.

4.1 Síntesis de tesis en la zona

Las tesis generadas por el CATIE en el período 2002-2009, pueden ser clasificados en los siguientes temas: (1) biodiversidad, (2) suelos y plagas, (3) conocimiento indígena, (4) aspectos socioeconómicos, (5) carbono y (6) impactos de la actividad humana. En la Figura 5 se muestra el agrupamiento esquemático de las tesis, haciendo referencia al proyecto del CATIE que promovió el tema de investigación. En el Anexo 5 se encuentra un resumen de cada una de las tesis en mención.

Es importante mencionar que los distintos proyectos que el CATIE ejecutó en la zona han trabajado temas similares, por ejemplo en el caso de biodiversidad, la tesis de Suatunce (2002) investiga los escarabajos del estiércol dentro del componente de conservación de la biodiversidad en finca del proyecto Cacao Orgánico y Biodiversidad. Y la tesis de Soto (2009) investiga la herpetofauna (anfibios y reptiles) dentro del componente producción y ambiente del PCC.

Así mismo en el caso de las plagas, Cañizares (2003) y Meneses (2003) hacen sus investigaciones en el control biológico de nematodos, ambas investigaciones apoyadas por el proyecto Cacao Orgánico y Biodiversidad. Y Dahlquist (2008) investiga el picudo del banano, proyecto financiado de manera conjunta entre el proyecto Captura de Carbono y el programa IGERT de la Universidad de Idaho. Finalmente, en latemática de suelos, dos proyectos CATIE realizados en los territorios indígenas, han promovido investigaciones relacionadas a este tema, pero realizando un abordaje distinto y complementario, por ejemplo el proyecto Captura de Carbono, enfocó la investigación de Winowiecki (2008) en el estudio del conocimiento indígena sobre los suelos y las características físico-químicas de los suelos del paisaje de Talamanca y finalmente el PCC promueve la tesis de Cerda (2008), la cual investiga la calidad de suelos en distintos sistemas agroforestales del territorio.



Nota: Forma de la figura indica el nivel de la tesis.

Rectángulo: Maestría

Elipse: Doctorado

Color de la figura indica el proyecto de CATIE en el cual se hizo la tesis.

	Proyecto cacao orgánico y biodiversidad
	Proyecto captura de carbono
	Proyecto cacao Centroamérica

Figura 5. Autores y temas de tesis generadas por el CATIE entre 2002-2009 en Talamanca, Costa Rica

4.1.1 Biodiversidad

En esta área se han realizado tres tesis, Suatunce (2002), Soto(2009) y Ortega (2009). Los dos primeros trabajos de investigación evaluaron distintos indicadores de biodiversidad, como lo son los escarabajos del estiércol y la herpetofauna (anfibios y reptiles) respectivamente. El objetivo de ambas investigaciones fue comparar la capacidad de albergue (riqueza y abundancia) de escarabajos y anfibios en bosques y cacaotales. Se seleccionaron estas especies como indicadoras, debido a que pueden reflejar la calidad y cambios que surjan en el medio ambiente, y pueden ser sensibles a contaminantes, alteraciones o cambios en el medio(Lindenmayer 1999, Soto 2009)También existe el trabajo de Ortega (2009) que estableció una red de conectividad ecológica en los territorios indígenas, involucrando los bosques naturales y los cacaotales, esto con el fin de encontrar zonas en el paisaje que necesiten mayores esfuerzos de conservación o que se encuentren en mayor riesgo por los cambios de uso en la tierra.

Los resultados de Suatunce (2002) en lo referente a la composición florística muestran que en los bosques existe mayor cantidad de especies e individuos (54 familias, 109 géneros, 149 especies y 394 individuos) comparados con los cacaotales, pero la estructura fue similar, lo que convierte a los cacaotales en sistemas agrícolas capaces de albergar una alta diversidad de especies. En el caso de los escarabajos, la cantidad (riqueza y abundancia) de especies encontradas en las plantaciones de cacao fue comparable con la de los bosques, debido a que los hábitats comparten especies vegetales similares y a que la cobertura arbórea influyó fuertemente sobre la diversidad de escarabajos.

Los resultados de Soto (2009) muestran que existen diferencias en la cantidad de anfibios encontrados en los cacaotales y los bosques, siendo los bosques los que tienen mayor número, debido a su compleja estructura de la vegetación. También se pudo determinar que sistemas diversificados como los SAF de cacao tienen un papel importante en la conservación de la biodiversidad, ya que albergan especies indicadores que se encuentran en el bosque. En el caso de los reptiles no se encontraron diferencias entre los sistemas evaluados.Además se pudieron identificar 20 especies de anfibios y 25 especies de reptiles que podrían servir como referencia para establecer un programa de monitoreo de estas especies (Anexo 6).

Los resultados de Ortega (2009) relacionados a los tipos de comunidades vegetales existentes en Talamanca, mostraron que existen tres tipos: (1) SAF de laurel (*Cordia alliodora*) y guaba (*Ingasp.*); (2) SAF de escobilla (*Thouinidium decandru*), Guaba (*Inga edulis*) y laurel (*C. alliodora*), (3) Bosque de Gavilán (*Pentaclethra macroloba*) y palmas (*Socratea exorrhiza* e *Iriartea deltoidea*). En estas comunidades se encontró que la diversidad de especies vegetales influye en la conservación de la diversidad, siendo el bosque la comunidad que presenta mayor diversidad de especies. Además, los sistemas agroforestales, que son los sistemas de producción de cacao típicos en la zona, mostraron características favorables para la conservación de la diversidad, lo que indica la importancia de continuar promoviendo la utilización de SAF con gran número de especies en la zona. En lo referente a conectividad ecológica, en este estudio se encontró que las áreas más fragmentadas en Talamanca se encuentran cercanas a los poblados y terrenos planos o ligeramente ondulados y que los SAF de cacao son un medio adecuado para facilitar los procesos de restauración ecológica.

Las investigaciones efectuadas en el tema de biodiversidad muestran resultados consistentes y similares. Los tres estudios encontraron que los sistemas agroforestales de cacao comúnmente utilizados en la zona, representan una alternativa viable para la conservación de la biodiversidad, ya que a través de la asociación de especies (maderables y frutales) y el manejo agronómico que reciben, pueden conservar especies (reptiles y escarabajos del estiércol) de una forma similar a los bosques aledaños a la misma.

Además los resultados de las tesis muestran como los sistemas agroforestales con mayor complejidad estructural (varias especies de sombra) comparados con los sistemas agroforestales menos complejos (una especie de sombra) contribuyen de mayor forma a la conservación de la biodiversidad, información que puede ser utilizada para fomentar en los territorios indígenas la utilización de sistemas agroforestales de cacao que utilicen diferentes especies de sombra.

4.1.2 Suelos y plagas

Las investigaciones generadas en el área de suelos incluyen tres tesis de maestría (Cañizares 2003, Meneses 2003, Cerda 2008) y dos de doctorado (Dahlquist 2008, Winowiecki 2008) que trataron en: (1) manejo alternativo de nematodos, (2) biología y

manejo del picudo del banano, (3) calidad de suelos y (4) propiedades del suelo y conocimiento indígena.

En el caso del manejo alternativo de nematodos, se estudiaron la cantidad de hongos endófitos (*Trichoderma* y *Fusarium*) presentes en el suelo de diversos sistemas de producción (banano orgánico y plátano convencional), ya que estos hongos están asociados al control biológico de los nematodos. Los resultados muestran que los suelos de las fincas con banano orgánico tienen mayor diversidad de hongos endófitos y presentan mayores niveles de control de nematodos, registrando valores de mortalidad de 72 a 99% utilizando *Trichoderma* y 88-100% con *Fusarium*. Además, al aplicar los hongos endófitos a plantas de banano en pruebas de invernadero, se encontró que estos pueden reducir las poblaciones de nematodos (*Radopholus similis*) entre un 47-88 % (Cañizares 2003, Meneses 2003).

En lo referente a calidad de suelos, se hizo un estudio en el cual se compararon dos sistemas agroforestales (cacao-laurel y banano-laurel), monocultivo de cacao orgánico y monocultivo convencional de plátano y un terreno en barbecho. Se encontró que la calidad física de los suelos es mayor en los sistemas orgánicos, comparados con los sistemas convencionales y que la calidad química de los suelos orgánicos es menor, por falta de una estrategia de fertilización. Por esta razón, si se desea aumentar la producción de cacao en los sistemas orgánicos, se deberían incrementar los contenidos de P, K y Ca, a través de fertilizaciones orgánicas y encalados (Cerdeira 2008).

Winowiecki (2008) realizó su tesis doctoral enfocada en cuatro temáticas:

- (1) Comprender como las comunidades indígenas expresan sus conocimientos locales de suelos a través de la ubicación de sus cultivos.
- (2) Determinar las propiedades biogeoquímicas de los suelos en las zonas de pie de montaña
- (3) Cuantificar la reserva de cationes básicos en reservas arriba y abajo del suelo para hacer predicciones en cuanto a sostenibilidad
- (4) Utilizar el enfoque de medios de vida para incorporar factores socioeconómicos en la conservación de la biodiversidad.

En la sección 1, encontró que los agricultores distinguen tres tipos de suelos utilizando el color y la textura (tierra negra, tierra colorada y tierra arenosa) y que a través de la experimentación, conocen que tipo de suelo pueden utilizar para los diferentes cultivos.

Además que los tipos de suelo se encuentran en diferentes regiones del paisaje, tierra colorado en la cumbre de la montaña, tierra negra en el valle y la tierra arenosa en las cercanías de los ríos. También comprenden que el posicionamiento de los mismos se debe al efecto de las lluvias, las cuales erosionan las montañas y depositan estos residuos en el valle. En la sección 2, encontró que a través del paisaje se encuentran distintos tipos de suelos, en la cumbre de montaña *TypicHapludults*, que son suelos rojos con un contenido de arcilla mayor al 60%, en la pendiente *TypicDystrudepts* y *DystricEutrudepts* que son suelos arcillosos de color negro y en la llanura aluvial *Udifulvents* y *FluventicEutrudepts* que son suelos arenosos. En la sección 3, sostenibilidad del sistema, encontró que es necesario la aplicación de prácticas de reciclaje de nutrientes, incorporación de materia orgánica y minimizar las pérdidas por lixiviación. Y en la sección 4, lo referente a los factores socioeconómicos que influyen en la conservación de la biodiversidad, destaca que el cambio actual de modelo económico hacia uno capitalista unido a las bajas producciones de cacao, son los factores de mayor influencia.

Los resultados de las investigaciones en suelos, muestran que Talamanca posee suelos con alto potencial agrícola y que además los suelos orgánicos podrían contener características biológicas que ayuden a controlar plagas importantes, como el efecto supresivo de *Trichoderma* y *Fusarium* sobre el nematodo *R. similis*. Dicho control biológico podría ser una alternativa de menor impacto ambiental que las alternativas químicas actuales utilizadas en la zona, así como en otras regiones. Estos resultados, también muestran la importancia de incentivar los sistemas de producción orgánica, los cuales tienen un alto potencial como supresores de plagas, y que, si se requiere aumentar la producción de estos suelos, se debe tener especial cuidado con el manejo de algunos nutrientes, (P, K y Ca).

4.1.3 Conocimiento indígena

En este tema se hizo un estudio sobre las plantas útiles para los Bribrís y Cabécares que se encuentran en las fincas cacaoteras con el objetivo de mejorar el manejo y aprovechamiento de estas especies. Se encontró que las dos comunidades poseen una rica variedad de especies vegetales utilizadas: 104 medicinales, 103 comestibles, 63 construcción, 55 artesanal, 42 combustibles, 28 comercial, 7 tintes y 6 ornamentales. De todas las plantas mencionadas por los participantes en los talleres, se seleccionaron

las siguientes especies prioritarias: suita (*Geonoma congesta*), chonta (*Iriarte deltoidea*), bejuco de hombre (*Heteropsis oblongifolia*), dunawó (*Fevillea cordifolia*), pita (*Aechmea magadalanae*), almendro (*Dipterix panamensis*), ojoche (*Brosimum malicastrum*) y manú (*Minquartiaguianensis*). El tipo de producto adquirido de estas plantas así como su género y familia, y criterios de selección están en el Anexo 7. Además, en la tesis se puede encontrar una revisión en la literatura científica sobre los aspectos de ecología, manejo, fenología y hábitat, esto debido a que el conocimiento sobre las mismas es fragmentado y muy limitado (Trujillo 2004).

En lo referente al uso de la tierra en los territorios indígenas, Whelan (2005) realizó un estudio que buscaba comprender los factores que influyen en el uso y manejo de las tierras, y como impactan las políticas, instituciones y procesos (PIP's) en las estrategias de medios de vida. Los resultados muestran que los lugares que se encuentran cercanos y con infraestructura básica, poseen sistemas de producción agrícola que iniciaron como bosques o barbechos y después evolucionaron a granos básicos o usos permanentes, mientras que las zonas más alejadas, poseen sistemas cíclicos de manejo entre barbecho y granos básicos. Estos comportamientos en las diferentes zonas se debieron a la influencia de la presión demográfica y el mercado integrador. En lo referente a las PIP's que tienen influencia en los territorios, en zonas alejadas, prevalecen nociones culturales sobre cual es el uso adecuado de la tierra y la importancia de mantener la biodiversidad, en el caso de la zona intermedia, las "reglas del juego" son establecidas por certificadoras, asociaciones de productores orgánicos y los intermediarios que compran los productos. Y en el caso de la zona más accesible, la topografía plana, el temprano establecimiento de plantaciones comerciales de banano y plátano y el uso de agroquímicos definen el uso de las tierras.

Los resultados de las tesis hechas en el tema de conocimiento indígena, muestran como los productores de la zona indígena poseen conocimientos sobre los valores agregados que se encuentran en sus plantaciones, a través de las distintas especies no comerciales. Además que este conocimiento no se encuentra sistematizado y forma parte de la cultura "verbal" que se hereda de padres a hijos en la zona (Borge Carvajal y Villalobos 1995), mostrando la importancia de incentivar esta práctica de la cultura, de tal forma que el conocimiento existente pueda conservarse y ser utilizado por las nuevas generaciones. Además se hace un aporte al conocimiento indígena de la zona, a través de la identificación

taxonómica de las especies utilizadas y la recopilación bibliográfica de las especies identificadas como prioritarias. En el tema de cambio del uso de la tierra, se puede determinar cómo los factores de acceso y presión demográfica influyen en el cambio de uso del suelo, ocasionando que los sistemas se vuelven estáticos e intensivos. Al darse este fenómeno, las prácticas agrícolas comunes de la zona deben complementarse con nuevas técnicas, que ayuden a mejorar la fertilidad de los suelos, reducir la incidencia de plagas y enfermedades y el aumento de las producciones, esto con el fin de no hacer un uso insostenible de los recursos disponibles. Para ello, se pueden incentivar en la zona la utilización de sistemas diversificados (maderables y frutales), utilización de abonos orgánicos y la incorporación de variedades resistentes a enfermedades.

4.1.4 Aspectos socioeconómicos

En esta área se han realizados tres estudios, que abarcan distintos temas: (1) comercialización y mercadeo de cacao y banano, (2) convergencias y divergencias entre instituciones indígenas y externas en cuanto al manejo de los recursos naturales y (3) fortalecimiento empresarial de pequeños productores.

En el tema de comercialización y mercadeo de cacao y banano orgánico Hinojosa (2002) hace un estudio del contexto nacional e internacional del mercado para estos cultivos, el cual brinda información necesaria para la comercialización de productos y la certificación de los mismos. En el caso de la certificación de los productos, encuentra que se obtienen mayores beneficios con la certificación conjunta de las empresas EcoLogica – ECOCERT, para poder ingresar a mercados lucrativos. Además recomendó a APPTA, para definir una estrategia de acción, que tomara en cuenta: la tendencia decreciente de precios del cacao (orgánico, justo y convencional), el incremento en la oferta de cacao orgánico, la baja producción de cacaotales en la zona y la importancia cultural del cultivo.

En lo referente a las convergencias y divergencias entre institucionales indígenas y externas Candela (2007) hace un estudio que buscó contribuir al mejor entendimiento entre estos dos tipos de instituciones. Entre las principales recomendaciones que realizó están: fortalecer las organizaciones locales indígenas en la toma de decisiones y en la resolución de conflictos como tarea principal, a las organizaciones externas a los Territorios Indígenas generar iniciativas de cooperación y coordinación a nivel nacional, a las organizaciones gubernamentales desarrollar políticas públicas dirigidas al pueblo indígena, a las agencias

de desarrollo tomar en cuenta las experiencias y problemas de la zona y a los centros de investigación y universidades sistematizar la información generada y hacerla más accesible al público.

Otro tema estudiado, es el escalonamiento empresarial por parte de APPTA y ACOMUITA en la cadena productiva, para ello Escobedo (2009) estudió las alternativas de escalonamiento más adecuadas para que estas dos empresas pudieran subir en la cadena, encontrando que APPTA debe escalonar con un enfoque de procesos (eficiencia, tecnología y controles) y en el caso de ACOMUITA se debe realizar un escalonamiento en procesos y productos (eficiencia en el sistema y mejora tangible de la presentación). Para poder lograrlo, las empresas deben fortalecer las capacidades gerenciales y tecnológicas, así como también sus capacidades de aprender e innovar. Además logró desarrollar una propuesta metodológica innovadora que permiten realizar un análisis integral de las alternativas de escalonamiento para pequeñas organizaciones empresariales.

4.1.5 Carbono

En este tema existen varios trabajos realizados por personal científico del CATIE, entre los cuales destacan los estudios de Segura y Andrade (2008) que desarrollan modelos alométricos de volumen, biomasa y carbono de especies leñosas perennes en sistemas agroforestales. Para el presente estudio se contempla únicamente las tesis generadas entre el 2002-2009, período en el cual únicamente Calero (2008) hace su investigación. Esta investigación fue parte complementaria del estudio hecho por Suárez (2001), remidiendo las parcelas utilizadas en el 2001. El objetivo de la investigación fue estimar el almacenamiento e incremento de madera y carbono de laurel (*Cordia alliodora*) y cedro amargo (*Cedrela odorata* L.) en plantaciones de cacao y laurel, partiendo con la hipótesis de que la tasa de aprovechamiento de la madera de estos árboles es menor a la tasa de crecimiento. Los resultados demuestran que únicamente el 21% del carbono contenido en los árboles de laurel es aprovechado por los indígenas, lo que demuestra que la tasa de extracción de madera, no afecta la capacidad de almacenamiento de carbono del sistema. Debido a que en la zona existe un amplio conocimiento del manejo de laurel por los indígenas, quienes utilizan adecuadas prácticas de manejo y extracción.

4.1.6 Impactos de la actividad humana

En esta temática existen dos tesis de doctorado realizadas a través del programa IGERT entre CATIE y la Universidad de Idaho. Polidoro (2007) investiga sobre el riesgo ecológico del uso actual de los pesticidas en la cuenca del río Sixaola y Lorion (2007) sobre los efectos de la deforestación y los bosques ribereños en las comunidades de peces de pequeños riachuelos de la zona.

Polidoro (2007) en el capítulo 1 de su tesis determina el grado de uso de agroquímicos y el conocimiento del manejo de plagas en plantaciones de plátano y banano y la relación costo/beneficio de la producción de plátano, en comunidades Bribri y Cabécar, a través de técnicas de investigación cualitativa (apreciación rural rápida y entrevistas semiestructuradas). Entre los principales hallazgos está, que la mayoría de las personas entrevistadas siembran plátano en monocultivo (60 %), con una extensión promedio de 2,75 hectáreas por plantación. Además la mayoría de productores identifican plagas que ocasionan síntomas visibles y claros (*Cosmopolitessordidus* Germar y *Mycosphaerellafijiensis*) utilizando los productores convencionales agroquímicos de manera moderada a baja (3 kgi.a./ha/año – 45 kgi.a./ha/año), para el control de este tipo de problemas agrícolas. Además los productores de mercado nacional son los que reportan mayor uso de fertilizantes y plaguicidas (nematicidas y herbicidas) comparados con los exportadores, pero este fenómeno no se correlaciona con una mayor producción, ya que la relación promedio beneficio/costo no fue significativamente diferente (3,73 para exportadores y 3,59 para productores nacionales). También se pudo identificar que existen grandes vacíos de conocimiento en lo referente a las plagas de los cultivos y sus controles, por ejemplo, únicamente el 28 % de los entrevistados relacionan al adulto con la larva de *Cosmopolitessordidus* y además, este mismo porcentaje de personas no pueden identificarlo en campo, y argumentan que cuando lo visualizan, o a otro tipo de plaga (ciempiés o artrópodos) aplicarán nematicidas para el control. También se pudo comprobar en campo, que las prácticas de aplicación, almacenamiento y transporte de agroquímicos no son las adecuadas y representan riesgos potenciales para la salud humana.

En el caso de Lorion (2007) que evaluaba en el primer capítulo de su tesis el efecto de los bosques ribereños en tres diferentes tipos de hábitat (ríos rodeados por 100% bosque, ríos rodeados de zona de amortiguamiento de 15 metros de bosque ribereño y ríos

rodeados de pastizales sin zona de amortiguamiento) encontró que la deforestación tiene efectos significativos en las comunidades de peces de los ríos estudiados. Al existir un cambio en la cobertura cercana a los ríos, se cambia la disponibilidad de alimentos para los peces, ya que los dos tipos de bosques tienen mayores ingresos de alimentos (frutas y semillas), esto se comprueba con los valores más altos de clorofila-a en los materiales sedimentados a las orillas de los ríos. Este cambio en la oferta de alimentos, provoca que en los ríos rodeados por pastos se encuentren mayor densidad y riqueza de especies herbívoras y menor cantidad de peces insectívoros y omnívoros. Con los resultados se puede observar como las áreas que cuentan con zona de amortiguamiento (bosque ribereño) presentan condiciones similares a las encontradas en zonas rodeadas por bosque en su totalidad. Esta información soporta la existencia de la actual legislación de Costa Rica, en la cual se protege una zona de amortiguamiento de 15 metros alrededor de los ríos, sin embargo es necesario realizar evaluaciones a mayor escala con diferentes tipos usos de suelo, para determinar si los 15 metros protegidos por ley, son suficientes para proteger las comunidades acuáticas.

4.2 Descripción de casos (Tesis realizadas en Talamanca, Costa Rica)

Para el análisis y detalle de cada uno de los casos seleccionados se utilizará como unidad de análisis la apropiación y utilización de los conocimientos generados por las tesis. Además, tomando como referencia las propuestas de diseño para los estudios de caso de Yin (2009), se utilizará el de múltiples casos con un diseño holístico (unidad de análisis sencilla). La elección de estos cinco casos radica en la necesidad de avanzar en la comprensión de cómo los tomadores de decisiones, políticos y productores utilizan la información generada por las tesis hechas por estudiantes del CATIE. Los casos se eligieron como apoyo para consolidar la comprensión.

Cada uno de los casos de esta sección se subdivide en: a) identificación del tema de investigación, b) desarrollo de la investigación, c) devolución y divulgación de resultados y d) conocimiento actual de los actores involucrados en las investigaciones.

4.2.1 Caso 1. Alternativas de escalonamiento empresarial

Este trabajo fue desarrollado por Adriana Escobedo Aguilar en el año 2009 y se realizó en el marco del Componente 2 (Organización y competitividad) del PCC, liderado por el CATIE. Dicho componente pretende mejorar la función social y empresarial de las Cooperativas y Asociaciones Socias del PCC (COAs) para aumentar su competitividad, su ingreso familiar y reducir la pobreza (PCC 2007). El trabajo específicamente se enfoca en extraer las lecciones aprendidas y los pasos metodológicos desarrollados por APPTA y ACOMUITA en sus actividades empresariales para poder compartirlos con las demás organizaciones-ejecutoras del proyecto.

A manera de resumen, en esta investigación se estudiaron las alternativas de escalonamiento empresarial¹ para APPTA y ACOMUITA, en las cuales el principal producto de comercialización es el cacao. En el caso de APPTA, se recomendó escalonar con un enfoque de procesos, que es incrementar la eficiencia (producir más con menos) y en el caso de ACOMUITA un escalonamiento en procesos y productos (que es hacer los productos más atractivos a los consumidores). Además se desarrolló una propuesta metodológica innovadora para el análisis integral de las alternativas de escalonamiento para pequeñas organizaciones empresariales.

4.2.1.1 Actores claves

Los actores claves involucrados en la investigación eran: APPTA y ACOMUITA, organizaciones en las cuales se analizaron de manera participativa, las distintas alternativas de escalonamiento empresarial planteadas a las juntas directivas de estas organizaciones. Además formaron parte de la investigación ADITIBRI y el PCC, quienes fungieron como entes negociadores y de apoyo a la investigación. En la Figura 6 se muestran las personas que ocuparon cargos importantes en cada una de las organizaciones participantes.

¹ El proceso de escalonamiento se define como la habilidad para responder a nuevas oportunidades de mercado a través de la innovación con el fin de agregar valor a los productos.

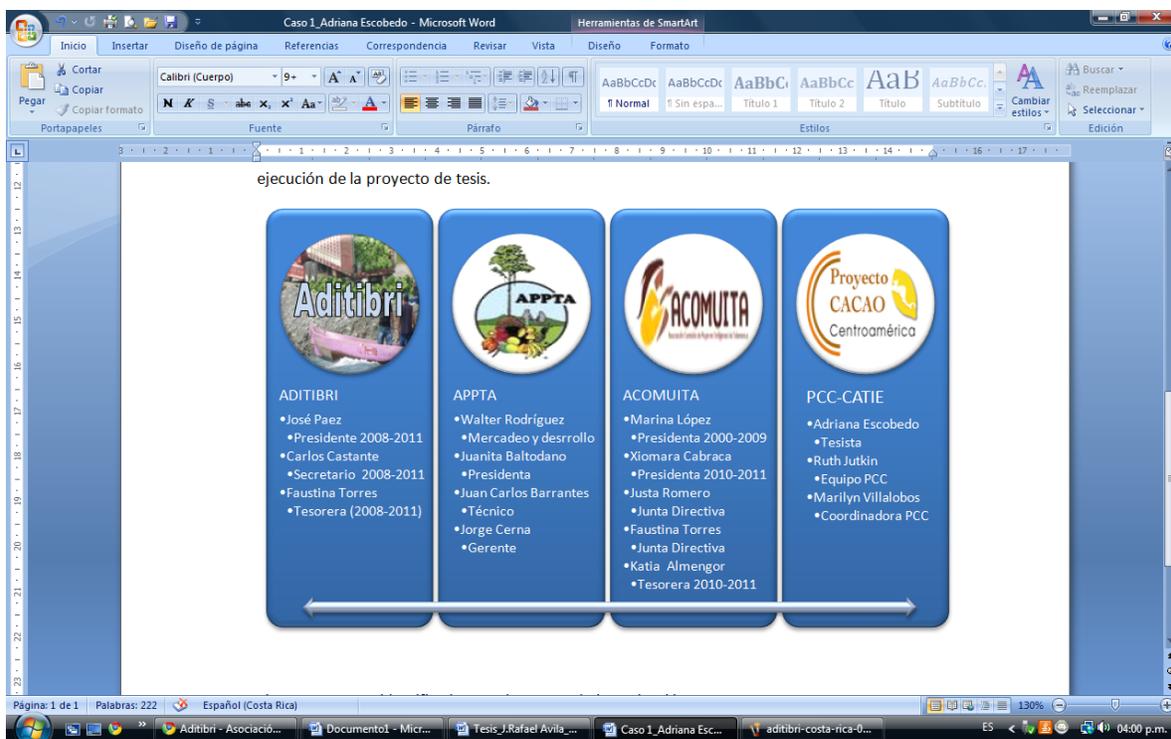


Figura 6. Actores claves en el proceso de investigación de alternativas de escalonamiento

Debido a que la investigación se realizó en dos distintas organizaciones (APPTA y ACOMUITA), la presentación de la información colectada y el análisis del caso se realizarán de manera individual para cada empresa, ya que el contexto de cada una es diferente.

4.2.1.2 Selección del tema de estudio

ACOMUITA

ACOMUITA es una organización de mujeres Bribrís y Cabécares que se encuentra localizada dentro de los Territorios Indígenas, lugar en el que existen las Asociaciones de Desarrollo Integral (ADI's), las cuales por el artículo 2 del convenio 169 de la OIT (Organización Internacional de Trabajo), la Ley Indígena 6172 del 16 de noviembre de 1977 y la Ley Forestal 7575 de la República de Costa Rica son los representantes legales de estos pueblos ante las instituciones del Estado. Las ADI's tienen como misión promover, en coordinación con el gobierno, instituciones, municipalidad y otros organismos, el desarrollo económico, social y cultural de las comunidades indígenas (Somarriba et ál. 2008). Por

estas razones legales los proyectos de desarrollo que se ejecuten en la zona deben contar con el aval de ADITIBRI.

Al momento de ejecutarse el segundo proyecto de CATIE en la zona (Proyecto Captura de Carbono 2004-2006), se formó el Consejo Coordinador del Proyecto (CC), conformado por ADITICA, ADITIBRI y ACOMUITA, como una forma de lograr mayor participación y colaboración de los actores en la toma de decisiones. Las funciones de este consejo eran evaluar, planificar y avalar todas las investigaciones que se desarrollen en la zona (Villalobos y Acuña 2009). Para Justa Romero, este comité “*evalúa en campo, para ver si lo que se habla en documento es lo mismo que se habla en campo*”.

ACOMUITA al haber formado parte del CC y haber adquirido suficiente experiencia en la ejecución de proyectos y por ser la organización involucrada de forma operativa con los proyectos CATIE, de manera informal fue delegada por ADITIBRI como la encargada de negociar e identificar los temas de investigación acorde a las necesidades que se detectaran en la misma². Es así como en reuniones de trabajo entre ACOMUITA y el PCC se encontraron algunas necesidades y debilidades empresariales internas en ACOMUITA, y esta organización junto al PCC acordaron buscar una solución a esta problemática a través de una tesis de CATIE. Xiomara Cabraca menciona “*el componente 2 del PCC nos ayudo con la parte empresarial, nosotras sabemos hacer el chocolate, pero en la parte empresarial tenemos problemas*” Es así como la investigación de Escobedo (2009) fue la encargada de colaborar en la disminución de los problemas empresariales y productivos que la organización tenía en lo referente a la comercialización de chocolate en la zona.

APPTA

APPTA es una organización de carácter mixto (indígenas y no indígenas) la cual se enfoca principalmente en la producción de cacao y desde el 2008 explora la exportación de pulpas de frutas. Geográficamente las oficinas centrales y la planta de procesamiento se encuentran fuera del Territorio Indígena, lo que le permite a la empresa decidir los temas de investigación a través de su junta directiva. Esta empresa al formar parte del PCC y encontrar algunas problemáticas parecidas a las de ACOMUITA en lo referente a la

² Sucre, L. 2010. Reseña histórica de los proyectos CATIE. Talamanca, Costa Rica. (entrevista).

comercialización de cacao, decide participar en la investigación de Escobedo (2009). Al inicio de la investigación APPTA y el PCC acordaron que la investigación se realizará en lo referente a la cadena productiva de cacao, por tal razón, el anteproyecto de tesis de la autora se elaboró en lo referente a esta temática. Al iniciar la fase de campo de la investigación, APPTA identificó un tema de mayor prioridad de estudio para la empresa, por tal razón, con esta organización se cambió el producto sobre el cual se investigaría la opción de escalonamiento empresarial y se enfocó en lo referente a la cadena productiva de pulpas de frutas³. Este cambio se debió a que la empresa buscaba aumentar los ingresos que reciben sus productores por concepto de venta del cacao, ya que las frutas que se comercializan son las que se utilizan de sombra en el sistema agroforestal.

4.2.1.3 Desarrollo de la investigación

ACOMUITA

Para poder desarrollar los productos de la investigación, (1) el mapeo de la cadena productiva, (2) la propuesta de industrialización y (3) la propuesta metodológica de escalonamiento empresarial, fue necesario iniciar un proceso de sistematización de información de la organización, ya que la organización no contaba con los registros necesarios sobre la producción de chocolates a través de los años (costos, proveedores, tipos de materias primas, tiempos de producción, entre otras). Por tal razón, el primer paso de la investigación fue recopilar toda la información necesaria para poder contar con un panorama más claro de la situación empresarial de la organización. En esta etapa se crearon las hojas de producción de chocolate, se estandarizó el proceso de producción de chocolate y se recopiló la información financiera y productiva en un solo documento.

Al tener la información sistematizada de la empresa y contar con un panorama más claro de la misma, se procedió a desarrollar los otros productos de la investigación. El mapeo de la cadena productiva fue validado en un taller con los distintos miembros de la organización. En el caso de la propuesta de industrialización, se presentaron varias opciones, y se discutieron los factores económicos, productivos, riesgos, limitantes y soluciones de las mismas. Al final del taller, los participantes seleccionaron la propuesta

³Escobedo, A. 2010. Proceso de gestión y ejecución de tesis. Turrialba, Costa Rica, CATIE. (entrevista).

que más se adaptara a la organización. En el caso del tercer producto de la investigación (propuesta metodológica) se realizó un taller con especialistas del CATIE del área de CeCoEco (Centro de Competitividad para Eco Empresas) y miembros del comité de tesis en el cual se analizó de manera crítica el proceso de investigación de la propuesta.

APPTA

Esta asociación posee una visión empresarial desde sus inicios en 1987, lo que le ha permitido tener una organización financiera y contable a lo largo de toda su trayectoria. Esta característica facilitó el trabajo de la autora en la recopilación de la información, ya que se contaba con fácil acceso a los mismos. Además, en el desarrollo de la investigación también se trabajó con los tomadores de decisiones de las empresas, que no siempre son los directivos. Este equipo técnico de la empresa son los responsables de las distintas decisiones que se toman a diario en los procesos de producción. Estas personas estuvieron informadas de los objetivos del trabajo y colaboraron en la recolección de la información necesaria para formular las propuestas de industrialización⁴.

En esta empresa la limitante que se presentó fue al momento de realizar los talleres en los que se discutiría la propuesta, momento en el cual no se contaba con la suficiente participación de los directivos y tomadores de decisiones para poder discutir las opciones de las propuestas de industrialización y el mapeo de la cadena de pulpas. Esta limitante se superó con la participación de miembros del proyecto del PCC, los cuales sensibilizaron a los tomadores de decisiones sobre la importancia de la participación de ellos en los talleres, para que los resultados de la investigación estuvieran acordes al contexto de la empresa⁵. Sobre este tema Walter Rodríguez menciona: *“Adriana hizo un esfuerzo porque todo mundo supiera lo que había hecho ella y a mí me pareció genial y supo acomodarse a las necesidades de la gente”*.

La participación de los actores beneficiarios de la información en la toma de decisiones sobre los productos generados y el reajuste de los mismos a las necesidades de las organizaciones, se puede mencionar como un factor que contribuyó al empoderamiento

⁴ Orozco, E. 2010. Proceso de gestión y ejecución de tesis. Talamanca, Costa Rica, APPTA (entrevista)

⁵ Villalobos, M. 2010. Proceso de gestión y ejecución de tesis. Turrialba, Costa Rica, CATIE (entrevista)

de la información y la facilitación en la socialización de los resultados. Ya que, fueron producto de la discusión constante a través del proceso.

4.2.1.4 Devolución y divulgación de resultados

La metodología utilizada para generar los productos de la tesis, fue un factor que contribuyó en la devolución y divulgación de resultados, ya que, se involucró a los actores claves en el proceso de investigación. Esta participación durante el proceso a través de toma de decisiones y sugerencias, facilitó la devolución de los resultados a las organizaciones, porque se entregó información conocida y discutida con los actores y acorde a las necesidades de las empresas.

ACOMUITA

A través de las entrevistas con miembros de la junta directiva y personal técnico y administrativo de ACOMUITA se evidenció que la información generada por la investigación ha sido utilizada: *“ayer martes necesitábamos una información para la elaboración de un documento y consultamos una hoja guía que elaboró Adriana que nos ayudó en la elaboración del documento”*. Dicha información se entregó a cada organización (APPTA y ACOMUITA) un documento (no tesis) en el cual se detalla toda la información recolectada para la elaboración de la tesis, el cual incluye registros de compras, ventas, producción, proveedores y precios de los productos. Así como también las propuestas específicas de mejora de productos para hacerlos más atractivos a los clientes.

La divulgación de resultados la realiza la organización a nivel interno, utilizando la junta directiva y el equipo técnico de la empresa el documento entregado como material de consulta. En el caso de las socias no tienen conocimiento del documento entregado a la junta directiva, debido a que por el tipo de información que contiene, su utilización se limita al equipo administrativo y técnico de la organización. Pero si tiene accesos a las mejoras del producto recomendadas (empaques y etiquetas).

APPTA

En el caso de APPTA, la información contenida en el documento entregado ha sido utilizada como referencia para las personas que se han incorporado a la organización (Gerente y tesorero). A estas personas les ha sido de utilidad encontrar los registros de producción de las pulpas, productores que las producen y cantidades que entregan. Así

como también la inversión necesaria en equipos para mejorar los procesos de producción. La divulgación de la información se realiza de igual manera que ACOMUITA de forma interna entre junta directiva, equipo técnico y administrativo.

4.2.1.5 Conocimiento actual por parte de los actores

ACOMUITA

En este punto es necesario destacar que la tesis de Escobedo (2009) se desarrollo hace poco tiempo y además la temática estuvo directamente relacionada con los actores claves de las organizaciones, por lo que todos los entrevistados la recuerdan muy fácilmente. Además⁶, en el caso del equipo técnico de ACOMUITA la información suministrada a través del documento técnico entregado, el cual contiene los registros de elaboración de chocolate (hojas de producción), les ha servido de apoyo al momento de las inspecciones de la empresa certificadora *“el informe que dejó Adriana nos ha servido a presentar datos que la certificadora Ecológica ha solicitado”*. Además han utilizado la información generada en documentos de propuesta de proyectos, como argumento técnico empresarial de la factibilidad del proceso de elaboración de chocolates y como base técnica de los recursos necesarios para mejorar el proceso.

APPTA

Todo el personal de la empresa (junta directiva, equipo técnico y administrativo) tiene conocimiento de la información que se generó a través de la tesis, y además son conscientes de la importancia que tiene para la consolidación de este producto dentro de la misma. Pero actualmente la información no está siendo utilizada, debido que por cambios en el mercado global, el único comprador de pulpa que tenía la empresa dejo de comprarles los productos. Lo que ocasiona que las recomendaciones hechas por la investigación no se estén implementando actualmente, por la no producción de las pulpas. Pero al momento de activarse la comercialización de este producto el entrevistado menciona que tomarán en cuenta la información generada en la tesis.

4.2.2 Caso 2. Diversidad de escarabajos estiercoleros en bosques y cacaotales

⁶Morales Pita, MA. Proceso de gestión y ejecución de tesis. Talamanca, Costa Rica, ACOMUITA (entrevista)

Este trabajo fue ejecutado por José Pedro Suatunce en el año 2002 en ejecución con el proyecto cacao orgánico y biodiversidad (2001-2004), el cual buscó promover y conservar la biodiversidad en la zona de Talamanca con productores de cacao orgánico. Esta investigación se enmarcó en el componente de monitoreo de la biodiversidad en fincas, el cual a través de un programa de monitoreo participativo en un total de 60 fincas identificaban la presencia de aves, mamíferos, roedores, murciélagos y escarabajos, como forma de comprobar el aporte de los cacaotales a la conservación de la biodiversidad.

Los objetivos de esta investigación fueron: (1) evaluar la composición florística y la estructura del bosque y de varios tipos de cacaotales con diferente estructura y composición florística y (2) evaluar la capacidad de albergue de escarabajos estiercoleros en el bosque y diversos tipos de cacaotales. En lo referente a escarabajos, se encontró que la cantidad (riqueza y abundancia) de estas especies en cacaotales con estructuras florísticas complejas (muchas clases de sombras), es comparable con la encontrada en los bosques, debido en mayor parte a la diversidad de especies de sombra que se encuentran en estos cacaotales.

4.2.2.1 Actores clave

Los principales actores involucrados fueron los encargados de realizar el monitoreo de la biodiversidad en finca, productores y equipo técnico del proyecto. Los productores porque realizaron el monitoreo (escarabajos, aves y mamíferos) en sus respectivas fincas y el equipo técnico del proyecto por supervisar las actividades de monitoreo, capacitar a los productores que ejecutaban el monitoreo y por lograr involucrar 60 personas durante todo el programa de monitoreo (Figura 7).

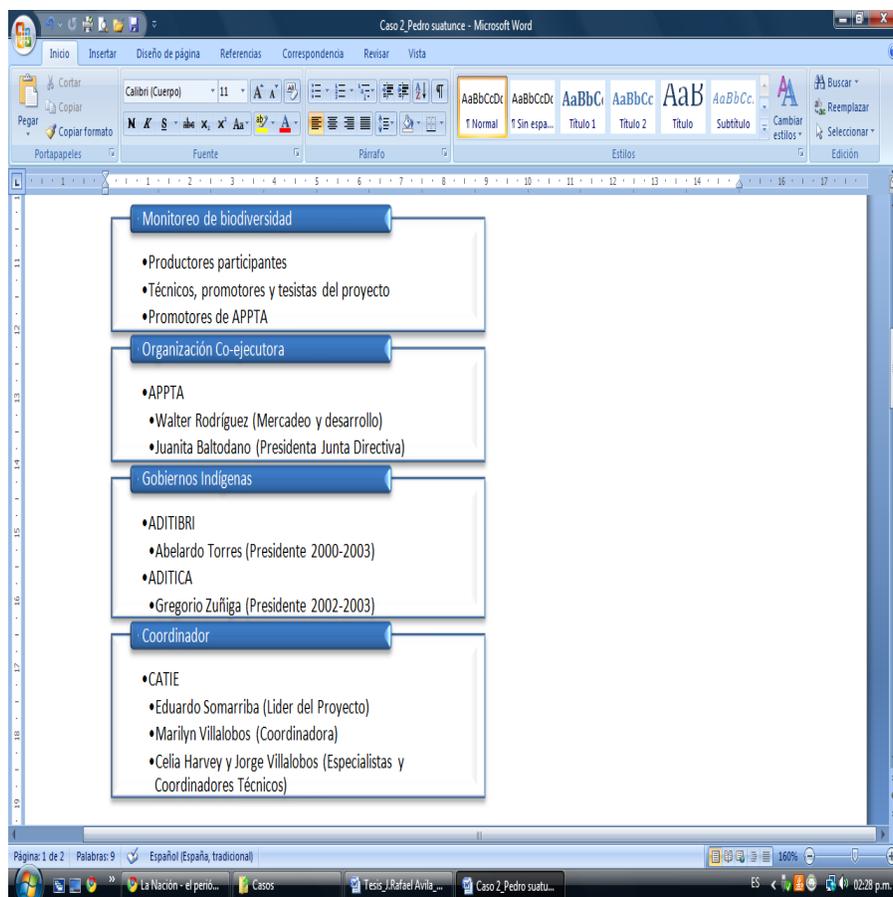


Figura 7. Actores claves identificados en la investigación de escarabajos estiercoleros

4.2.2.2 Selección del tema de estudio

Esta investigación se enmarcó dentro del componente de monitoreo de biodiversidad del proyecto Cacao Orgánico y Biodiversidad. Dicho componente tuvo como objetivo determinar la riqueza y abundancia de ciertas especies de grupos indicadores de biodiversidad dentro de los cacaotales (Carnap 2004). De tal forma que las comunidades participantes en el proyecto conocieran las especies que visitan los cacaotales y la función ecológica que cumplen. Además esta información sirvió para respaldar la aseveración de que los cacaotales conservan la biodiversidad, datos claves para aumentar las posibilidades de certificación de finca y por ende mayores oportunidades de ingreso a nichos de mercado.

La selección de las especies indicadoras de biodiversidad fue realizada por los expertos en biodiversidad de CATIE, ya que eran los que contaban con mayor experiencia en el tema⁷.

4.2.2.3 Desarrollo de la investigación

La investigación se realizó con productores de distintas comunidades de los territorios indígenas. Para ello se contó con la ayuda de promotores de APPTA y del proyecto Cacao Orgánico del CATIE, quienes promovían e invitaban en las comunidades a las personas a participar en el monitoreo. Los productores que aceptaron participar en el proyecto fueron los encargados de realizar el monitoreo de aves, mamíferos y escarabajos en sus fincas (60 en total). Para ello, el equipo del proyecto capacitó a los productores en las distintas técnicas para tal fin y brindó los materiales necesarios para las trampas. Los productores mencionan *“se establecía el[...] transecto, así era como le decían, chapeábamos bajito un transecto de 30 metros, para ver las huellas de los animales, en la pura mañana escuchábamos que pájaros cantaban, y recogíamos los vasitos con escarabajos que habíamos dejado un día antes... eran las trampas”, “Las trampas eran unos vasitos plásticos llenos de alcohol que nos daban cada vez que dejábamos los bichos que caían”*. El monitoreo lo realizaban una vez al mes por un período de dos días consecutivos, durante el transcurso de un año. Después de cada monitoreo se programó una reunión en la cual se entregaba la información colectada y se realizaban charlas de capacitación en temas a fin al proyecto. En cada reunión de entrega de datos, el proyecto pagaba a cada productor $\text{¢}6000.00$ como retribución por servicio brindado (2 días de trabajo). Además los productores eran visitados de manera constante para corroborar la adecuada instalación de la parcela de investigación por los distintos miembros del programa de monitoreo (Promotores, pasantes, estudiantes CATIE e investigadores del proyecto).

4.2.2.4 Devolución y divulgación de resultados

La devolución de resultados se realizó con los distintos actores que participaron en el proyecto (productores, promotores, técnicos, organizaciones locales y gobiernos indígenas). Estas personas recibieron los resultados de manera escrita a través de un

⁷ Cascante, C. Proceso de gestión y ejecución de tesis. Talamanca, Costa Rica, ADITIBRI (entrevista)

informe acorde al público meta y con una presentación oral por parte del autor de la misma. Además, como la investigación formaba parte del programa de monitoreo, los productores continuaron recolectando escarabajos después de finalizado el trabajo de tesis de Pedro Suatunce. Al final del programa de monitoreo de especies todo el personal CATIE involucrado (incluyendo estudiantes de posgrado y de intercambio) diseñó de manera conjunta el taller final de devolución de resultados de todo el programa de monitoreo. *“una vez al mes nos reunían, ahí llevábamos los bichos, lo de las huellas y pájaros, nos daban un taller y nos pagaban”* Dicho taller se realizó en varias comunidades de la zona, entregando certificados de participación a los productores y además en cada lugar, se premio a las personas que mejor expusieron sobre aves.

4.2.2.5 Conocimiento actual por parte de los actores

En general, la mayoría de personas entrevistadas en los distintos lugares en los que se realizó la investigación recuerdan la metodología utilizada en el monitoreo participativo. Describiendo de manera clara y con detalles la forma en que realizaban el muestreo de escarabajos, mamíferos e identificación de cantos de aves. Específicamente del muestreo de escarabajos recuerdan los materiales utilizados en las trampas, forma correcta de instalarla y momentos en los que se recolectaban los insectos. De las personas entrevistadas únicamente una persona guardaba todo el material recibido en las capacitaciones así como el certificado de participación en el programa de monitoreo.

En lo referente al uso de la información, a nivel de productores, ninguno mencionó haber utilizado la información generada en la investigación, pero argumentan que el programa de monitoreo los instruyó sobre la importancia ecológica de los animales que llegan al cacaotal, como es el caso de los escarabajos, que mejoran la calidad de los suelos, ya que previo al programa de monitoreo, los productores no le brindaban importancia a estas especies, Pedro Hermogenes Torres dijo: *“son animales útiles, para no matar, antes no les ponía atención”*, Everildo Salazar dijo *“Antes no tenía idea de que hacían los bichos, ahora se que llevan el excremento que sirve para abono”*. En el caso de las instituciones de la zona, Walter Rodríguez de APPTA, menciona que los resultados de la investigación fueron utilizados como respaldo en la elaboración de proyectos para la

institución, siendo una fuente de soporte sobre el papel que cumplen los cacaotales en la conservación de la diversidad biológica

4.2.3 Caso 3. Planta útiles de las fincas cacaoteras de indígenas Bribri y Cabécar

Este trabajo se realizó en el transcurso del año 2002 por Luisa Trujillo Córdoba y formaba parte del proyecto Cacao Orgánico y Biodiversidad del CATIE dentro de su componente promoción y conservación de la biodiversidad en finca, el cual buscaba que 300 familias Bribri y Cabécar aplicarían mejores prácticas de conservación de biodiversidad y mejoraran su capacidad de conservar la biodiversidad. Esta investigación tuvo como objetivo mejorar el manejo y aprovechamiento de especies útiles prioritarias en fincas cacaoteras orgánicas de las comunidades Bribri y Cabécar.

En síntesis, ésta investigación sistematizó los conocimientos locales sobre las utilidades de las plantas maderables y no maderables que se pueden encontrar dentro los cacaotales, además, con el fin de llenar los vacíos de información encontrados sobre los aspectos de ecología, manejo y fenología de las plantas prioritarias se realizó una revisión bibliográfica con la que se contribuyó a eliminar los vacíos de información existente. Para poder sistematizar los conocimientos locales se trabajó con talleres en las comunidades, la primera serie de talleres tuvo como objetivo obtener una lista general de especies maderables y no maderables con miembros de ocho comunidades, de estos talleres se seleccionaron especies prioritarias y esta lista de especies se consultó y validó con médicos indígenas pertenecientes a la Asociación de Awapas.

4.2.3.1 Selección del tema de estudio

Esta investigación buscó rescatar el conocimiento sobre el uso y manejo de plantas útiles en cacaotales, debido a que actualmente mucho sobre este conocimiento no se está transmitiendo a las nuevas generaciones y se está perdiendo. Además, la investigación sirvió como medio para recolectar información sobre un beneficio conexo de los cacaotales, el cual es la conservación de recursos utilizables para los productores distintos a los productivos. Por dicha razón, al finalizar la investigación, se determinó la necesidad de divulgar ampliamente los resultados a la población local de una manera sencilla y clara en español y Bribri. Para ello se sugirió elaborar un manual educativo, orientado a las

escuelas, con los Awapa como instructores, para que ellos puedan transmitir el conocimiento tradicional a las nuevas generaciones. Para dicho trabajo, la autora en trabajo conjunto con el proyecto Cacao Orgánico y Biodiversidad redactaron una propuesta de investigación a WWF y al fondo Finlandés de apoyo a la investigación en CATIE, para poder elaborar el manual (Somarriba et ál. 2002), pero en ninguna institución se logró contar con apoyo financiero.

4.2.3.2 Desarrollo de la investigación

Para la ejecución de esta investigación se busco integrar la mayor cantidad de productores posible para poder contar con información de distintos lugares y de distintas culturas, por ello la investigación se realizó en territorios Bribrí y Cabécar. La primera fase de la investigación consistió en organizar talleres en las distintas comunidades de la zona, realizándose en total ocho talleres en donde asistieron 180 indígenas. En cada taller se invitaba a los participantes a llevar ejemplos o algún tipo de planta con algún uso de importancia para el productor. En estos talleres se recopiló un listado general de plantas identificadas como útiles por los indígenas. La información colectada en los talleres fue sistematizada de tal forma que se pudiera ordenar las plantas por frecuencia de mención.

Además se identificaron 8 especies prioritarias según los participantes de los talleres y de expertos de CATIE, utilizando los siguientes criterios: (a) relevancia del recurso para los usuarios, (b) aporte a la economía del hogar, c) uso como alimento para animales y animales, (d) sobre explotación y escases, (e) peligro de extinción, (f) herencia cultural, (g) medicina tradicional y (h) nativo del bosque. Posteriormente se realizó un taller con 11 personas de las comunidades de Kachabri y Watsi de la Asociación de Awapas (médicos indígenas), con estas personas se validó la información de las 66 especies con mayor frecuencia de mención en los talleres. El resultado de este taller fue la validación de la información generada en los talleres por los médicos o Awapas, quienes son autoridades culturalmente legitimadas en el tema. Con las 8 especies seleccionadas como prioritarias se recolectó el conocimiento local sobre el manejo, ecología, fenología y hábitat visitando ocho informantes clave y entrevistas en las comunidades, además estos conocimientos se contrastaron con los de los médicos Awapas. Gonzálo Stuart, comenta: *“Luisa vino a mi finca, y estuvo preguntando de la casa, como la hacia, con que la hacia, en la cocina*

pregunto con que cocinaba y en la finca que tenía". Después de las entrevistas y visitas a fincas se encontraron vacíos de conocimiento, razón por la cual en la tesis se realizó una búsqueda en la literatura sobre las principales características de estas plantas, así como también aspectos fenológicos y de manejo.

4.2.3.3 Devolución y divulgación de resultados

Los resultados de la investigación fueron socializados en las mismas comunidades en que se realizaron los talleres de recolección de datos. En cada presentación de resultados, se exponía a los participantes sobre los tipos, usos y especies mencionadas por los participantes en talleres. Los talleres de devolución de resultados se realizaron en Watsi, Sibuju, Namuwöki, Kacabri, Tsoki, San Vicente, San Miguel y Yorkin. Además se realizó una presentación a técnicos de la zona en Bribí. En cada una de las presentaciones se otorgo a los participantes información escrita sobre las plantas identificadas como prioritarias, y la información recolectada en la literatura que complementaba los vacíos de conocimiento detectados en la zona. En el caso de los gobiernos indígenas, estos participaron en un taller final de devolución de información, en el cual se realizó una presentación de los principales hallazgos de la investigación.

Con esta investigación se evidenció que el conocimiento local sobre el uso de las plantas autóctonas de la zona se estaba perdiendo, razón por la cual se buscó la manera de divulgarla a través de un manual educativo para las escuelas de la zona. Para la realización de este manual se busco apoyo financiero en distintas instituciones financiadoras, pero no se consiguió, razón por la cual, únicamente se cuenta con la información generada por la tesis, el artículo publicado en la revista *Agroforestería de las Américas* (2003. v. 10(37-38) p. 36-41) y los documentos de devolución de resultados que los proyectos solicitan a los estudiantes que realiza su tesis.

4.2.3.4 Conocimiento actual por parte de los actores

En lo referente a esta investigación, las personas entrevistadas en los distintos lugares de la zona, mencionan poseer poco recuerdo o conocimiento sobre esta investigación. Los participantes no recordaban haber participado en los talleres mencionados o en alguna actividad relacionada con plantas medicinales y sus usos. De las

26 personas entrevistadas, únicamente 3 personas recordaban la realización de la investigación, pero no de los resultados obtenidos a través de la misma. Los comentarios de los entrevistados eran: “*si esta mi nombre en la lista es porque participé, pero no me recuerdo del taller*”, “*no... de plantas no recuerdo estar en algún taller*”. Las razones que los entrevistados mencionan del no recordar esta investigación son: (1) en la zona se realizan muchas capacitaciones, no solamente las de CATIE, si no también de otros proyectos e instituciones (2) el tiempo en que se realizó es muy lejano, si se toma en cuenta que solo fueron dos talleres en los que participaron. Por otra parte, una persona entrevistada que brindó información, menciona que su finca fue visitada por la autora, para recolectar información de las distintas plantas que se encuentran en la finca y su utilidad, pero no mencionan poseer los resultados de dicha investigación.

Una de las razones que puede explicar el poco conocimiento de los resultados, es que la investigación únicamente recolectó el conocimiento indígena de la zona, conocimientos que son de común uso por los participantes en los talleres. Pero no logró enriquecerlo con conocimientos nuevos o interesantes para la comunidad, razón por la cual son poco recordados los resultados. Otra razón que puede estar asociada, es que los conocimientos sobre las plantas y sus usos son guardados con recelos por las comunidades indígenas, por lo que se dificulta hablar del tema. Es importante mencionar, que la información recolectada en la investigación es de gran relevancia y aún posee potencial para ser utilizada en la zona, dicha subutilización podría cambiarse mediante la inclusión de un plan de socialización más extenso en los Territorios, que incluya la elaboración del manual de plantas que se planteó en un principio, así como también que se vincule la información generada con los programas de educación cultural que se desarrollan en las escuelas de los Territorios Indígenas y también en las Escuelas de Campo que realiza actualmente el PCC.

4.2.4 Caso 4. Producción e incremento de madera y carbono de laurel y cedro amargo

Este trabajo de investigación fue desarrollado por Wilson Antonio Calero Borge en el año 2005, como parte del proyecto Captura de Carbono del CATIE. Este estudio representó la continuidad del trabajo realizado por Alfonso Suárez Islas en el año 2001, investigación que se realizó en el marco del proyecto Cacao Orgánico y Biodiversidad. El

trabajo de Calero es una re-medición de los árboles medidos en el 2001 en la red parcelas de investigación establecidas por Alfonso Suárez. Con esta investigación se pudo determinar que las comunidades indígenas poseen amplios conocimientos en el manejo de regeneración natural de laurel, además que las prácticas de extracción de la zona representan únicamente el 21% del carbono contenido en los árboles de laurel, demostrando que la tasa de aprovechamiento no afecta la capacidad de almacenamiento de carbono de las plantaciones en la zona.

4.2.4.1 Selección del tema de estudio

Esta investigación representó la continuidad de un estudio realizado previamente en la zona. Esta línea de investigación se inició como respuesta a una solicitud directa de ADITIBRI al proyecto, por la falta de información científica en la zona de Talamanca que pudiera determinar los daños o beneficios que ocasionaban la extracción forestal que ejercían los indígenas para usos domésticos. Por tal razón se estableció una red de parcelas de investigación con productores asociados a APPTA en las que se evaluó las prácticas de manejo del laurel de regeneración natural y las tasas de aprovechamiento de madera. EliceoHernandez menciona: *“ellos averiguaban cuantos años tarda en crecer un laurel”*. Encontrando que las prácticas de manejo de esa época eran sostenibles en el tiempo, ya que la proyección de crecimiento, determinó que el crecimiento acumulado de los árboles era mayor a la tasa de extracción. Para poder corroborar esta información, se volvió a realizar esta investigación en el 2005, re-midiendo las parcelas seleccionadas en el 2001.

4.2.4.2 Desarrollo de la investigación

Esta investigación fue de tipo experimental en la red de parcelas establecidas por Suárez(2001). Consistiendo básicamente en la remediación de parámetros dasométricos (altura, estado sanitario del árbol, diámetro y forma de fuste) necesarios para la cuantificación del volumen extraíble de madera. Para la realización de la investigación se contó con ayuda de un guía, el cual colaboró en la medición de los árboles en la red de parcelas. Los productores que se involucraron en la investigación, fueron los mismos del 2001, dejando únicamente a un lado, las parcelas que fueron destruidas por fenómenos naturales como inundaciones. La visita a la finca consistía en re-medir los árboles de la

parcela y realizar una pequeña entrevista a los productores sobre la cantidad de árboles extraídos (cantidad, fecha y rendimientos). Los dueños de las parcelas en las que se remidieron los arboles mencionan: Juan Reyes Morales: *“midieron y marcaron los árboles, pero no me dijeron nada”*. La información colectada básicamente fue procesada y analizada a través de proyecciones matemáticas en diferentes escenarios.

4.2.4.3 Devolución y divulgación de resultados

Esta investigación se realizó en un período de transición de proyectos en la zona, momentos en los cuales no se encontraba en ejecución algún proyecto CATIE. Razón que pudo haber afectado la divulgación de resultados, ya que no se contaba con el suficiente soporte y apoyo para la realización de la divulgación. Únicamente se tienen registros de que se realizó una devolución de resultados a los gobiernos indígenas de la zona, presentación a técnicos y especialistas en la materia. A los productores en los que se ubican las distintas parcelas de medición, se hizo entrega de un inventario forestal de la madera de laurel que poseen y un mapa de la finca, pero faltó una explicación en un lenguaje entendible por los productores sobre los resultados obtenidos en la investigación y en la finca de cada productor.

4.2.4.4 Conocimiento actual por parte de los actores

El conocimiento de los resultados obtenidos en esta investigación es fragmentado en Talamanca, siendo desconocido por los productores en los que se realizó la investigación y productores en general. Las personas entrevistadas, que fueron los dueños de finca en los que se realizaron las mediciones, argumentan que recuerdan a las personas que llegaron a medir los árboles a la finca, pero no el objetivo de las mediciones. Carolina Morales Stewart menciona: *“mi esposo les enseñó la finca, midieron 17 árboles de laurel, los pintaron y les pusieron sellos, pero no supe de que se trataba el estudio”*. En el caso de los tomadores de decisiones de los gobiernos locales y técnicos de instituciones, sí conocen los resultados de la investigación. En el caso de ADITIBRI, la investigación la utilizaron como respaldo ante el MINAET para justificar el manejo sostenible de los árboles por los indígenas. Razón por la cual, el ente gubernamental le otorgo a la asociación la potestad de administrar los permisos de extracción de árboles en las fincas de los Territorio Indígenas,

además ésta asociación pudo determinar como viable el establecimiento del aserradero. En el caso de los técnicos de instituciones, la investigación fue el documento que les ayudó a comprobar científicamente, la sostenibilidad del manejo de cedro y laurel en los Territorios. En esta investigación se denotó como la divulgación de resultados focalizada a ciertos miembros de los territorios, ocasionan que se generen percepciones erróneas en los productores, por que ejemplo, muchos productores mencionaron haber pensando al momento de la ejecución de la investigación, que los árboles marcados como medidos no se podían cortar, o que la investigación tenía por objetivo inventariar la madera que poseían en la finca. Estas percepciones ocasionaron en algunos casos que se desconociera la importancia de la realización de la investigación.

4.2.5 Caso 5. Calidad de suelos en plantaciones de cacao, banano y plátano

Esta investigación fue realizada por Rolando Cerda Bustillos en el año 2007, con ayuda financiera parcial del Proyecto Cacao Centroamérica (PCC), a través de fondos del componente producción y ambiente, el cual busca mejorar los cacaotales a través de una visión medioambiental, dentro de la cual se pretende mejorar los servicios ambientales o ecosistémicos que brindan los cacaotales, como es el caso de la conservación de suelo (PCC 2007).

La investigación tuvo como objetivo evaluar la calidad de suelos de dos sistemas orgánicos (cacao y banano) y uno convencional (plátano), utilizando distintos indicadores físicos, químicos y biológicos en tres diferentes sistemas de manejo de cultivos. En esta investigación se midieron más de 50 indicadores, dentro de los cuales se seleccionaron 12 por ser los que explicaban de mejor forma la calidad de los suelos; esto con el fin de que en futuras investigaciones que se realicen en lo referente a calidad de suelos, se utilicen únicamente los indicadores seleccionados. Dentro de los principales resultados de la investigación, destaca que las zonas de barbecho y los sistemas agroforestales son los lugares que poseen mejor calidad de suelo, siendo el sistema cacao-laurel el que posee características similares al barbecho.

4.2.5.1 Selección del tema de estudio

El tema de investigación surgió debido a que en los Territorios Indígenas de Talamanca muchos productores han cambiado sus sistemas productivos, pasando de

sistemas agroforestales con cacao y plátano a sistemas convencionales en monocultivo (Cerde 2008). Los efectos de este cambio sobre la calidad de los suelos, fueron los factores que se evaluaron en esta investigación, a través de distintos indicadores. Esta investigación recibió ayuda financiera del PCC, debido a que con la medición de la calidad de suelos de los SAF con cacao y plátano se pudo comprobar científicamente otro aporte de los cacaotales a la provisión de servicios ambientales y el mantenimiento de la seguridad alimentaria de los productores. Además esta investigación sirvió para sentar las bases sobre las metodologías y aspectos más relevantes que se deberían contemplarse en estudios de este, como por ejemplo, la disminución de variables a medir en los estudios de calidad de suelos (de 50 a 12 indicadores en las siguientes investigaciones).

4.2.5.2 Desarrollo de la investigación

La investigación se realizó con productores de la zona de Talamanca que tuvieran distintos cultivos y manejos (sistemas agroforestales, cultivos convencionales y orgánicos). Las fincas fueron seleccionadas utilizando como referencia el listado de productoras asociadas con ACOMUITA y con ayuda de Javier Méndez (Técnico de ACOMUITA) para contactar los productores convencionales. El trabajo que se realizó en cada finca consistió en visitas constantes para contactar a los productores, caracterizar los cultivos y el manejo y realizar los muestreos respectivos (2 épocas de muestreo). Carl Dan Maxwell menciona *“visitaron mi finca tres veces para tomar muestras de suelo, me dijeron que iban a decirme como estaba el suelo, pero no recibí nada”*. Para caracterizar los cultivos y el manejo de los cultivos, se realizó una entrevista a los dueños de las fincas, los cuales brindaron información del historial de finca y su manejo. Gerardina Torres menciona: *“supe que sacaban muestra de suelo, al estilo de ellos, no se entiende bien, preguntaban de la finca y las siembras”*. Las muestras de suelo fueron analizadas en los laboratorios del CATIE.

4.2.5.3 Devolución y divulgación de resultados

La devolución de los resultados se realizó a través de reuniones con miembros de las asociaciones (APPTA y ACOMUITA) en las que participaron los miembros de las juntas directivas y técnicos de las mismas. Además se realizó una presentación de datos en ADITIBRI, para que los miembros de la junta directiva conocieran de los resultados de la

investigación. Las organizaciones de la zona, los gobiernos indígenas y algunos productores recibieron una copia del documento final de tesis. En lo referente a la divulgación de resultados con los productores directamente involucrados en la investigación, no se realizó una devolución de resultados directa. Únicamente se proporcionó a ADITIBRI los resultados de los análisis de suelos para cada finca con sus respectivas recomendaciones. Es necesario mencionar que los procesos de socialización de resultados son importantes para las investigaciones, razón por la cual siempre se debe contemplar una devolución de los mismos a las personas involucradas en la investigación (productores), punto en el cual esta investigación fue incompleta.

4.2.5.4 Conocimiento actual por parte de los actores

En lo referente al uso actual de la información, pocas personas mencionaron utilizar los conocimientos generados en la investigación. Entre los entrevistados, Manuel Hurtado, productor convencional de plátano y presidente de la Asociación Agroexportadores Unidos de Suretka, resaltó la importancia de este tipo de estudios, ya que los análisis de suelo que se realizaron en su finca, fueron utilizados para cambiar y adaptar el programa de fertilización que aplicaba antes de la ejecución de la investigación. Además, por el ahorro que le representó un cambio en el programa de fertilización acorde a su finca, otros miembros de la asociación de agroexportadores decidieron realizar muestreos de suelo en sus fincas. Posterior a la finalización de la investigación, Manuel Hurtado, miembro de la Asociación de Agroexportadores Unidos de Suretka, menciona que continúan realizando muestreos de suelos con la asesoría del MAG. En el caso de productores que utilizan sistemas agroforestales y orgánicos de producción, los cuales realizan un plan de manejo agronómico menos intensivo (en el caso de los productores orgánicos no utilizan fertilizantes) la mayoría no siguió realizando muestreos de suelos.

Esta poca utilización por parte de los productores agroforestales puede estar relacionada a que la práctica de muestreo de suelos no concuerda muy bien con sus prácticas y conocimiento tradicionales (conocimiento tácito), razón que pudo minimizar la utilización de la misma. Un ejemplo de cómo combinar los conocimientos locales con los académicos es la investigación de Winowiecki (2008), la cual buscó integrar los conocimientos de los productores sobre como priorizan y utilizan los suelos en la

asignación de los cultivos dentro de la finca con los análisis de suelos que se realizaban en la misma, encontrando que al comparar las propiedades físicas y químicas de los suelos con las observaciones de los productores de la zona, ambas explicaciones coincidieron. La utilización de los conocimientos de los dos mundos, potenció los resultados de la información, ya que se valora los conocimientos locales y se complementan con los académicos.

4.2.6 Caso 6. Conocimiento local del suelo

Se presenta una breve descripción de esta investigación, debido a que este caso representa un importante ejemplo para la integración de conocimiento de tesis de una temática y además de ser un buen ejemplo sobre la manera de integrar los conocimientos tácitos y explícitos en la investigación. Los resultados provienen de información secundaria, debido a que al momento de ejecutar la fase decampo de la presente investigación, no se pudo contar con el permiso de ADITICA para entrar en los Territorios Cabécar y entrevistar a las personas relacionadas con la investigación.

Esta tesis de doctorado fue realizada por Leigh Winowiecki durante el 2005-2008 como parte del programa de doctorado entre la Universidad de Idaho y el CATIE, con financiamiento del programa IGERT, el busca catalizar cambios culturales en la educación superior a través de la realización de investigaciones con características interdisciplinarias. El título de la tesis es Patrones biogeoquímicos del suelo en las estribaciones de Talamanca, Costa Rica: conocimiento local de los suelos y sus implicaciones para los agroecosistemas. Su tesis se enfocó en cuatro aspectos: (1) Cómo las comunidades indígenas expresan su conocimiento local a través de la ubicación de los cultivos, (2) estudiar cuales son las características físicas, químicas y geológicas de los suelos de Talamanca, (3) estudiar las reservas de nutrientes en el suelo y (4) realizar un análisis de medios de vida y factores socioeconómicos para comparar el sistema agroforestal de cacao con otros sistemas.

Los principales resultados encontrados a través de su investigación fueron:

- (1) Los agricultores distinguen tres tipos de suelo (tierra negra, tierra colorada y tierra arenosa), y estos están correlacionados con la posición de estos en el paisaje y su calidad.
- (2) Al analizar las propiedades físicas y químicas en el laboratorio de los suelos del paisaje de Talamanca se comprobó que las observaciones de los productores coinciden

con los resultados de laboratorio. A través del paisaje se encuentran distintos tipos de suelos, en la cumbre de montaña suelos rojos y arcillosos (TypicHapludults, % arcilla >60%), en la pendiente suelos arcillosos de color negro (TypicDystrudepts y DystricEutrudepts) y en la llanura aluvial suelos arenosos (Udifluvents y FluventicEutrudepts).

- (3) En lo referente a las reservas del suelo encontró que es necesario la aplicación de prácticas de reciclaje de nutrientes, incorporación de materia orgánica y minimizar las pérdidas por lixiviación.
- (4) En lo referente al análisis de medios de vida, encontró que la producción en sistemas diversificados en la zona de Talamanca, es de vital importancia para los productores, ya que proporciona ingresos en diversos tiempos.

5 ANÁLISIS Y REFLEXIONES

5.1 Aplicación de conocimientos: una mirada comparativa

La presente sección tiene por objetivo analizar y comparar los factores que han contribuido a la apropiación y aplicación de los conocimientos generados por las tesis. Este análisis entre los cinco casos, buscará descubrir patrones comunes, características especiales de los procesos de generación de conocimiento y la influencia de los actores participantes en las investigaciones. Además, se pretende que surjan lineamientos o pautas que contribuyan a hacer la información generada más accesible y a la vez sirva como guía para futuras investigaciones. Para ello, el análisis de los casos sistematizados, se hará utilizando las distintas etapas de la investigación de las tesis:

- Identificación del tema: busca responder a las preguntas: ¿Cómo se han identificado y priorizado los temas?.
- Desarrollo de la investigación: busca responder a las preguntas: ¿Quiénes han participado en las investigaciones? ¿Cómo fue su participación? y ¿Qué metodologías utilizaron?.
- Devolución y divulgación: busca responder a las preguntas: ¿Cómo se socializan los resultados? y ¿Quiénes lo hacen?.
- Conocimiento actual: busca responder a las preguntas: ¿Quiénes poseen los resultados?, ¿Son accesibles los resultados?, ¿La información generada es útil y aplicable?, ¿La información generada ha sido utilizada para respaldar las toma de decisiones?.

5.1.1 Identificación del tema

¿Cómo se han identificado y priorizado los temas?

La identificación y selección de los temas de investigación se realizó a través del dialogo con los gobiernos e instituciones claves de los Territorios Indígenas. Todos los casos sistematizados fueron temas que respondieron a propuesta de investigación de los proyectos CATIE en ejecución, de acuerdo a necesidades o vacíos de conocimiento identificados con los actores clave de la zona (Cuadro 3).

Cuadro 3. Origen e identificación del tema de estudio de tesis

Tesis	Origen
1. Escalonamiento empresarial (2009)	Necesidades y debilidades empresariales internas en las organizaciones.
2. Escarabajos estiercoleros (2002)	Parte del componente de monitoreo de la biodiversidad.
3. Plantas útiles (2002)	Parte del componente promoción y conservación de la biodiversidad en finca.
4. Producción de laurel y cedro (2005)	Continuación del trabajo de Suárez (2001). Cuantificar extracción de madera.
5. Calidad de suelos (2008)	Parte del componente producción y ambiente. Selección de los mejores indicadores de calidad de suelo.

Por ejemplo, en el caso del proyecto Cacao Orgánico y Biodiversidad, se promovieron dos investigaciones, la investigación sobre escarabajos estiercoleros, la cual se priorizó porque se necesitaba comprobar el aporte de los cacaotales a la conservación de la biodiversidad, para lo cual se monitorearon distintas especies indicadoras, entre ellas los escarabajos. Otra investigación fue la de plantas útiles en los cacaotales, la cual se priorizó porque buscó mejorar el manejo y aprovechamiento de especies útiles en los cacaotales. Ambas investigaciones se plantearon con el fin de dar un aporte al objetivo general del proyecto que era promocionar y mantener la biodiversidad en finca mejorando el nivel de vida de los productores, además de tener información que respaldara a los productores indígenas asociados a APPTA y ACOMUITA para lograr la certificación orgánica de sus fincas, y con ello aspirar a un mejor pago en el precio del cacao.

En el caso del proyecto Captura de Carbono, este promovió continuar el estudio con árboles de cedro y laurel iniciado en el 2001, que fue una solicitud directa de ADITIBRI al proyecto Cacao Orgánico y Biodiversidad, esta investigación estimó el almacenamiento e incremento de la producción de madera y carbono de laurel y cedro. Se priorizó esta investigación, porque se buscó validar los datos encontrados en el 2001, los cuales indicaban que el manejo de estos árboles en los territorios era sostenible (información

importante y relevante para la toma de decisiones en cuanto a permisos de aprovechamiento).

El Proyecto Cacao Centroamérica promovió dos investigaciones. El estudio de calidad de suelos y el de alternativas de escalonamiento empresarial. La primera investigación se realizó con el fin de estimar la calidad de suelos en los cacaotales y poder aportar al conocimiento existente sobre la contribución de los cacaotales a la provisión de servicios ambientales y mantenimiento de la seguridad alimentaria. La segunda investigación se identificó por las necesidades de fortalecimiento empresariales que necesitaban APPTA y ACOMUITA, se priorizó la investigación, porque se buscó extraer las lecciones aprendidas y los pasos metodológicos en actividades empresariales de estas dos organizaciones, para que luego fueran compartidas con las demás organizaciones socias del PCC.

5.1.2 Desarrollo de la investigación

¿Qué actores participaron en las investigaciones?

En lo referente al desarrollo de la investigación los casos sistematizados han contado con una variedad de participantes (ADITICA, ADITIBRI, ACOMUITA, APPTA, productores de cacao, plátano y banano, e instituciones gubernamentales) e involucramiento de los mismos, siendo APPTA y ACOMUITA las organizaciones que más se han involucrado con las investigaciones de tesis, en comparación con los gobiernos indígenas (Cuadro 4).

En tres de las cinco tesis sistematizadas (tesis de escarabajos, medición de árboles de laurel y cedro y medición de la calidad de suelos) los productores de las comunidades han participado en las mismas, facilitando sus fincas para que en ellas se establecieran las parcelas de investigación y se realizaran las mediciones pertinentes. En el caso de la investigación sobre escalonamiento empresarial, participaron el equipo técnico y administrativo de ACOMUITA, personas con las cuales se recopiló toda la información necesaria. En el caso de la tesis que investigó los conocimientos de plantas útiles en los cacaotales, esta trabajó con personas de diferentes comunidades a través de talleres, en los cuales los productores compartían sus conocimientos y experiencias sobre la temática de interés.

Cuadro 4. Actores, participación y metodologías en el desarrollo de las investigaciones

Tesis	¿Quién participó?	¿Cómo fue la participación?	Metodología
1. Escalonamiento empresarial (2009)	APPTA/ACOMUITA PCC	Interactiva	Taller participativo
2. Escarabajos estiercoleros (2002)	Productores Técnicos	Interactiva	Taller participativo
3. Plantas útiles (2002)	Productores/Awapas/ APPTA	Poco Interactiva	Talleres (180 participantes)
4. Producción de laurel y cedro (2005)	Autor/Asistente/ Pasantes	Poco Interactiva	Mediciones en parcelas
5. Calidad de suelos (2008)	Autor Asistente	Poco Interactiva	Mediciones en parcelas

¿Cómo fue la participación de los actores? y ¿Qué metodologías se utilizaron?

La participación de los actores en las investigaciones ha sido diferente, en el caso de la tesis de escalonamiento empresarial, fue interactiva, ya que el personal administrativo y técnico de estas organizaciones estuvo involucrado en la investigación, contó con información de los procesos realizados y participó en la validación de los resultados. Esta validación se realizó en talleres en los que se discutieron los resultados preliminares de la tesis. En lo referente a las juntas directivas de estas dos organizaciones, estas participaron en la investigación validando los hallazgos obtenidos y tomando decisiones en lo referente a que propuesta de escalonamiento empresarial se acomodaba a sus perspectivas, escogiendo una opción de las presentadas en el transcurso de la investigación.

Otro ejemplo de participación interactiva fue la tesis de escarabajos estiercoleros, en la cual los productores que participaron en el monitoreo eran los encargados de establecer las parcelas de muestreo, así como también los encargados de realizar los muestreos. El autor de la tesis y el personal técnico del proyecto encargado del programa de monitoreo, brindó asistencia a los productores en lo referente a la selección del lugar e instalación de las parcelas de muestreo, así como también brindaron capacitaciones a los

productores en temas relacionados con la biodiversidad. Este programa de monitoreo contó con la participación de 59 productores que participaron durante un año en el programa.

La participación de los productores en las tesis que investigaron sobre el crecimiento de laurel y cedro y la calidad de suelos en los cacaotales, fue poco interactiva, debido a que los productores no fueron los encargados de seleccionar las parcelas o llevar a cabo las mediciones o toma de muestra necesarias en la investigación. En estas dos tesis, los productores únicamente autorizaron a los investigadores para realizar los trabajos en la finca, sin poseer información suficiente sobre la metodología de investigación utilizada o tener claro la importancia de la realización del estudio.

En la investigación sobre plantas útiles en los cacaotales, la participación de los productores fue poco interactiva, debido a que los participantes de los talleres solo asistían a un taller, en el cual compartían sus conocimientos sobre los distintos usos de las plantas que se encuentran dentro de los cacaotales. Este intercambio de conocimiento se realizó a través de talleres en ocho comunidades de los Territorios Indígenas (180 participantes en total), actividad en la cual se invitaba a las personas a que llevaran un ejemplo de una especie vegetal de común uso o artesanía y la autora de la investigación compartía el uso que le daban a *Carludovicapalmata*, planta de común uso en Ecuador y algunos pueblos de Centro América.

5.1.3 Socialización

¿Cómo se socializaron los resultados?

En los casos sistematizados la manera de devolver los resultados fue a través de talleres con los actores que participaron en las investigaciones (Cuadro 5). En algunos casos, esta metodología de trabajo se complementa con la entrega de informes paralelos de las actividades realizadas durante la investigación. Por ejemplo, en el estudio de las alternativas de escalonamiento de APPTA y ACOMUITA, cada una de estas organizaciones posee un documento que sistematiza información vital (productiva, financiera y de mercado) importante de los productos de la empresa. Documento que fue utilizado por la autora de la tesis para diseñar las propuestas de escalonamiento y posterior a la investigación es utilizado como material de referencia para los miembros que se incorporan a las organizaciones.

Cuadro 5. Formas y responsables de socializar los resultados de tesis

Tesis	¿Cómo?	¿Quién?
Escalonamiento empresarial (2009)	Talleres de validación	Autora
Escarabajos estiercoleros (2002)	Talleres de capacitación	Autor Equipo del proyecto
Plantas útiles (2002)	Talleres de devolución	Autora
Producción de laurel y cedro (2005)	Talleres de devolución	Autor
Calidad de suelos (2008)	Talleres de devolución	Autor

En el caso de la investigación de escarabajos estiercoleros, los participantes de la investigación formaron parte de una red de monitoreo participativo, en el cual, una vez al mes durante un año recibieron información de los animales que estaban monitoreando (escarabajos, aves y mamíferos) a través de folletos ilustrativos y charlas. Al final del tiempo de monitoreo, los productores recibieron los resultados de la investigación, detallando por cada finca la cantidad y tipo de especies encontrada. En el caso de las investigaciones de plantas útiles, producción de laurel y cedro y calidad de suelos, únicamente se tiene registro de talleres de devolución de la información, en los cuales los autores presentaron los principales resultados y conclusiones a los gobiernos indígenas y líderes de las organizaciones que participaron en la investigación.

5.1.4 Conocimiento actual de los actores

¿Quiénes poseen los resultados? y ¿Son accesibles los resultados?

Todas las tesis realizadas en los territorios indígenas se encuentran disponibles de manera digital en la Biblioteca Orton del CATIE, también los autores de las tesis han hecho entrega de una copia impresa a cada actor que se involucró con la investigación (Cuadro 6). Además los proyectos del CATIE que han promovido la ejecución de estas tesis han brindado discos compactos que contienen todas las investigaciones realizadas, además de información de los proyectos en ejecución. También, en las instalaciones de ACOMUITA se trató de establecer una biblioteca con documentos impresos de todas las investigaciones que se han hecho en la zona, pero al momento de visitar la organización, se comprobó que ya no existe. Este tipo de material distribuido, evidentemente se encuentra disponible para un público con acceso a internet, conocimiento en el uso de computadoras, y un nivel

académico técnico para poder analizar la información presentada, características y recursos que la mayoría de personas en los territorios indígenas no poseen.

Cuadro 6. Conocimiento actual de los resultados de tesis

Tesis	¿Quién tiene la información?	¿Es Accesible?
Escalonamiento empresarial (2009)	APPTA/ACOMUITA/PCC	Sí
Escarabajos estiercoleros (2002)	Productores/Técnicos	Sí
Plantas útiles (2002)	APPTA	No
Producción de laurel y cedro (2005)	Gobierno indígena	No
Calidad de suelos (2008)	Gobierno indígena	No

En el Cuadro 6 se puede apreciar que la información es accesible únicamente en los casos de escalonamiento empresarial y escarabajos estiercoleros, debido a que los actores entrevistados para estas investigaciones cuentan con las tesis y documentos paralelos a las mismas, en los cuales se encuentra la información resumida. En el caso de las otras tres investigaciones, los entrevistados no mencionaron poseer un documento paralelo a la tesis o artículos científicos.

Es necesario destacar que ha existido un esfuerzo por personal del CATIE en hacer llegar la información generada a los diferentes actores de los Territorios Indígenas, y este acceso ha sido diferenciado, debido a que no todas las personas deben conocer sobre todos los temas, es necesario, que las personas conozcan de la información más importante para sus actividades diarias, por ejemplo, la tesis de escalonamiento empresarial enfocó la socialización de los resultados con los equipos técnicos y administrativos de APPTA y ACOMUITA, que son las personas más acordes para utilizar la información.

¿La información generada es útil y aplicable?

Las cinco tesis analizadas a profundidad estudiaron temas relevantes para las personas entrevistadas en las comunidades indígenas (productores, promotores y líderes de instituciones y gobierno indígena), siendo los resultados de algunas investigaciones aprovechables en el corto plazo, mientras que otras, sus resultados se utilizaron en un mediano a largo plazo. Además, cada temática de investigación es de interés a distintos sectores de Talamanca, siendo las tesis que investigan aspectos relacionados a la producción de cacao, los que benefician directamente a los productores, a través de

las recomendaciones del manejo de la fertilidad del suelo; y las tesis que investigaron aspectos institucionales o de mercadeo, los que contribuyen directamente a las asociaciones de la zona, como el estudio de alternativas de escalonamiento empresarial.

Todo el conocimiento generado en las tesis es aplicable en el contexto de Talamanca, por ejemplo, la tesis de calidad de suelos, encontró que los suelos de las plantaciones orgánicas deben mejorar su fertilidad para poder incrementar su producción, ya que existen nutrientes como el fósforo, potasio y calcio en bajas concentraciones en los suelos, representando una limitante para la producción de cultivos como el cacao. Resultados como el anterior, justifican un cambio en el manejo agronómico de los cultivos, y debería desencadenar una serie de actividades con los productores y organizaciones para informar sobre las prácticas sugeridas para mejorar la fertilidad química de los cacaotales. Otro ejemplo, es en la investigación con árboles de laurel y cedro, en la cual se encontró que la tasa de extracción de madera de estos árboles es mucho menor a la tasa de crecimiento, conocimiento que permite justificar un aumento en la extracción de madera o como manera de justificar el enfoque conservacionista con que los productores talamanqueños manejan sus fincas.

¿La información generada ha sido aprovechada y utilizada para respaldar toma de decisiones?

Comparando los cinco casos se nota un aprovechamiento diferente de los resultados (Cuadro 7). Por ejemplo, la investigación de escalonamiento empresarial ayudó a ACOMUITA en la uniformización de la calidad del chocolate y mejorar su presentación, además de establecer el punto de equilibrio de los precios del chocolate comercializado, información con la que se toman decisiones sobre precios de venta y compra de insumos.

Cuadro 7. Resultados de tesis y su utilización en la toma de decisiones

Tesis	¿Es usada en toma de decisiones?
Escalonamiento empresarial (2009)	Sí
Escarabajos estiercoleros (2002)	Sí
Plantas útiles (2002)	No
Producción de laurel y cedro (2005)	Sí
Calidad de suelos (2008)	No

Otros en cambio, han servido para la toma de decisiones, aunque sin explotar (aún) todo el potencial de la información, como la serie de trabajos de medición de árboles de cedro y laurel, ADITIBRI, pudo contar con un sustento científico de que el manejo que los productores realizan en la zona es sostenible, información tomada en cuenta al momento de decidir si esta asociación creaba un aserradero, pero esta información no ha sido maximizada para poder iniciar un replanteamiento de la política de extracción en los Territorios Indígenas.

Finalmente, el caso de las plantas útiles en los cacaotales, fue un estudio con gran potencial para el rescate de la cultura, tradiciones indígenas y los diversos productos del cacaotal, pero los resultados de la investigación de hecho no se han convertido en material didáctico e insumos para la toma de acciones y decisiones para los dirigentes y demás actores de los Territorios Indígenas, aunque se puede utilizar esta información mediante la incorporación del tema a las ECAS que actualmente desarrolla el PCC, específicamente en el módulo de planificación agroforestal.

5.2 Conocimiento de la aplicación

Para poder comprender de una mejor forma la aplicación de los conocimientos de tesis en los Territorios Indígenas es necesario analizar las interacciones entre los conocimientos tácitos y explícitos. Estos dos tipos de conocimiento representan el encuentro de dos culturas en los Territorios Indígenas, por un lado los conocimientos tácitos se relacionan con la cultura indígena, la cual por tradición transmite sus conocimientos de manera oral y vivencial. Y por el otro lado se encuentran los conocimientos explícitos representados por el mundo externo, específicamente por las tesis de investigación.

La literatura cita al concepto de interfaz social como una manera útil de trabajar en situaciones en las que existen discrepancias de intereses sociales, interpretaciones culturales y conocimientos. De tal forma que se encuentren los orígenes de las diferencias y se identifiquen los medios organizacionales y culturales para transformarlos (Long 2001). Al analizar la interfaz social existente entre los conocimientos tácitos y explícitos, se puede concluir que al momento que estos dos tipos de conocimientos se combinan en una investigación se aumenta la apropiación de los mismos. Por ejemplo, en el caso de la tesis

de escarabajos, los productores de las zonas recibieron la capacitación sobre la manera correcta de ubicar las parcelas de investigación (conocimientos explícitos) y después ellos las establecieron en sus fincas siguiendo los conocimientos recibidos y los propios respecto al conocimiento de su finca (conocimientos tácitos).

Otro ejemplo es el de la tesis de escalonamiento empresarial, en la cual la sistematización de la información de la empresa a través de la creación de hojas de producción de chocolate y estandarizado del proceso de producción, contribuyó a que el equipo de producción de ACOMUITA se apropiara de los resultados de la tesis, ya que se combinaron los conocimientos tácitos (elaboración de chocolate) con los explícitos.

En el caso de las tesis de plantas útiles en los cacaotales, la apropiación y aprovechamiento de los resultados fue menor, por no convertir los resultados en materiales didácticos y en líneas de acción para el rescate y revalorización de este conocimiento. Es posible, que en la percepción de los productores indígenas, la información que se recolectó es de uso y conocimiento común en los Territorios, razón por la cual no se prestó suficiente atención y valor a la misma. Además, faltó convertir el conocimiento tácito en conocimiento explícito y usar la información en diferentes campos de acción, como lo son: la salud primaria y el rescate de productos frágiles e importantes para la economía del hogar de las familias, entre otros.

En los casos antes mencionados se puede inferir que la combinación e integración de los dos tipos de conocimientos es un factor clave para la apropiación de los resultados de investigaciones, los conocimientos tácitos, como la elaboración del chocolate, que por cultura es muy arraigado a los indígenas, con los conocimientos explícitos del mundo empresarial productivo, potenciaron la apropiación. Resultados similares en adopción de tecnologías han sido encontrados por Prins (1999) quien argumenta que para que una nueva especie, variedad o práctica cultural sea asimilada por los productores, debe ser familiar al sistema que maneja el productor. También Camacho (2008), argumenta que al conectar el mundo indígena con el mundo académico se potencian los procesos de gestión de conocimiento, y además es una forma clave de desarrollar propuestas y acciones de desarrollo que optimizan los conocimientos de ambos mundos. Esta interacción entre mundos representa que el mundo académico trabaje en iguales condiciones (en términos de lenguaje, respeto y valorización) con las poblaciones locales.

5.2.1 Complementación entre tesis por temática de estudio

En la presente investigación se seleccionaron cinco tesis de un total de 16 realizadas en los Territorios Indígenas, una por cada temática de estudio en la zona, con las cuales se trabajó a mayor profundidad el proceso de generación de conocimiento, con el resto de investigaciones únicamente se trabajó en sintetizar los resultados de las mismas. Al analizar los resultados de manera conjunta por área de estudio se puede concluir que muchos temas abordados en las tesis en los Territorios Indígenas, son similares y complementarios, ya que abordan temáticas afines desde perspectivas diferentes. Razón por la cual se hacía posible combinar los resultados para tener una base más sólida en la toma de decisiones y acciones.

Por ejemplo, en el tema de biodiversidad, dos investigaciones evaluaron especies indicadores de biodiversidad (anfibios y escarabajos), las cuales se complementan por los resultados encontrados. Ambas investigaciones comprueban que los sistemas agroforestales con cacao, son una fuente importante de conservación de biodiversidad por la cantidad de especímenes encontrados. Otro ejemplo, es en el caso de la temática de suelos, en esta área se han realizado dos investigaciones, una que evalúa la calidad de los suelos en las plantaciones de cacao y otra que trabaja con el conocimiento local de los suelos y sus implicaciones para el agroecosistema. Ambas investigaciones encontraron los mismos resultados en cuanto a las bajas reservas de nutrientes (Ca y K) en los suelos y a la necesidad de cambiar las estrategias de manejo de fertilidad para poder aumentar la producción de cacao o banano. No obstante, los resultados y metodologías aplicadas de estas tesis no fueron comparadas e integradas como base para inducir mejoras en la fertilidad de los suelos (inclusive la manera de facilitarlos, combinando indicadores de fertilidad tomados del conocimiento y la cultura indígena con los parámetros y técnicas del mundo moderno que se miden a través de los análisis de suelo en laboratorio).

En general la falta de complementariedad e integración de los resultados de tesis afines conlleva a una subutilización de los mismos.

6 CONCLUSIONES

- Los casos sistematizados han sido relevantes para los Territorios Indígenas ya que han contribuido a la toma de decisiones de los gobiernos, organizaciones locales y productores, además de presentar un gran potencial los estudios que no han sido muy utilizados.
- Existen diferentes grados de aprovechamiento y utilización de los conocimientos generados por las tesis, siendo los que lograron combinar los conocimientos tácitos y explícitos en la investigación (tesis de escalonamiento empresarial) los que presentaron mayor grado de utilización, caso contrario los que no consiguieron combinarlos (tesis plantas útiles en los cacaotales).
- Hace falta mayor comparación e integración de los resultados de tesis en temáticas afines para la toma de decisiones y acciones, como lo sucedido con los dos trabajos realizados en el área de suelos. Dichos trabajos utilizaron metodologías diferentes y encontraron resultados similares.
- La forma de participación de los productores en las investigaciones se debe replantear, desde el estereotipo de “peones de la investigación” a “co-creadores de la investigación”. De tal forma que se valore los conocimientos que ellos poseen (conocimientos tácitos) en cuanto a conservación de la biodiversidad, manejo de suelos y plagas de tal forma que los productores aporten a la generación de conocimientos.
- En el caso de la tesis de escalonamiento empresarial, la participación de las juntas directivas y equipo técnico y administrativo en la validación de los resultados preliminares, contribuyó a la apropiación de los resultados.

- La tesis que investigó sobre plantas útiles en los cacaotales no aprovechó la oportunidad de capitalizar la información generada con una socialización más amplia de los resultados, con lo cual hubiera evitado los problemas de subutilización encontrados.
- Los resultados de la investigación sobre la producción de madera de laurel y cedro demuestran que la tasa de aprovechamiento (21%) permite aumentar de manera racional y sostenible la tasa de extracción de estos árboles, sin que represente un peligro para la sostenibilidad del crecimiento de estos árboles. Los resultados sirvieron a los dirigentes como respaldo para poder obtener permisos de aprovechamiento de MINAET y con ellos poder dar permisos de aprovechamiento a los productores. No obstante, vale poner en discusión este asunto. Considerando el grado de subaprovechamiento del laurel (el cual es sembrado y manejado por los productores en los cacaotales) parece que los permisos son demasiado estrictos y es posible que exista un escenario de mayor aprovechamiento de madera en la zona
- La combinación de distintas estrategias de investigación, como las utilizadas en la tesis de escarabajos estiercoleros (productores colectando datos y participando en capacitaciones en temas afines al momento de la entrega de los datos) con un equipo de trabajo apoyando la investigación, representa una adecuada forma de aumentar la apropiación de los resultados.

7 RECOMENDACIONES

- Para aprovechar el potencial de las investigaciones que poseen un menor grado de utilización de los conocimientos generados, como la de plantas útiles en los cacaotales se necesita:
 - Elaborar un manual de planta útiles en los cacaotales en lenguaje ameno y acorde al público de los territorios indígenas.
 - Incorporar información científica de más especies vegetales (conocimiento explícito) al existente, no solamente las prioritarias.
 - Incluir a las escuelas de los Territorios Indígenas y médicos Awapas en un programa de divulgación de los conocimientos generados.
 - La manera más práctica de socializar los resultados por el momento es incluirlos en el plan de estudios de las ECAS.

- Para investigaciones futuras se debe contemplar una metodología de trabajo que permita incorporar los conocimientos tácitos de los indígenas con los conocimientos explícitos del mundo académico. Prins(1999) propone trabajar utilizando la metáfora del injerto “para que un injerto botánico prenda, este debe ser afín al tronco viejo. Si el injerto prende, el tronco viejo dará más y mejores frutos”

- Las nuevas investigaciones que se realicen en temáticas ya estudiadas en la zona, deben complementarse con los resultados y metodologías ya utilizadas previamente.

- Para poder llegar a un nivel de participación de los productores como “co-creadores de la investigación” se deben potenciar las capacidades innatas de los productores e involucrar a los mismos en el diseño y realización de las investigaciones.

- En la medida que el tema lo permita, se debe involucrar a los actores más cercanos a la investigación en la validación de la información que se recoge, para que la apropiación de los conocimientos sea más fácil.

- La socialización de los resultados es un factor clave, debido a que es la manera más adecuada de permear los conocimientos que se generan con las tesis. Por tal motivo, la forma en que se ha hecho hasta ahora debe cambiar, este cambio debe incluir:
 - Debe ser un proceso continuo que inicie en las primeras fases de la investigación, continúe durante la etapa de campo y en etapas posteriores a la finalización de la investigación. De tal forma que en el proceso se involucre el autor de la tesis y el personal de apoyo del proyecto que promueva la investigación.
 - Que los distintos actores (proyectos CATIE, gobiernos locales, instituciones co-ejecutoras de los proyectos) involucrados en la investigación sean responsables de realizar una parte de la socialización, por ejemplo, talleres informativos, noticias cortas en la radio y difusión con los comités locales de las comunidades.
 - Se deben utilizar distintos medios de socialización, como lo son: panfletos con ilustraciones y notas cortas en la radio, entre otros.
 - El material que se divulgue debe tener en cuenta un lenguaje adecuado que respete y valore la cultura Bribri.
 - Los resultados deben incorporarse en los módulos de las ECAS, de tal forma que esta metodología de capacitación sea otro medio para difundir la información generada. Además, ayude a sensibilizar a los participantes de las ECAS sobre la importancia y utilidad de las investigaciones en los Territorios Indígenas, si esto ya se ha hecho, se debe buscar una forma más explícita de hacerlo, para que no sea desapercibida la información.

- Plantear a los gobiernos indígenas la actual tasa de aprovechamiento de Laurel y Cedro, para que discutan la posibilidad de un cambio en la política de extracción de madera en los Territorios Indígenas.
- Para la presente investigación se recomienda la elaboración un documento, paralelo a la tesis, que en forma resumida, en un lenguaje ameno, de manera instructiva y práctica, socialice los principales hallazgos de esta investigación y de los resultados sintetizados de las 16 tesis hechas en Talamanca.

8 REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Aigner, M. 2002. La técnica de recolección de información mediante los grupos focales (en línea). La sociología en sus escenarios No. 6:1-32. Consultado 24 feb. 2010. Disponible en <http://aprendeenlinea.udea.edu.co/revistas/index.php/ceo/article/viewArticle/1611>
- Alavi, M. 2001. Review: Knowledge management and knowledge management systems: conceptual foundations and research issues (en línea). MIS Quarterly 25(1):107-139. Consultado 2 nov. 2009. Disponible en http://mmlab.ceid.upatras.gr/courses/AIS_SITE/files/projects2004/paper711/14_K_M_KMsystems_Alavi_MISQ.pdf
- Altieri, MA. 2004. Evaluation of the project biodiversity conservation and sustainable production in small, indigenous organic cocoa farms in the Talamanca-Caribbean Corridor, Costa Rica. Turrialba, CR 26 p. (World Bank Latin America and the Caribbean—Sector Units)
- Arzaluz Solano, S. 2005. La utilización del estudio de caso en el análisis local. Región y Sociedad 17(32):107-144. Disponible en <http://lanic.utexas.edu/project/etext/colson/32/4araluz.pdf>
- Beverland, M; Lindgreen, A. 2010. What makes a good case study? A positivist review of qualitative case research published in Industrial Marketing Management, 1971-2006. Industrial Marketing Management 39(1):56-63.
- Borge Carvajal, C; Villalobos, V. 1995. Talamanca en la encrucijada. San José, CR, EUNED. 140 p.
- Borge Carvajal, C. 1997. La agricultura de los Bribri's y Cabécares de Talamanca: fundamentos de su origen civilizatorio. San José, CR, UCR. 132 p.
- Borge Carvajal, C. 2002. Talamanca: proyecto de turismo ecológico y cultural en la Cuenca del Río Yorkín. Talamanca, CR 74 p. (Desarrollo Integral de los municipios fronterizos de Centroamérica)
- Borge Carvajal, C. 2004. Revisión sobre los aspectos socioculturales del proyecto cacao orgánico y conservación de biodiversidad en Talamanca. Turrialba, CR 45 p.
- Calero Borge, WA. 2008. Producción e incrementos de madera y carbono de laurel (*Cordia alliodora*) y cedro amargo (*Cedrela odorata* L.) de regeneración natural en cacaotales y bananales indígenas de Talamanca, Costa Rica (en línea). Tesis Mag. Sc. Turrialba, CR, CATIE. 75 p. Consultado 23 jun. 2009. Disponible en <http://orton.catie.ac.cr/repdoc/A2386E/A2386E.PDF>
- Camacho Jiménez, K. 2008. Gestión del conocimiento: aportes para una discusión Latinoamericana (en línea). Knowledge Management for Development Journal 4(1):31-41. Consultado 19 dic. 2009. Disponible en <http://kedlap.cebem.org/index.php?/esl/content/download/969/5365/file/kemly.pdf>
- Candela Restrepo, SE. 2007. Convergencias y divergencias entre organizaciones indígenas y externas respecto al uso y la conservación de recursos naturales en los territorios indígenas de la Alta Talamanca, Costa Rica (en línea). Tesis Mag. Sc. Turrialba, CR, CATIE. 139 p. Consultado 23 jun. 2009. Disponible en <http://orton.catie.ac.cr/repdoc/A1426E/A1426E.PDF>
- Cañizares Monteros, CA. 2003. Estudio sobre poblaciones de hongos endofíticos provenientes de suelos supresivos al nemátodo barrenador *Radopholus similis* (Cobb) Thorne en plantaciones comerciales de plátano en la zona de Talamanca,

- Costa Rica (en línea). Tesis Mag. Sc. Turrialba, CR, CATIE. 75 p. Consultado 23 jun. 2009. Disponible en <http://orton.catie.ac.cr/REPDOC/A0151E/A0151E.PDF>
- Carnap, M. 2004. Informe de ejecución: proyecto conservación de biodiversidad y producción sostenible en pequeñas fincas indígenas productoras de cacao orgánico en el corredor biológico Talamanca-Caribe, Costa Rica. Turrialba, CR, Grupo Banco Mundial. 23 p.
- CATIE (Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza, CR). 2006. Informe de cierre: proyecto captura de carbono y desarrollo de mercados ambientales en sistemas agroforestales indígenas con cacao en Costa Rica. Talamanca, CR 59 p.
- Cerda Bustillos, RH. 2008. Calidad de suelos en plantaciones de cacao (*Theobroma cacao*), banano (*Musa AAA*) y plátano (*Musa AAB*) en el valle de Talamanca, Costa Rica (en línea). Tesis Mag. Sc. Turrialba, CR, CATIE. 56 p. Consultado 23 jun. 2009. Disponible en <http://orton.catie.ac.cr/repdoc/A1822E/A1822E.PDF>
- Creswell, JW. 2003. Research design: qualitative, quantitative, and mixed methods approaches. 2 ed. California, US, Sage Publications. 246 p.
- Dahlquist, R. 2008. Biology and management of the banana weevil (*Cosmopolites sordidus* germar) in the socioeconomic and agroecological context of the indigenous territories of Talamanca, Costa Rica (en línea). Ph.D. Thesis. Turrialba, CR, CATIE-University of Idaho. 154 p. Consultado 23 jun. 2009. Disponible en <http://orton.catie.ac.cr/repdoc/A2856I/A2856I.PDF>
- Escobedo Aguilar, A. 2009. Alternativas de escalonamiento para organizaciones empresariales de pequeños productores en cadenas productivas de Talamanca, Costa Rica (en línea). Tesis Mag. Sc. Turrialba, CR, CATIE. 156 p.
- González Cubillán, L. 2009. Estudio de casos bajo el enfoque transdisciplinar. *Multiciencias* 9(3):303-312.
- Grenier, L. 1999. Conocimiento indígena : guía para el investigador (en línea). Cartago, CR, Editorial Tecnología de Costa Rica; Centro Internacional de Investigaciones para el Desarrollo. 137 p. Consultado 16 ago. 2010. Disponible en <http://idlbnc.idrc.ca/dspace/bitstream/10625/23833/20/113709.pdf>
- Hinojosa Sardán, VR. 2002. Comercialización y certificación de cacao (*Theobroma cacao* Linn.) y banano (*Musa AAA*) orgánico de las comunidades indígenas de Talamanca, Costa Rica (en línea). Tesis Mag. Sc. Turrialba, CR, CATIE. 96 p. Consultado 23 jun. 2009. Disponible en <http://orton.catie.ac.cr/REPDOC/A0197E/A0197E.PDF>
- IIRR (Institute for Rural Reconstruction, US). 1996. What is indigenous knowledge? (en línea). In S Langill; S Landon. Eds. 1996. Indigenous knowledge. Ottawa, CA, IDRC. p. 7-18. Consultado 17 ago. 2010. Disponible en <http://idlbnc.idrc.ca/dspace/bitstream/10625/32031/6/114509.pdf>
- INEC (Instituto Nacional de Estadística y Censos, CR). 2002. IX Censo Nacional de población: Características sociales y demográficas (en línea). San José, CR, INEC. 330 p. Consultado 10 jul. 2010. Disponible en <http://www.inec.go.cr/>
- INEC (Instituto Nacional de Estadística y Censos, CR). 2009. Cálculo de población: por provincia, cantón y distrito al 30 de junio del 2009 (en línea). San José, CR 28 p. Consultado 10 jul 2010. Disponible en <http://www.inec.go.cr/06Publicaciones/03SerieDivulgativa/04.9.4%20Cálculo%20de%20población%20al%2030%20de%20junio%202009/30%20de%20junio/%20Cálculo30-06-09.pdf>

- Jafari, M; Akhavan, P; Mortezaei, A. 2009. A review on knowledge management discipline (en línea). *Journal of Knowledge Management Practice* 10(1):1-13. Consultado 10 nov. 2009. Disponible en <http://www.tlinc.com/artic1184.htm>
- León Santos, M; Ponjuán Dante, G; Rodríguez Calvo, M. 2006. Proceso estratégicos de la gestión del conocimiento (en línea). *Acimed* 14(2):1-9. Consultado 3 dic. 2009. Disponible en http://bvs.sld.cu/revistas/aci/vol14_2_06/aci08206.pdf
- Lindenmayer, DB. 1999. Future directions for biodiversity conservation in managed forests: indicator species, impact studies and monitoring programs. *Forest Ecology and Management*. 115(2-3):277-287.
- Long, N. 2001. *Development sociology; actor perspectives*. Londres, RU, Routledge. 294 p.
- Lorion, CM. 2007. Effects of deforestation and riparian buffers on lotic communities in Southeastern Costa Rica: implications for biodiversity conservation in tropical streams (en línea). Ph.D. Thesis. Turrialba, CR, CATIE-University of Idaho. 132 p. Consultado 2 nov. 2009. Disponible en <http://orton.catie.ac.cr/repdoc/A2285I/A2285I.PDF>
- Meneses Hernández, A. 2003. Utilización de hongos endofíticos provenientes de banano orgánico para el control biológico del nemátodo barrenador *Radopholus similis* (Cobb) Thorne (en línea). Tesis Mag. Sc. Turrialba, CR, CATIE. 67 p. Consultado 23 jun. 2009. Disponible en <http://orton.catie.ac.cr/REPDOC/A0119E/A0119E.PDF>
- Murillo Araya, ME. 2005. Informe final de la consultoría para la coordinación de la cooperación externa en el marco del proyecto captura de carbono en los Territorios Indígenas Bribri y Cabécar. Talamanca, CR 160 p.
- Nonaka, I; Takeuchi, H. 1995. *The Knowledge-Creating Company: How Japanese Companies Create the Dynamics of Innovation*. New York, US, Oxford University Press. 299 p.
- Ortega Gómez, S. 2009. Propuesta de red de conectividad ecológica entre remanentes de bosque y cacaotales en dos paisajes centroamericanos (en línea). Tesis Mag. Sc. Turrialba, CR, CATIE. 119 p. Consultado 15 ene. 2009. Disponible en <http://orton.catie.ac.cr/repdoc/A3064E/A3064E.PDF>
- PCC (Proyecto Cacao Centroamérica, CR). 2007. Documento del proyecto: competitividad y ambiente en los territorios cacaoteros de Centroamérica. Turrialba, CR, CATIE. 156 p.
- PCC (Proyecto Cacao Centroamérica, CR). 2009. Proyecto competitividad y ambiente en los territorios cacaoteros de Centroamérica (PCC): informe de cierre PCC 2008 (en línea). Turrialba, CR, CATIE. 45 p. Consultado 15 ene. 2009. Disponible en http://www.catie.ac.cr/BancoMedios/Documentos%20PDF/pcc_inf_cierre2008.pdf
- PCC (Proyecto Cacao Centroamérica, CR). 2010. Proyecto competitividad y ambiente en los territorios cacaoteros de Centroamérica (PCC): informe anual 2009. Turrialba, CR, CATIE. 42 p.
- Peluffo A, MB; Catalán Contreras, E. 2002. Introducción a la gestión del conocimiento y su aplicación al sector público (en línea). Santiago, CL, CEPAL/ECLAC. 90 p. (CEPAL - SERIE Manuales No. 22). Consultado 20 oct. 2010. Disponible en <http://www.eclac.org/publicaciones/xml/7/12167/manual22.pdf>
- PNUD (Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo, CR); UCR (Universidad de Costa Rica). 2007. Atlas del desarrollo humano cantonal de Costa Rica (en línea).

- San José, CR 70 p. Consultado 8 sep. 2009. Disponible en <http://www.nu.or.cr/pnudcr/dmdocuments/ATLAS2007.pdf>
- Polidoro, BA. 2007. Ecological risk assessment of current-use pesticides in the Sixaola Watershed, Costa Rica. (en línea). Ph.D. Thesis. Turrialba, CR, CATIE-University of Idaho. 188 p. Consultado 1 nov. 2009. Disponible en <http://orton.catie.ac.cr/repdoc/A1457I/A1457I.PDF>
- Prins, C; Ortiz, M. 2005. ¿Quiénes somos? ¿de dónde venimos? ¿adónde vamos? Tradición e innovación en una comunidad indígena Panamá. *In* C Prins. Ed. 2005. Procesos de innovación rural en América Central: reflexiones y aprendizajes. Turrialba, CR, CATIE. p. 72-85. (Serie técnica. Informe técnico / CATIE No. 337). Disponible en <http://orton.catie.ac.cr/REPDOC/A4218E/A4218E.PDF>
- Prins, K. 1999. ¿Cómo insertar nuevas tecnologías en sistemas de producción de familias campesinas?. *Agroforestería en las Américas* 6(21):29-31. Disponible en <http://orton.catie.ac.cr/repdoc/A3343E/A3343E.PDF>
- Segura, M; Andrade, H. 2005. Manual de estimación rápida del carbono almacenado en la biomasa aérea de los sistemas agroforestales indígenas de Talamanca, Costa Rica. Turrialba, CR, CATIE.
- Segura, M; Andrade, HJ. 2008. ¿Cómo estimar rápidamente el carbono almacenado en la biomasa aérea de los sistemas agroforestales indígenas de Talamanca, Costa Rica? *Agroforestería en las Américas* 46:97-103.
- Sensky, T. 2002. Knowledge management (en línea). *Advances in Psychiatric Treatment* 8:387-396. Consultado 2 nov. 2009. Disponible en <http://apt.rcpsych.org/cgi/reprint/8/5/387>
- Somarriba Chávez, E; Trivelato, M; Villalobos, M; Trujillo Córdova, L. 2002. Primer informe de avance proyecto “Biodiversity conservation and sustainable production in small, indigenous organic cocoa farms in the Talamanca-Caribbean Corridor, Costa Rica (GEF-BM-CATIE) ADITIBRI-ADITICA-APPTA-CATIE. Turrialba, CR 52 p.
- Somarriba, E; Quesada, F; Villalobos, M. 2006. La captura de carbono: un servicio ambiental en fincas cacaoteras indígenas. Turrialba, CR, CATIE. 28 p. (Serie Técnica. Manual Técnico (CATIE). no. 64.)
- Somarriba, E; Villalobos, M; Sucre, L; López, M; Torres, F; Torres, A; Kathia, R. 2008. El proyecto Captura de carbono y desarrollo de mercados ambientales en cacaotales y otros sistemas agroforestales indígenas en Talamanca, Costa Rica. *Agroforestería en las Américas* 46:8-13.
- Soto Quiroga, G. 2009. Contribución al conocimiento del paisaje de cacaotales, como hábitat para el mantenimiento de la diversidad de herpetofauna en Talamanca, Costa Rica (en línea). Tesis Mag. Sc. Turrialba, CR, CATIE. 57 p. Consultado 23 jun. 2009. Disponible en <http://orton.catie.ac.cr/repdoc/A3070E/A3070E.PDF>
- Stake, RE. 2005. 17. Qualitative case studies. *In* NK Denzin; YS Lincoln. Eds. 2005. *The SAGE handbook of qualitative research*. 3 ed. California, US, Sage Publications. p. 443-466.
- Suárez Islas, A. 2001. Aprovechamiento sostenible de madera de *Cordia alliodora* y *Cedrela odorata* de regeneración natural en cacaotales y bananales de indígenas de Talamanca, Costa Rica (en línea). Tesis Mag. Sc. Turrialba, CR, CATIE. 74 p. Consultado 23 jun. 2009. Disponible en <http://orton.catie.ac.cr/repdoc/A0389E/A0389E.PDF>

- Suatunce C, JP. 2002. Diversidad de escarabajos estiercoleros en bosques y en cacaotales de diferente estructura y composición florística, Talamanca, Costa Rica (en línea). Tesis Mag. Sc. Turrialba, CR, CATIE. 122 p. Consultado 23 jun. 2009. Disponible en <http://orton.catie.ac.cr/REPDOC/A0233E/A0233E.PDF>
- Trujillo Córdova, L. 2004. Plantas útiles de las fincas cacaoteras de indígenas Bribri y Cabécar de Talamanca, Costa Rica (en línea). Tesis Mag. Sc. Turrialba, CR, CATIE. 85 p. Consultado 23 jun. 2009. Disponible en <http://orton.catie.ac.cr/REPDOC/A0286E/A0286E.PDF>
- Valhondo, D. 2003. Gestión del conocimiento: del mito a la realidad. Madrid, ES, Díaz de Santos. 408 p.
- Villalobos, M; Acuña, K. 2009. Mecanismo efectivo para el manejo colaborativo intercultural de proyectos de desarrollo: el caso del Consejo Coordinador. *In* M Villalobos; K Acuña. Eds. 2009. Una experiencia de manejo ambiental en cacao en los territorios indígenas Bribri y Cabécar de Talamanca-Costa Rica. El caso del Proyecto Captura de Carbono. Turrialba, CR, CATIE. p. 8-11. (Serie Técnica, Boletín Técnico no. 40).
- Whelan, MP. 2005. Reading the Talamanca landscape: land use and livelihoods in the Bribri and Cabécar indigenous territories (en línea). Tesis Mag. Sc. Turrialba, CR, CATIE. 122 p. Consultado 23 jun. 2009. Disponible en <http://orton.catie.ac.cr/repdoc/A0840I/A0840I.PDF>
- Winowiecki, L. 2008. Soil biogeochemical patterns in the Talamanca foothills, Costa Rica: local soil knowledge and implications for agroecosystems (en línea). Ph.D. Thesis. Turrialba, CR, CATIE-University of Idaho. 172 p. Consultado 23 jun. 2009. Disponible en <http://orton.catie.ac.cr/repdoc/A2921I/A2921I.PDF>
- Yin, RK. 2009. Case study research: design and methods. 4 ed. California, US, Sage Publications. 219 p. (Applied Social Research Methods Series. Volume 5)

ANEXOS

Anexo 1. Lista de personas entrevistadas

No.	Nombre del Entrevistado	Lugar / Institución
<u>Caso de escarabajos estiercoleros</u>		
1	Elvira Blanco	Amubri
2	Hermogenes Torres	Amubri
3	Agapito Salazar	Amubri
4	Albertina Blanco	Amubri
5	Lorenzo Díaz	Amubri
6	Valencio Iglesias	Amubri
7	Abraham Sánchez	Kachabri
8	José Joaquin Hernández	Kachabri
9	Teodoro Méndez	Kachabri
10	Wilfredo Brown	Watsi
11	Eliodoro López	Watsi
12	Melvin Igleas	Tsoki
13	Javier Mendez	Amubri
14	Crescencio Morales	Watsi
<u>Caso de plantas medicinales</u>		
15	Agustín Wacsa Vargas	Kachabri
16	María Sánchez Waisa	Kachabri
17	Hortencia López	Kachabri
18	Samuel López Lopez	Watsi
19	Merciades Pita Pita	Watsi
20	Elsa López López	Watsi
21	Virginia Marín Acosta	Namuwoki
22	Toribia Segura Segura	Namuwoki
23	Teresita Torres García	Namuwoki
24	Gilberto Ellis Ellis	Namuwoki
25	Inocencio Torres	Namuwoki
26	Jerónimo Ellis Segura	Namuwoki
27	Hermenegildo Marin	Soky

No.	Nombre del Entrevistado	Lugar / Institución
28	Nautilio Buitrago Ellis	Soky
29	AntolinJimenez	Soky
30	Delfina Ellis Segura	Namuwoki
31	Bernardo Buitrago Ellis	Soky
32	Evelio StewardSteward	Soky
33	Lupita Buitrago Ellis	Soky
34	Abelina Ellis Ellis	Soky
35	Sonia Marin Ellis	Soky
36	Juan roberto Ellis Morales	Soky
37	Anastasia Vargas Marin	Soky
38	Fidelia Morales Marin	Yorkin
39	Aida María Moreno Mayorga	Yorkin
40	Fredy Herrera	Yorkin
Caso producción de laurel y cedro		
41	Wilber Blanco Buitrago	Amubri
42	Benito DiazDiaz	Amubri
43	Benito Diaz Mayorga	Amubri
44	Filomena García Nerci	Amubri
45	Nelson Ernesto Jimenez	Amubri
46	Carolina Morales Stwart	Amubri
47	Adelaida Nelson Rodríguez	Amubri
48	Eliceo Hernández Iglesias	Kachabri
49	Genoveva López López	Kachabri
50	Josefa López López	Kachabri
51	Gonzálo Stuart Stuart	Namuwoki
52	Silvestre Pereira Ellis	Soky
53	Carlos Cascante	ADITIBRI
54	Faustino Marin Ellis	Soky
55	Longino Selles Mayorga	Yorkin
56	Leonicia Moreno Selles	Yorkin

No.	Nombre del Entrevistado	Lugar / Institución
57	Prisca Morales Rodríguez	Yorkin
58	Sonia Cenith Morales	Yorkin
59	JonasOniel Torres	Yorkin
<u>Caso de escalonamiento empresarial</u>		
60	Marina López	ACOMUITA
61	Xiomara Cabraca	ACOMUITA
62	Justa Romero	ADITIBRI
63	Faustina torres	ACOMUITA
64	Mykol Morales Pita	ACOMUITA
65	Katia Almengor	ACOMUITA
66	Adriana Escobedo	CATIE
67	Orozco Eleander	APPTA
68	Marilyn Villalobos	CATIE
69	Walter Rodríguez	APPTA
<u>Caso calidad de suelos</u>		
70	Levi Sucre	Shiroles
71	Eleander Orozco	APPTA
72	Asdrubal Fernandez Reyes	Shiroles
73	Rolando Cerda	CATIE
74	Mundo Torres	Shiroles
75	Carl Dan Maxwell Ortega	Shiroles
76	Abel Valladares	Shiroles
77	Miguel Medina	Shiroles
78	Zenobia Torres	Shiroles
79	Israel Reyes Gutieerez	Shiroles
80	Manuel Hurtado	Suretka
81	Gerardina Torres	Shiroles
82	Marcelo Pacheco	MINAET

Fecha: _____ Dirección del entrevistado: _____
_____ Teléfono: _____

Autora: Adriana Escobedo Aguilar(2009)

Tesis: Alternativas de escalonamiento para organizaciones empresariales de pequeños productores en cadenas productivas de Talamanca, Costa Rica

Dirigida a: José Paez, Presidente Junta Directiva ADITIBRI2008-2009/2010-2011

Resumen de tesis:

Adriana estudia las alternativas de escalonamiento empresarial, que son las habilidades para responder a nuevas oportunidades de mercado a través de la innovación, con el fin de agregar valor a los productos. Este estudio lo realiza para APPTA y ACOMUITA, encontrando que APPTA debe escalonar con un enfoque de procesos, que es incrementar la eficiencia (producir más con menos) y en el caso de ACOMUITA se debe realizar un escalonamiento en procesos y productos (que es hacer los productos más atractivos a los consumidores). Además de desarrollar una propuesta metodológica innovadora para el análisis integral de las alternativas de escalonamiento para pequeñas organizaciones empresariales.

A. Identificación del tema

- a. En forma general ¿Cómo se definen los temas de investigación entre ADITIBRI y CATIE?
- b. ¿Qué temas de investigación ha planteado la junta directiva de ADITIBRI al CATIE?
- c. ¿Que criterios utiliza la junta directiva de ADITIBRI para dar luz verde a los proyectos de investigación de CATIE?. En el caso específico de la tesis de Adriana ¿Se aplican los mismos criterios?
- d. ¿Cómo se enmarco este proyecto de tesis en las políticas de gobierno de ADITIBRI?

B. Desarrollo de la investigación

- a. Después de la aprobación de la tesis de Adriana, ¿existió alguna otra interacción para la implementación de la investigación? ¿Cuándo? y ¿Cómo?

C. Devolución divulgación de resultados

- a. ¿Participó en algún taller o reunión en el cual se divulgaron los resultados de la tesis de Adriana?y ¿Cómo le pareció la actividad si participó en ella?
- b. ¿Conoce alguna persona u organización que utiliza los resultados de la tesis en mención?
- c. ¿Recibió ADITIBRI algún tipo de copia de la investigación?
- d. ¿El medio por el cual se entrego la copia de la investigación fue el más adecuado?
¿Fue entendible?, ¿En dónde se encuentra?

D. Conocimiento actual de los actores involucrados en la investigación(4 preguntas)

- a. La junta directiva de ADITIBRI ¿ha utilizado los conocimientos generados por la tesis de Adriana? ¿Cuándo? y ¿Cómo?
- b. ¿Cuál cree que es el factor que ha contribuido al uso o desuso de la información generada en la tesis en mención?

E. Recomendaciones

- a. ¿Cuáles son sus sugerencias para las investigaciones que realiza el CATIE?

Observaciones generales de la entrevista (entrevistador/entrevistado)

Anexo 3. Protocolo de entrevista para Líderes de Organizaciones Febrero 2010

Fecha: _____ Nombre del entrevistado: _____

Dirección actual: _____

Cargo del entrevistado: _____ Teléfono: _____

Autora: Adriana Escobedo Aguilar (2009)

Tesis: Alternativas de escalonamiento para organizaciones empresariales de pequeños productores en cadenas productivas de Talamanca, Costa Rica

Dirigida a: Marina López, Justa Romero, Faustina Torres, Juanita Baltodano, Walter Rodríguez y Juan Carlos Barrantes.

Resumen de tesis:

Adriana estudia las alternativas de escalonamiento empresarial, que son las habilidades para responder a nuevas oportunidades de mercado a través de la innovación, con el fin de agregar valor a los productos. Este estudio lo realiza para APPTA y ACOMUITA, encontrando que APPTA debe escalonar con un enfoque de procesos, que es incrementar la eficiencia (producir más con menos) y en el caso de ACOMUITA se debe realizar un escalonamiento en procesos y productos (que es hacer los productos más atractivos a los consumidores). Además de desarrollar una propuesta metodológica innovadora para el análisis integral de las alternativas de escalonamiento para pequeñas organizaciones empresariales.

1 Identificación del tema

1.1 ¿Cómo surgió el tema de investigación de Adriana Escobedo (2009)? y ¿Quién lo presentó? CATIE _____ APPTA _____ ACOMUITA _____

1.2 ¿Por qué se eligió este tema?

2 Desarrollo de la investigación

2.1 ¿Cómo se definió la forma de trabajo de las tesis al inicio de la investigación?

2.2 ¿Existía algún tipo de acuerdo entre las partes para llevar a cabo el plan de trabajo?

- 2.3 ¿Se realizaban reajustes en la metodología de la investigación después del inicio de la misma?
- 2.4 ¿Participó usted en alguno de los tres talleres participativos que se organizaron durante la investigación?
SI _____ NO _____ ¿Por qué? _____
- 2.5 ¿Cómo le pareció la idea de discutir las propuestas de escalonamiento presentadas por Adriana con los miembros de las juntas directivas de APPTA y ACOMUITA?
- 2.6 ¿Existió algún otro acercamiento de Adriana a la junta directiva o viceversa?

3 **Devolución y divulgación de resultados**

- 3.1 ¿Conoce algún taller o reunión y el lugar en el cual se divulgaron los resultados de las investigaciones?
SI _____ NO _____ ¿Asistió? SI _____ NO _____
- 3.2 ¿Cómo le pareció la presentación de los resultados?
- 3.3 ¿Cómo cree que podría mejorarse la entrega de los resultados de las tesis?
- 3.4 ¿Recibió el participante o junta directiva algún tipo de copia de la investigación?
SI _____ NO _____
- 3.5 ¿El medio por el cual se entregó la copia de la investigación es el más adecuado?
Impresa _____ EnCD _____ Vía correo electrónico _____ Otra _____
- 3.6 ¿La información recibida es fácilmente entendible?
- 3.7 ¿Cuál sería la forma de entrega de resultados más adecuado?
- 3.8 ¿Después del evento de devolución de resultados existió otro medio de promoción o divulgación de resultados de la tesis?
SI _____ NO _____ ¿Por qué? _____

4 **Conocimiento actual de los actores involucrados en la investigación**

- 4.1 Después de la entrega de resultados de la tesis, APPTA/ACOMUITA ¿han puesto en práctica los conocimientos generados por la tesis? ¿Quién?, ¿Cómo? y ¿Cuándo?
- 4.2 ¿Qué ha cambiado en la organización APPTA/ACOMUITA que ayude a la aplicación de los resultados de la tesis?

4.3 ¿Cuál cree que es la razón o razones que han contribuido al uso o desuso de la información generada en la tesis en mención?

5 Recomendaciones

5.1 ¿Cuáles son sus sugerencias para las investigaciones que realiza el CATIE?

Observaciones generales de la entrevista (entrevistador/entrevistado)

Anexo 4. Temática y preguntas guías de grupos focales

Objetivo

Analizar el proceso de generación y aplicación de conocimiento de la tesis de: Winowiecki (2008)

Participantes

Productores cacaoteros que participaron en la investigación de las comunidades de Sibuju, San Vicente, San Miguel, Gavilan Canta y China Kicha.

Guía de discusión de temáticas

¿Qué razón motivo la participación en el estudio?

¿Cómo considera la metodología de la investigación?

¿Por qué considera importante el tema estudiado?

¿Qué beneficios generó la investigación?

¿Cuáles son los principales resultados del estudio que recuerda?

¿Ha utilizado la información generado a través de la tesis en la finca?

Estrategia de taller y temática

El lugar de realización del taller será definido al conocer exactamente que personas participaran en el mismo. Se planteará la utilización de un lugar de fácil acceso y con las condiciones necesarias para la elaboración del mismo. La metodología de trabajo para el taller, es iniciar con una presentación de cada uno de los participantes y hacer del conocimiento los objetivos del mismo, y se iniciará la discusión del tema a través de las preguntas guías que se plantean en la sección anterior. Al final de la discusión se realizará una clausura con una presentación de las principales conclusiones y acuerdos del taller. Posterior al taller y al análisis de la discusión, se presentará un informe final a los participantes.

Tabla de contenido del Anexo 4.

1 BIODIVERSIDAD	92
1.1 HERPETOFAUNA (REPTILES Y ANFIBIOS)	92
1.2 ESCARABAJOS ESTIERCOLEROS	93
1.3 CONECTIVIDAD ECOLÓGICA.....	94
2 SUELOS Y PLAGAS.....	96
2.1 MANEJO ALTERNATIVO DE NEMATODOS 1.....	96
2.2 MANEJO ALTERNATIVO DE NEMATODOS 2.....	96
2.3 BIOLOGÍA Y MANEJO DEL PICUDO DEL BANANO	97
2.4 CALIDAD DE SUELOS.....	106
2.5 PROPIEDADES DEL SUELO Y CONOCIMIENTO INDÍGENA	107
3 CONOCIMIENTO INDÍGENA	117
3.1 USO DE PLANTAS DOMESTICADAS Y SILVESTRES.....	117
3.2 USO DE LA TIERRA Y MEDIOS DE VIDA.....	117
4 ASPECTOS SOCIOECONÓMICOS.....	121
4.1 COMERCIALIZACIÓN Y MERCADEO DE BANANO Y CACAO.....	121
4.2 CONVERGENCIAS Y DIVERGENCIAS ENTRE ORGANIZACIONES EN EL USO DE LOS RRNN.....	122
4.3 ALTERNATIVAS DE ESCALONAMIENTO EMPRESARIAL	123
5 CARBONO	124
5.1 PRODUCCIÓN DE MADERA Y CARBONO (LAUREL Y CEDRO).....	124
6 IMPACTOS DE LA ACTIVIDAD HUMANA	124
6.1 RIESGOS ECOLÓGICOS DEL USO DE PESTICIDAS	124
6.2 EFECTOS DE LA DEFORESTACIÓN EN PECES E INVERTEBRADOS	139

1 BIODIVERSIDAD

1.1 Herpetofauna (Reptiles y anfibios)

Autor: Soto Quiroga, Grimaldo 2009

Título de la tesis: Contribución al conocimiento del paisaje de cacaotales, como hábitat para el mantenimiento de la diversidad de herpetofauna en Talamanca

Hipótesis: Áreas con coberturas complejas como los bosques tienen mayor valor en la conservación de anfibios y reptiles.

Objetivos: Contribuir al conocimiento del paisaje de cacaotales como hábitat para el mantenimiento de la diversidad y la composición de anfibios y reptiles en Talamanca

- Caracterizar los bosques naturales y diferentes tipos de plantaciones
- Determinar y comparar la riqueza y abundancia de anfibios y reptiles
- Comparar la composición de especies de anfibios y de reptiles
- Formular recomendaciones para la conservación de los anfibios y reptiles

Principales resultados y conclusiones:

- Se encontraron 20 especies de anfibios (dos especies indicadoras de bosque) y 25 especies de reptiles
- Las diferencias observadas en diversidad y composición de la herpetofauna fue producto de la variación en la complejidad estructural de la vegetación y la altitud, donde las tipologías más complejas junto al bosque de la zona baja, fueron más importantes.
- Se debería contar con el apoyo decidido de las instancias políticas (ADITIBRI), buscando la participación activa de las comunidades y de las entidades involucradas en los procesos.
- Se deberían difundir los resultados de forma adecuada y sencilla.
- Resultados claves para el desarrollo de “sellos” que reconozcan el valor de los cacaotales para la conservación.
- Preservar pequeños parches de bosque.
- Promover SAF de cacao con una estructura compleja.
- Fomentar escalas de conservación a nivel de paisaje como una red ecológica para la zona.

1.2 Escarabajos estiercoleros

Autor: Suatunce C, José Pedro 2002

Título: Diversidad de escarabajos estiercoleros en bosques y en cacaotales de diferente estructura y composición florística, Talamanca, Costa Rica

Hipótesis: Los cacaotales conservan la misma diversidad de escarabajos estiercoleros que el bosque

Objetivos: Evaluar la capacidad del bosque y diversos tipos de cacaotales para albergar escarabajos estiercoleros

- Evaluar la estructura y composición florística del bosque y cacaotales
- Comparar la riqueza y abundancia de escarabajos en el bosque y cacaotales
- Determinar la influencia de la estructura y composición florística del bosque y cacaotales

Principales resultados y conclusiones

Experimento 1. Composición florística

- Se encontraron 55 familias, 132 géneros, 185 especies y 805 individuos (DAP>10cm.). En el bosque se encontró un número total superior de especies e individuos en comparación con los cacaotales.
- El bosque tuvo mayor riqueza y abundancia florística que los cacaotales, pero la estructura vertical y horizontal fueron similares entre bosques y cacaotales
- El cacao multi-estratificado presentó la mayor riqueza de especies pero similar densidad de árboles
- Las especies dominantes en el bosque fueron: Gavilán y palma dulce, mientras que en el cacaotal fue el laurel

Experimento 2. Diversidad de escarabajos

- Tres tipologías de cacao fueron comparables en la riqueza de escarabajos con la de los bosques vecinos (cacao multi-estratificado, cacao con especies arbóreas y frutales y el cacao con estrato simple)
- La abundancia de los escarabajos del estiércol en los cuatro tipos de cacaotales fue similar a la de los bosques aledaños
- La estructura y composición florística de bosques y cacaotales parece influir en la riqueza de especies de escarabajos

- Se recomienda comparar los datos de diversidad de escarabajos con datos de huellas de mamíferos registrado en las fincas evaluadas para validar o descartar el uso de los escarabajos como indicadores.
- Para que las fincas de cacao de la reserva indígena de Talamanca constituyan una verdadera alternativa para conservar la biodiversidad, es necesario impulsar y fomentar el cultivo de cacao con sombra de diferentes especies de árboles nativos y prácticas culturales que ayuden a la regeneración natural.

1.3 Conectividad Ecológica

Autor: Ortega Gómez, Sidaly

Título de la tesis: Propuesta de red de conectividad ecológica entre remanentes de bosque y cacaotales en dos paisajes centroamericanos.

Objetivos: Establecer una red de conectividad ecológica a nivel de paisaje que involucre hábitat de bosque natural y cacaotales en Talamanca y Bocas del Toro.

- Identificar y comparar tipos de bosque natural y sistemas agroforestales con cacao existentes en la zona de Talamanca en términos de su estructura, composición y diversidad florística.
- Caracterizar la estructura y composición del paisaje dentro del área de estudio
- Proponer una red de conectividad ecológica en el paisaje tomando en cuenta los principales tipos de bosque natural y SAF con cacao de la zona

Principales Resultados

Experimento 1.

- Se identificaron la existencia de 3 tipos de comunidades florísticas
 1. SAF de *Cordia alliodora* e *Ingasp.*
 2. SAF de *Thouinidium decandrum*, *Inga edulis* y *C. alliodora*
 3. Bosque de *P. maculosa* y palmas (*Socratea exorrhiza* e *Iriartea deltoidea*)

La comunidad florística 1:

- Posee menor número de especies intercaladas (Tipología simple)
- *C. alliodora* presenta mayor peso ecológico, asociado a un menor número de especies en comparación con la comunidad florística 2.

La comunidad florística 2:

- Muestra mayor variedad de especies combinadas con cacao (Tipología multiestrato)

Las comunidades florísticas 1 y 2 presentaron:

- Especies típicas de los agroecosistemas donde se cultiva cacao
- A nivel de área basal, porcentajes mayores a partir de los 60 cm
- Características para ser considerados como favorables para apoyar la conservación de la diversidad.
- Abundante presencia de *C. alliodora*,
- Presencia de especies de importancia económica para los agricultores de la zona (*Persea americana*, *C. alliodora*, *Carica papaya*, *Citrus sinensis*, *Mangifera indica*)

La comunidad 3 presenta

- Mayor riqueza y diversidad florística
- A nivel de área basal, mayor proporción de especies a menor DAP (entre 10-20 cm)
- En cuanto a composición florística, una separación de los SAF con cacao.
- *Hura crepitans* como la especie con mayor peso ecológico

Recomendaciones

Experimento 1.

- Promover mayor asociación de especies arbóreas en los SAF de cacao con tipología simple.
- Promover los beneficios de los SAF en lo referente a los importantes aportes que realizan a la conservación de la biodiversidad a través de su función de refugio o tránsito para animales por su compleja composición y estructura florística.
- Monitoreas las especies indicadoras, especialmente las palmas, de manera regular y a largo plazo, ya que pueden alertar sobre cambios en el bosque o los SAF.
- Implementar acciones de educación ambiental formal e informal a las personas de la región, para garantizar la conservación y manejo sostenible de los recursos naturales

Experimento 2.

- Las áreas más fragmentadas en Talamanca se encuentran cercanas a los poblados y terrenos planos o ligeramente ondulados.
- Los SAF con tipología multiestrato contribuyen a la no fragmentación del paisaje
- Las intervenciones humanas, alteran en gran medida el paisaje a gran escala
- Establecer SAF de cacao, como medio de facilitación de los procesos de restauración ecológica en las zonas con alto grado de fragmentación (centros urbanos)

2 SUELOS Y PLAGAS

2.1 Manejo alternativo de nematodos 1

Autor: Cañizares Monteros, Carlos Alfredo 2003

Título de la tesis: Estudio sobre poblaciones de hongos endofíticos provenientes de suelos supresivos al nematodos barrenador *Radopholus similis* (Cobb) Thorne en plantaciones comerciales de plátano en la zona de Talamanca, Costa Rica”

Hipótesis: Existen diferencias significativas entre poblaciones de nematodos que crecen en suelos supresivos y en suelos no supresivos.

Objetivos: Estudiar las poblaciones naturales de hongos endofíticos de suelos supresivos a *R. similis* en el cultivo de plátano para su potencial uso como agentes de control de nematodos y como promotores de crecimiento de vitro-plantas y rebrotes

Principales resultados y conclusiones

- Los aislados de *Fusarium* S9 y *Trichoderma* S10 provenientes de suelos supresivos de Sixaola, presentaron mayores reducciones de poblaciones (88% y 79%)
- Existió diferencias de poblaciones de nematodos en suelos supresivos y no supresivos
- La composición de poblaciones de nematodos fue similar en los todos los suelos evaluados

2.2 Manejo alternativo de nematodos 2

Autor: Meneses Hernández, Anabella 2003

Título: Utilización de hongos endofíticos provenientes de banano orgánico para el control biológico del nematodo barrenador *Radopholus similis* (Cobb) Thorne

Hipótesis: La diversidad de hongos endofíticos difiere en los 4 sistemas orgánicos y es mayor en los sistemas convencionales de producción

Objetivos: Comparar la diversidad de hongos endofíticos presentes en cuatro sistemas de producción orgánica de banano de la reserva indígena de Talamanca y en dos sistemas convencionales de producción de banano y plátano

Principales resultados y conclusiones

- Los sistemas de producción orgánicos de banano presentaron una mayor diversidad de hongos endofíticos
- Los sistemas agroforestales presentaron mayor diversidad de hongos endofíticos que los sistemas de monocultivo

- Los sistemas agroforestales y orgánicos presentaron menor población de nemátodos que los sistemas de producción convencional.
- Trichoderma presentó mortalidades de 72 a 99% y Fusarium hasta el 100%
- El efecto de actividad nematicida de los extractos metabólicos fue casi inmediato, registrándose mortalidades del 40% al inicio
- Las plantas protegidas con hongos endofíticos presentaron reducciones en la densidad poblacional de *R. similis* (47-84%)

2.3 Biología y manejo del picudo del banano

Autor: Dahlquist Ruth 2008

Título de la tesis: Biología y manejo del pico del banano (*Cosmopolites sordidus* Germar) en el contexto socioeconómico y agroecológico de los territorios indígenas de Talamanca, Costa Rica. (Biology and management of the banana weevil (*Cosmopolites sordidus* Germar) in the socioeconomic and agroecological context of the indigenous territories of Talamanca, Costa Rica.)

Capítulo 1. Citar:

Dahlquist, R; Whelan, MP; Winowiecki, L; Polidoro, BA; Candela Restrepo, SE; Harvey, CA; Wulfhosrt, JD; McDaniel, PA; Bosque Pérez, NA. 2007. Incorporating livelihoods in biodiversity conservation: a case study of cacao agroforestry systems in Talamanca, Costa Rica. *Biodiversity and Conservation* 16(8):2311-2333.

Título del capítulo: Incorporación de los medios de vida en la conservación de la biodiversidad: un estudio de caso de los sistemas agroforestales de cacao en Talamanca, Costa Rica.

Objetivos

- Examinar los factores socioeconómicos que influyen la presencia de sistemas agroforestales de cacao en el paisaje de Talamanca utilizando los medios de vida como marco de referencia.
- Identificar estrategias que mitiguen el abandono de los sistemas agroforestales en Talamanca, con aplicaciones potenciales para regiones con cacao en expansión.

Resultados

Los sistemas agroforestales de cacao fueron reemplazados por: banano agroforestal (36%), sistemas agroforestales mixtos (24%) y plátano (21%). Los factores de influencia son:

Contexto de vulnerabilidad

Monilia: El hongo de la enfermedad de monilia (agente causal: *Moniliophthoralarori*Cif.) fue devastadora en los medios de vida de Talamanca, desde que llegó en los años 1970's y continua siendo uno de los mayores factores que limitan la producción. Redujo el área productiva de 30,000 ha. a 9,100 ha, declinando en un 79% la producción. Las personas entrevistadas mencionaron que la monilia, fue un factor determinante para el cambio de cacao por otros cultivos. La zona por dedicarse a la producción orgánica no utiliza agroquímicos, y los fungicidas a base de cobre que si permite la norma orgánica, no funcionan en lugares muy lluviosos o no son rentables

Cambios demográficos: El incremento de la presión de la población sobre la tierra cultivable, ha transformado la producción agrícola. La población indígena se ha elevado de 2,790 habitantes en 1973 a 10,292 en el 2000. Además se ha concentrado en el valle, y esta zona únicamente es el 18% de todo el territorio, además 80% de la población reside en suelos fértiles. En la zona, la migración de personas de otras zonas como Guanacaste y Nicaragua es muy común. La presión sobre la tierra es mucha, de 1976 ha 1991, la tierra cultivada se ha quintuplicado, desde 2,000 a 10,700 ha. 59% de los hogares entrevistados aseguran que la tierra no le brinda lo necesario para cubrir sus necesidades. Cuando se les preguntó, cuanta tierra necesitan extra, respondieron 7,8 ha. En las zonas con acceso a los servicios, 15,6% no poseen tierras, y 22% posee una hectárea o menos. En entrevistas con informantes claves, mencionan que en zonas con menor presión, los SAF de cacao se convierten en bosques secundarios, y en zonas con mayor presión, son cambiados sistemas agroforestales de banano o plátano.

Estructura y procesos: Factores socioeconómicos e institucionales

Economía basada en el dinero: comenzó en 1909 con el arribo de UFCy a su salida en 1940's los residentes continuaron cultivando cacao para la venta. Cuando llegó la monilia en 1978, la demanda por dinero continuo, y es cuando el plátano y el banano orgánico se comienzan a sembrar.

Aumento de mercado: El cual fue potenciado por la compra de empresas transnacionales e importadores nicaragüenses, brindando el plátano a los productores mayor seguridad financiera, comparado con los precios fluctuantes de cacao.

Mayores ingresos: Factor decisivo, diversos estudios hechos de la relación beneficio costo, muestran como el cacao da un valor de 1, mientras que el plátano 3. De las personas entrevistadas, solamente el 2% consideran al cacao como una importante fuente de ingreso, comparado con un 23% del plátano.

Oportunidades de trabajo. Las fincas de plátano brindan la oportunidad de trabajo asalariado, por el manejo intensivo al que es sometido. De las personas entrevistadas que cultivan plátano, 80% contratan trabajadores en la finca, y en las zonas alejadas, 80% de las personas mencionaron que por lo menos un miembro trabaja en fincas externas de plátano.

Soporte institucional: El bajo soporte institucional disponible para el cacao, comparado con el plátano, también ha contribuido a la disminución de los SAF de cacao. Ha existido ayuda institucional por parte de ONG'S en los 1980's, pero esta ayuda no fue suficiente para poder competir con la ayuda que recibían los productores de plátano a través del gobierno de Costa Rica, y compradores nacionales e internacionales. Los productores de plátano reciben incentivos como: exenciones o rebajas arancelarias y créditos fiscales. En los territorios indígenas, los compradores de plátano proveen a los productores con herramientas y agroquímicos, que luego son descontados de la venta de plátano que le entregan. De las personas entrevistadas de zonas menos accesibles 26% recibieron créditos informales de los intermediarios de plátano, y las de zonas más accesibles, 53% los han recibido. De las personas entrevistadas, 9,8% mencionan haber recibido visitas de extensionistas gubernamentales para la producción de plátano, pero ninguno menciona haber recibido un extensionista gubernamental para ayuda en cacao.

Certificación orgánica y la legislación: son un obstáculo potencial para el cultivo de cacao en los territorios. La certificación orgánica requiere de: 1) Que los productores paguen inspectores externos, 2) tres años de período de transición, 3) 8 metros de zona de amortiguamiento para separarlas de plantaciones convencionales. Esto sumado a la escasez de tierra y la pobreza de la zona, dificulta más la siembra de SAF de cacao. En lo referente a la legislación de madera, el Gobierno indígena y de Costa Rica, únicamente permite

cortar 3 árboles con DAP>50 cm por hectárea y un máximo de 9 árboles por año, incluyendo los árboles caídos.

Discusión

Contexto de vulnerabilidad

- Se debe continuar la investigación en métodos de control viables de monilia, para aumentar la producción y mejorar los ingresos de los SAF de cacao. En la evaluación del 1er proyecto de CATIE, Miguel Altieri, recomendó el uso de fungicidas locales, como te de compost, microorganismos eficaces y un biofertilizante con propiedades de fungicida (Supermagro).
- Se debe promover, prácticas de rehabilitación, poda y la utilización de injertos.
- Promover que se mejore e intensifique el manejo del cultivo en pequeñas áreas.
- Incluir técnicas de manejo de fertilidad de suelos que disminuyan la lixiviación de nutrientes y pH, minimicen la erosión del suelo y aumenten la fertilidad del suelo a través de plantas fijadoras de nitrógeno.
- Manejar de forma más intensiva la madera y frutas presentes en el cacao.
- Mejorar el manejo y mercado del banano orgánico que este mezclado en SAF de cacao.
- Mientras no exista una solución que alivie las limitaciones biofísicas de la producción de cacao, se debe utilizar una estrategia que combinen distintas técnicas de manejo que aumente la producción del sistema

Mejorando las estructuras y procesos.

Incrementando la ayuda institucional

- Se necesitan políticas que brinden incentivos a la producción orgánica.
- Buscar formas de mantener con empleo constante a los promotores formados a través de los diferentes proyectos.
- Que el soporte institucional mejore, buscando proveer mejor acceso a herramientas y opciones de crédito a las familias interesadas en mejorar los SAF de cacao
- Se deben aumentar los esfuerzos en unificar los productores de cacao, a través de talleres sobre técnicas de negociación, que podrían ayudarlos a demandar mejores precios.

- Hacer modificaciones en las leyes actuales, para remover los desincentivos de la producción orgánica.
- Dar soporte económico a los productores en el periodo de transición a orgánicos.
- Hacer cambios legales, que permitan el incremento en la venta de madera con límites sostenibles, podrían mejorar la rentabilidad de los SAF. El estudio de Suárez Islas, muestra que se puede aumentar la extracción, siendo sostenible el sistema.
- Se deben continuar los esfuerzos con FONAFIFO y CATIE, para incluir los SAF en los pagos por servicios ambientales.

Incrementado los ingresos adicionales de los productos de cacao

- Añadir valor al cacao, a través del tostado, empaçado y mercadeo de chocolate. Podría ayudar a diversificar el mercado de cacao
- ACOMUITA debe dar valor agregado al cacao, a través de la adquisición de equipo para procesar y empaçar el chocolate a través de BM, USAID y CATIE.
- El Agroturismo ofrece un gran potencial para generar ingresos a los productores de cacao.
- Generar consciencia sobre los problemas ecológicos y sociales en la producción agrícola.
- Buscar la certificación de origen, podría ayudar a recibir mejores precios.
-

Capítulo 2. Dahlquist Ruth 2008 ver: Capítulo 1 de Polidoro, Beth A.

Capítulo 3. Dahlquist Ruth 2008

Título del capítulo: Evaluación de las poblaciones y los daños del picudo del banano (*Cosmopolites sordidus* Germar) en las fincas de los productores de banano orgánico en Talamanca.

Objetivos

- Determinar los niveles actuales del daño del picudo del banano en sistemas agroforestales de banano en Talamanca.
- Determinar la relación, si la hay, entre la cosecha y el daño causado por el picudo del banano.
- Identificar relaciones potenciales entre los niveles de daño y las variables de finca que incluyen prácticas de manejo, edad e historia de la finca y densidad del cultivo.

Resultados

- El promedio de:
 - daño total fue de 2.85% ($\pm 0.31\%$)
 - daño en el cilindro central fue de 0.49% ($\pm 0.11\%$)
 - daño en la corteza del pseudotallo fue de 4.40% ($\pm 0.45\%$)
 - el peso del racimo fue de 14.0 Kg ($\pm 0.8\%$)
 - pseudotallos por planta fue de 3.0 ($\pm 0.2\%$)
 - edad de fincas fue de 8.5 años ($\pm 1.2\%$)
- Para todas las plantas dañadas en todas las comunidades 94.7% de los daños fueron en la corteza.
- La cosecha estuvo correlacionada en forma negativa con el daño en la corteza del pseudotallo pero no con los daños en el cilindro central.
- En Amubri 1 se registraron los menores daños en el cilindro central y corteza.
- No hubo efecto de la comunidad sobre la cosecha o el número de pseudotallos por planta.
- La cosecha fue significativamente mayor en las fincas envueltas en el proyecto (14.7 Kg) que en las que no participaron (11.7 Kg).
- No existió efecto de la historia de la finca sobre la cosecha

Discusión

- Las diferencias en los niveles de daño a través de las comunidades puede estar asociada a las variaciones de fertilidad del suelo, prácticas de manejo o las fuentes del material para la siembra.
- Los daños del picudo del banano no se correlacionaron con disminuciones en la cosecha, debido a que la mayoría de daños encontrados se localizaron en la corteza de los pseudotallos. La literatura reporta que existen grandes disminuciones de la cosecha si los daños del picudo del banano se localizan en el cilindro central, ya que es aquí donde se realiza el transporte de nutrientes dentro de la planta, y las galerías o daños que realiza el picudo interferiría con este proceso fisiológico.
- La variedad “Congo” puede tener propiedades de resistencia (antibiosis) al picudo del banano, ya que se encontró un bajo radio de daño del interior al exterior (0.11). En entrevistas con los productores y observación de campo se comprobó que el corno de

las plantas de “congo” es más duro, y en la literatura algunos cultivares resistentes presentan esta característica, pero no se ha comprobado su relación. Esto indica que esta variedad puede tener otras propiedades de antibiosis y es necesario investigarlas, para determinar exactamente el bajo daño del picudo del banano.

- El peso de los racimos fue mayor en las fincas que participaron en el proyecto y puede estar relacionado a las mejores realizadas a través de las distintas prácticas de manejo promovidas por el proyecto. (El control de sigatoka negra a través de EM pudo incrementar el número de hojas sanas y aumentar la fotosíntesis y el desarrollo del racimo. El deshierbe, deshije y el espacio regulado pudo disminuir la competencia por nutrientes y ayudar a aumentar la cosecha.
- La cosecha estuvo correlacionada con los daños del picudo en la corteza del pseudotallo, pero esta relación no fue fuerte, lo que imposibilita determinar la cantidad de cosecha que se incrementa como producto de las mejoras en las prácticas de manejo
- La mejora en las prácticas de manejo en el cultivo puede ser una buena estrategia para el proyecto dado que parece tener efectos notables en el rendimiento.

Capítulo 4.Dahlquist Ruth 2008

Título del capítulo: Evaluación de trampas de feromonas para el manejo del picudo del banano (*Cosmopolites sordidus* Germar) en las fincas productoras de Costa Rica.

Objetivos

- Determinar los niveles de daño del picudo del banano en fincas productoras de banano
- Evaluar la eficacia de trampas de feromonas como práctica de manejo en fincas.

Resultados

- El promedio de daño y los parámetros de cosecha en el 2006 fueron
 - daño total fue de 3.9% ($\pm 0.6\%$) del cual 17.7% fue en el cilindro central
 - daño en el cilindro central fue 2.5% ($\pm 0.5\%$)
 - daño en la corteza del pseudotallo 4.8 ($\pm 0.6\%$)
 - radio de daño del interior al exterior de 0.47($\pm 0.07\%$)
 - peso del racimo 12.1 kg (± 0.5)
 - número de manos por finca 5.4 (± 0.2)
 - número de dedos por finca 27.8 (± 0.9)
 - número de tallos por mata 3.6 (± 0.2)

- El peso de racimo estuvo correlacionado con el número de manos ($R^2=0.72$) y número de dedos ($R^2=0.68$)
- El peso de racimo no estuvo correlación con daño total ($P=0.97$), daño en el cilindro central ($P=0.54$), daño en la corteza ($P=0.81$)
- El número de manos no estuvo correlacionado con daño total ($P=0.64$), daño en el cilindro central ($P=0.26$), daño en la corteza ($P=0.81$)
- El número de dedos no estuvo correlacionado con daño total ($P=0.48$), daño en el cilindro central ($P=0.67$), daño en la corteza ($P=0.48$)
- El número de tallos por mata se correlacionado con el número de manos por racimo ($R^2=0.37$), pero no con el peso de racimo ($P=0.14$) o número de dedos ($P=0.31$)
- En las fincas control, no hubo diferencias significativas entre 2006-2007 en el daño total ($P=0.37$), daño en el cilindro central ($P=0.32$) o daño en la corteza ($P=0.42$)
- En las fincas con trampas el daño total descendió significativamente desde 5.1% en 2006 a 3.4% en el 2007.
- Se colectaron 129 picudos (32 machos y 97 hembras). De las 96 espermatecasdisectas 95 (99%) tuvieron esperma visible.

Discusión.

- Las trampas de feromonas funcionaron con las recomendaciones de la casa comercial.
- Los tallos daños en fincas con trampas fueron de un 33%, mientras que en el control fue de un 42%. Pero es difícil predecir el aumento en la cosecha que puede significar esta disminución en daños, ya que no se controlaron factores como nematodos, sigatoka negra y fertilidad de suelos.
- Existió un incremento significativo en el porcentaje de racimos que se venden como una unidad en fincas con trampas, mientras que en el control no.
- Se detectó una gran cantidad de variaciones en las capturas de las trampas entre fincas, las cuales podrían relacionarse con las prácticas de manejo como el control manual de malezas, aplicación de herbicidas, nematicidas e insecticidas.
- Los resultados muestran que las trampas con feromonas reducen efectivamente los daños del picudo del banano en pequeñas fincas de Talamanca. Pero se necesitan hacer mayores esfuerzos para hacer esta tecnología disponible a los agricultores de la zona para que puedan utilizarla en sus fincas

Capítulo 5. Dahlquist Ruth 2008

Título del capítulo: Patrones de movimiento del picudo del banano (*Cosmopolites sordidus* Germar) en relación con su planta hospedera.

Objetivos

Se utilizaron técnicas de radar armónico para responder las siguientes preguntas:

- ¿El picudo del banano se orienta hacia el tejido de la planta hospedera en condiciones de campo a 1 y 2 metros?
- ¿Cómo la presencia de tejidos de la planta hospedera afecta el movimiento del picudo?
- ¿La distancia de liberación afecta la habilidad del picudo de buscar su planta hospedera?

Resultados

Orientación hacia los tejidos de tallo de banano

- El ángulo respecto al centro del hexágono fue significativamente menor con la presencia de tejido de banano
- La distancia de liberación no tuvo efectos significativos sobre el ángulo respecto al centro del hexágono

Distancia de movimiento y profundidad en el suelo

- La distancia promedio que se movieron los picudos fue de 51,3 cm. ± 5.4 , con una distancia máxima de 380 cm.
- La distancia del movimiento en presencia de tejidos de banano fue mayor.
- La distancia de liberación no tuvo efecto sobre la distancia de movimiento por noche.
- La profundidad de enterrado en el suelo de los picudos en el día fue significativamente mayor en presencia de tejidos de banano.
- La distancia de liberación no tuvo efectos significativos en el número de picudos que llegaron al tejido de banano.

Variables ambientales

- La temperatura promedio fue de 19.5° C y la humedad relativa de 93.8%.
- La humedad del suelo fue de 21,9% (12.6%-29.1%)
- Llovió en 5 de las 17 noches, con un promedio de 2,8 mm por noche.
- La velocidad del viento osciló entre 0,4 – 2,7 m/s

Discusión

- Las hembras del picudo se orientaron hacia al tallo de banano cuando se liberaron a 1 metro y el ángulo hacia el centro fue menor en la presencia de tallo de banano. Esto indica que los picudos de banano pueden orientarse hacia las plantas hospederas bajo condiciones de campo y a distancias mayores que las observadas en ensayos de laboratorio.
- La cantidad de hembras de picudo que llegaron a los tejidos de banano fue similar en las distancias de 1 y 2 metros, lo que indica que pueden localizar su planta hospedera de una forma exitosa en las dos distancias.
- No se observaron efectos del viento sobre la dirección del movimiento del picudo del banano.
- Las hembras del picudo del banano mostraron quimiotaxis (movimientos orientados a ciertas sustancias químicas) y orthokinesis (La velocidad del movimiento es proporcional al estímulo) a 1 metro y únicamente orthokinesis a 2 metros.
- Este estudio presenta el primer uso del radar armónico en condiciones tropicales y muestra que es adecuado para estudiar movimientos de insectos en el suelo a distancias cortas.

2.4 Calidad de Suelos

Autor: Cerda Bustillos, Rolando Hermes 2008

Título de la tesis: Calidad de suelos en plantaciones de cacao (*Theobroma cacao*), banano (*Musa AAA*) y plátano (*Musa AAB*) en el valle de Talamanca, Costa Rica

Objetivos: Comparar la calidad de suelos en plantaciones de cacao, banano y plátano en el Valle de Talamanca

- Caracterizar los sistemas de producción de cacao, banano y plátano
- Evaluar indicadores físicos y químicos en los 3 sistemas
- Evaluar indicadores biológicos en los 3 sistemas y en época seca y lluviosa
- Calcular el índice de calidad de suelos aditivo para los sistemas evaluados

Principales resultados y conclusiones

- El Barbecho tiene la mejor calidad de suelos y los sistemas agroforestales son iguales
- El sistema agroforestal cacao laurel es el más parecido al barbecho.

- Los 12 indicadores de calidad de suelos de mayor peso fueron: respiración microbiana, biomasa microbiana, número total de lombrices, total de micoparásitos, actinomicetos, nematodos, fitopatógenos, pH, C total, N total, K, DA y % agregación.
- Sería de gran importancia hacer un balance de nutrientes para dar más argumentos sobre la sostenibilidad de los sistemas agroforestales de cacao
- Para aumentar la producción de cacao o banano se debería incrementar los contenidos de P y K en el suelo y también encalar para aumentar el contenido de Ca. Y también mejorar el manejo en cuanto a podas, deshoja y control de enfermedades
- En platanales convencionales se debe replantear el plan de fertilización y aplicación de plaguicidas para mejorar las condiciones del suelo

2.5 Propiedades del suelo y conocimiento indígena

Autora: Winowiecki Leigh, 2008

Título de la tesis: Patrones biogeoquímicos del suelo en las estribaciones de Talamanca, Costa Rica: conocimiento local de los suelos y sus implicaciones para los agroecosistemas. (Soil biogeochemical patterns in the Talamanca foothills, Costa Rica: local soil knowledge and implications for agroecosystems)

Capítulo 1.

Título del capítulo: Conocimiento local del suelo y su uso en la asignación de los cultivos en la región de piedemonte de las montañas de Talamanca, Costa Rica

Objetivos:

- Determinar cómo los agricultores distinguen los diferentes tipos de suelo en el pasaje.
- Entender como los agricultores expresan conocimientos sobre el suelo a través de la asignación de los cultivos
- Ofrecer sugerencias sobre cómo las organizaciones, investigadores y agentes de extensión pueden incorporar estos datos en proyectos de desarrollo y/o estrategias de gestión de la tierra

Principales Resultados

- Los agricultores de Talamanca utilizan el color y textura para distinguir los distintos tipos de suelo. El 96% de los agricultores distinguen en su finca dos tipos de suelo: 1) tierra colorada y 2) tierra negra, y a nivel de región, 70% de los agricultores describen la:

3) tierra arenosa. Además 56% de los agricultores distingue diferentes horizontes o capas en el suelo. Además, a través de la experimentación, saben que los diferentes tipos de suelo, se asocian al uso que le pueden dar. La tierra negra y la tierra arenosa son consideradas como los más fértiles y productivas, además de poder realizar hasta dos cosechas vigorosas.

Cuadro 8. Características de los suelos identificados por los productores de Talamanca, CR

Tipo de suelo	Usos adecuados	Textura del suelo	pH	CIC
Tierra colorada	Arroz, pejibaye, café, piña, naranjas, casas y otras estructuras	Arcilloso	4.2 – 4.7	30.4 (16.9-58.3)
Tierra negra	Frijol, maíz, banano, plátano, cacao, yuca	Franco arcilloso	4.4 – 6.3	48.9 (25.6-71.7)
Tierra arenosa		Franco arcillo limoso	5.6 – 7.7	169.4 (109.1-294.5)

- En la tierra colorada, los cultivos como frijol, plátano y banano no producen bien, ya que este tipo de suelo posee un alto contenido de arcillas, las cuales inhiben el crecimiento de las raíces finas de estos cultivos, además poseen un bajo CIC (30,4) que no satisface las necesidades nutritivas de crecimiento de estos cultivos y además poseen un pH bajo, que también inhibe el crecimiento de la raíces finas.
- Los productores distinguen que los tipos de suelos se encuentra en diferentes regiones del paisaje, por el ejemplo, 61% de los productores dicen que la tierra roja se localiza en la cumbre de la montaña, 57% la tierra negra esta en las bajuras o grandes depresiones y 70% la tierra arenosa en la llanura aluvial del valle. Además, comprenden que el posicionamiento de los suelos de esta forma se debe al efecto de las lluvias, las cuales lavan las cumbres de las montañas y depositan los suelos en las bajuras.
- 70% de los entrevistados han visto cambios negativos en los suelos a través del tiempo. 39% de los productores indicaron que los deslizamientos de tierras tienen una gran

influencia en este fenómeno, además 56% comentan que el suelo ha cambiado por prácticas de quemado que se hacen cuando se siembran granos básicos, ocasionando esterilización y baja productividad. Pero a pesar de ver esto 96% de los entrevistados siguen con esta práctica, argumentando que les ayuda en el control de malezas.

- Los agricultores mencionan que tienen árboles por los beneficios que le proveen, como lo son: madera, sombra, frutas y protección natural en los inviernos, mantenimiento de la materia orgánica. Pero la mayoría de agricultores los mantiene por el valor económico que representa la madera y para las necesidades propias de construcción.
- Las agencias de extensión en la zona tienen como objetivo mejorar las prácticas agrícolas en beneficio de las comunidades. Un primer paso para hacerlo, es reconocer las deficiencias en conocimiento local, de tal forma que las lagunas de conocimiento sean eliminadas a través del diseño de materiales útiles de capacitación. Por ejemplo, reforzando los beneficios de los árboles en el paisaje e incorporando técnicas de manejo que aporten mayores contenidos de materia orgánica en las fincas. Además para la eliminación de estas lagunas, es necesario reconocer y utilizar el vocabulario común de la zona, para que exista un diálogo efectivo y un cambio de comportamiento. Por ejemplo, los agricultores usan palabras como cansado o estéril para describir el suelo improductivo, y vitamina en vez de nutrientes.
- Los agricultores de Talamanca necesitan soluciones innovadoras que incrementen la producción agrícola de los sistemas diversificados de manejo. La comprensión de cómo manejan la tierra y el suelo es un paso inicial para fomentar una comunicación efectiva entre las partes involucradas. Los conocimientos acerca del suelo y su idoneidad de sitio, lo ha desarrollado, debido que afecta directamente su supervivencia. En este estudio, los productores, han formulado preguntas y compartido preocupaciones, de que los futuros proyectos y talleres en la zona, deben estar relacionados con temas de: ciclaje de nutrientes (vitaminas), efectos del fuego en el suelo y mejorar las tierras degradadas.
- Los productores de Talamanca están preocupados por la productividad de la tierra y como sus hijos y nietos cubrirán sus necesidades económicas en las actuales condiciones socioeconómicas. La divulgación de información e información, deben reconocer la dependencia de los agricultores sobre la tierra productiva, un vocabulario agrícola acorde

y atender las preocupaciones de la degradación del suelo y baja productividad de los cultivos.

Capítulo 2. Winowiecki Leigh, 2008

Título del capítulo: Patrones biogeoquímicos en las estribaciones de las montañas de Talamanca, Costa Rica: implicaciones para los productores

Objetivos:

- Determinar la influencia de la posición en el paisaje sobre la geoquímica y desarrollo de los suelos.
- Determinar las características químicas, físicas y mineralógicas de los suelos de las estribaciones de Talamanca
- Sugerir estrategias de uso de la tierra para cada tipo de suelo

Resultados

- En el análisis de componentes usando C, N, pH, suma de bases, CIC y saturación de Al explican el 80% de la variabilidad en los 2 primeros ejes.
- En el análisis de componentes usando los datos del total de elementos de Si, Al, Fe, Mg, Ca, Na, K, Ti, P y Mn explican el 73% de la variabilidad en los 2 primeros ejes.
- Los rangos de pH son:
 - Cumbre de la montaña: 3.0-4.5
 - Pendiente: 3.3-5.2
 - Llanura aluvial: 4.4-6.3
- En lo referente a la suma de bases (Ca, Mg, K, Na) los suelos de la cumbre de montaña tienen los valores más bajos seguidos por los suelos de la pendiente. Esto es reflejo de los procesos de erosión y lixiviación de nutrientes producto de las altas precipitaciones de la zona. Ocasionando que los suelos de la llanura aluvial sean los que presentan valores más altos.
- Los suelos con menor saturación de aluminio son los de la llanura aluvial, seguidos por la pendiente y la cumbre de montaña. Presentando la cumbre de montaña valores de 80 % de saturación de aluminio, valores muy altos para cultivos como el cacao, los cuales presentan problemas de absorción de nutrientes a valores de 16%.

- La concentración total de los cationes base (Ca, Mg y K) disminuye a la vez que disminuye la altura (cumbre de montaña, pendiente y llanura aluvial).
- La baja concentración de Ca y K en la cumbre de la montaña y la pendiente indica que existen pocas reservas de minerales primarios en estos lugares, lo que sugiere la importancia de mantener entradas de materia orgánica en estos suelos.
- Al evaluar la relación $Al + Fe / Si$ que es una mejor forma de evaluar el desgaste de los suelos, se encontró que los suelos más desgastados son los de la cumbre de la montaña y los menos desgastados los de la planicie aluvial.
- Los suelos evaluados presentan texturas con altos contenidos de arcillas (53% en la cumbre de la montaña, 50% en la pendiente, 27-57 % en las depresiones de tierra alta, 27-45% en la llanura coluvial y 6-32% en la planicie aluvial).
- En la cumbre de montaña se encontraron los minerales: caolinita, gibsitita y arcillas intercaladas con hidróxidos (éstas últimas típicas de suelos altamente temperizados).
- En la pendiente el mineral predominante fue la caolinita y en la llanura aluvial fue la esmectita y caolinita.
- Al hacer un escaneo a través de una micrografía electrónica se encontraron patrones en las propiedades de las arenas en lo referente a la temperización de los suelos, siendo las cumbres de las montañas los más temperizados y la llanura aluvial la menor.

Resumen

- Al analizar las propiedades físicas y químicas en laboratorio de los suelos del paisaje de Talamanca se comprobó que las observaciones de los productores de la zona coinciden con los resultados obtenidos en el laboratorio.
- Los productores que necesiten trabajar en la cumbre de la montaña necesitan manejar la alta saturación de aluminio o sembrar cultivos tolerantes a las altas saturaciones. El manejo de la saturación se puede realizar mediante el incremento de la materia orgánica en los suelos, a través de la siembra de especies leñosas perennes las cuales son una fuente continua de materia orgánica a través de la caída de sus hojas o con la aplicación de abonos orgánicos, los cuales se pueden realizar con técnicas de compostaje de los residuos de cosecha.
- Los productores que necesiten trabajar en la zona de pendiente o en la llanura aluvial deben mantener especies de árboles para que ayuden a regular el balance de agua,

estabilizar el nivel freático y tener una fuente continua de materia orgánica, así como también sembrar árboles a las orillas de los ríos.

Cuadro 9. Características químicas del suelo en el paisaje de Talamanca (Winowiecki 2008).

Tipo suelo	pH	Suma de bases	Saturación de aluminio	Carbono	Fe	Al
		$\text{Cmol}_e\text{kg}^{-1}$	%	%	%	%
1. Cumbre de montaña	3.0-4.5	2	80	4.9-5.5	10.2	13.2
2. Pendiente	3.3-5.2	8	45	2.5-4	9.2	14
3. Llanura aluvial	4.4-6.3	--	--	4.3-5.3	7.7	11
3.1 Depresión en tierra alta	--	22	20	--	--	--
3.2 Llanura coluvial	--	28	--	--	--	--
3.3 Planicie aluvial	--	30	15	--	--	--

Cuadro 10. Clasificación USDA del tipo de suelo en el paisaje de Talamanca (Winowiecki 2008)

Tipo suelo	Clasificación
1. Cumbre de montaña	Ultisoles (TypicHapludults)
2. Pendiente	Ultisoles (TypicHapludults)
3. Llanura aluvial	
3.1 Depresión en tierra alta	Inceptisoles (TypicDystrudepts / DystricEutrudepts)
3.2 Llanura coluvial	Inceptisoles (TypicDystrudepts / DystricEutrudepts)
3.3 Planicie aluvial	Inceptisoles/entisoles (Udifluvents / Udorthents / FluventicEutrudepts)

Cuadro 11. Textura y mineralogía de arcillas en el paisaje de Talamanca (Winowiecki 2008).

Tipo suelo	Textura	Mineralogía de arcilla
1. Cumbre de montaña	Arcilla	Esmectita, caolinita, gibsitita y arcillas intercaladas con hidróxidos
2. Pendiente	Arcilla	Caolinita, esmectita
3. Llanura aluvial		
3.1 Depresión en tierra alta	Arcilla/franco arcillosa	Esmectita, mica, caolinita
3.2 Llanura coluvial	Franco arcilloso	Esmectita, caolinita

Capítulo 3. Winowiecki Leigh, 2008

Título del capítulo: Ciclaje biogeoquímico de los cationes básicos en sistemas agroforestales de cacao y sistemas cambiantes de cultivos

Objetivos:

- Cuantificar los cationes básicos en sistemas agroforestales de cacao y sistemas cambiantes de cultivos (arroz) en la parte aérea y subterránea.
- Comparar la concentración de los cationes básicos en el agua subterránea para estimar las pérdidas por lixiviación en los dos sistemas estudiados.
- Hacer predicciones a largo tiempo basadas en la sostenibilidad de los cationes básicos

Resultados

- La temperatura del ambiente en los dos sistemas fue diferente, siendo en el arroz la mayor (18 – 42° C) comparado con la de cacao (19 – 28° C).
- Los análisis de suelos muestran:
 - Que los pH son bajos, 4.1 para cacao y 4.4 para arroz
 - Valores por encima de 30% en la saturación de Al en ambos sitios
 - Baja saturación de bases (3.4 $\text{cmol}_c\text{Kg}^{-1}$) en los 10 primeros centímetros de cacao y 11.2 $\text{cmol}_c\text{Kg}^{-1}$ en los primeros 5 centímetros de arroz.
 - La abundancia de las bases en los dos sitios tiene el siguiente patrón $\text{Ca} > \text{Mg} > \text{K}$, el cual tiene importantes implicaciones negativas para los cultivos.
 - La concentración total de elementos (Ca, Mg, K y Na) en cacao es menor.
 - La fracción de arcilla en el suelo del cacao es dominada por caolinita
 - La fracción de arcilla en el suelo de arroz es dominada por caolinita y minerales intercalados con hidróxidos y con presencia de mica
 - La diferencia en la mineralogía de arcillas entre el sistema de arroz y cacao ayuda a explicar la CIC y la concentración total de K.
 - La textura para los suelos en el cacao es arcilla y franco arcilloso-limoso / arcilloso limoso para el arroz. Ambos sitios poseen menos del 20% de arena en el perfil.
 - El promedio del contenido de carbono para cacao es de 0.92% y 0.56% para arroz.

- Los suelos de los dos sitios clasifican como TypicHapludults según USDA.

- En lo referente a biomasa aérea, hojarasca y descomposición:
 - La concentración de nutrientes en la biomasa aérea fue 556 kg Ca ha⁻¹, 146 kg Mg ha⁻¹ y 245 kg K ha⁻¹.
 - La concentración de nutrientes en la hojarasca fue 214 kg Ca ha⁻¹, 49 kg Mg ha⁻¹ y 35 kg K ha⁻¹.
 - La hojarasca anual representa el 39% del Ca, 33% del Mg y 14% de K de los nutrientes almacenados en total, mientras que la hojarasca únicamente representa el 11% del total de la biomasa aérea.
 - La tasa constante de descomposición (k) para las hojas de cacao fue de 1.54 año⁻¹. En el campo, 77% de las hojas de cacao fueron descompuestas en 350.
 - En un año todo el Mg y K fue mineralizado, mientras que solo el 65% del Ca.
 - Utilizando la tasa de descomposición de Mg, K y Ca con el contenido de nutrientes de la hojarasca, se estimó la tasa de mineralización en 139 kg Ca ha⁻¹año⁻¹, 49 kg Mg ha⁻¹año⁻¹ y 35 kg K ha⁻¹año⁻¹.
 - Los requerimientos de nutrientes por año para el cultivo de cacao sin contar la hojarasca son: 8 kg Ca ha⁻¹, 5 kg Mg ha⁻¹ y 29 kg K ha⁻¹ y para los árboles de sombra: 28 kg Ca ha⁻¹, 8 kg Mg ha⁻¹ y 13 kg K ha⁻¹.
 - Según los requerimientos calculados, la hojarasca puede suplir el Ca y Mg, pero no el K, el cual debe ser proporcionado por el suelo, escorrentía o entradas externas para mantener el sistema (como las cáscaras del cacao cosechado, el cual contiene 15% Ca, 51% Mg y 76% de K).
 - Para mantener un apropiado balance de nutrientes en el suelo es necesario escoger adecuadamente los árboles de sombra, ya que cada uno de ellos otorga diferentes nutrientes al sistema a través de la biomasa aérea.
 - Es necesaria una fuente de K en el sistema, la opción más viable es el compostaje de las cáscaras del cacao cosechado, siempre y cuando el proceso de compostaje garantice la eliminación de la monilia de las cáscaras.

- En lo referente a la humedad del suelo y al potencial matricial

- Los dos sistemas evaluados muestran diferencias en el contenido de agua volumétrica a 15 cm. de profundidad (arroz es el mayor) mientras que a 1 m los contenidos son similares. Estas diferencias se pueden relacionar con las características de los cultivos y su sistema de sombra.
- El potencial matricial es un buen indicador de la cantidad de agua que hay en el suelo disponible para las plantas. En los dos sitios en los que se evaluó el valor encontrado fue el adecuado (igual o mayor a la capacidad de campo)
- En lo referente a la concentración de nutrientes en el agua subterránea
 - Las concentraciones de Mg en el agua subterránea en el cacao fueron 2-3 veces menor que la de Ca y K durante todo el período de muestreo.
 - Las concentraciones de Ca, Mg y K en el cacao fueron muy bajas (todas menores a 0.6 mg L^{-1}), lo que sugiere un rápido reciclamiento de los cationes durante la descomposición.
 - Las concentraciones de nutrientes en el agua subterránea en el arroz fue mucho mayor que las encontradas en el cacao, lo que puede ser producto de la quema de la vegetación que se realiza en el arroz
 - En el sistema de arroz se encontraron patrones diferentes al sistema de cacao. Por ejemplo se encontró un aumento en las concentraciones de todos los nutrientes, iniciando en el día 150 después de la quema y disminuyendo 233 días después de la quema. Por el pequeño tamaño de las raíces del arroz y la poca presencia de otras hierbas (eliminadas por la quema) se asume que el aumento en las concentraciones de los nutrientes son pérdidas del sistema.

Conclusiones

- Los datos demuestran que el sistema agroforestal de cacao en el sitio de estudio posee una de las menores reservas de nutrientes de la región y los agricultores continúan cosechando de este sistema.
- Las bajas reservas de los cationes bases en los suelos demuestran la fragilidad y susceptibilidad de los suelos al mal manejo. Además de destacar la importancia de mejorar las prácticas de reciclaje de nutrientes (Fomentar la diversidad de hojarasca y reducir la lixiviación).

- Es importante incorporar árboles de sombra que puedan brindar nutrientes al cacao al momento de la floración, el cual es el momento más crítico.
- En contraste con el cacao, el sistema de arroz no posee un reciclaje de nutrientes, ya que con la quema, se pierden muchos nutrientes a través de la lixiviación. Lo que tendrá impactos negativos en la sostenibilidad del sistema.
- A pesar de la gravedad de la situación en lo referente al manejo y contenido de los cationes básicos, existen prácticas subutilizadas en Tlamanca que podrían mejorar la sostenibilidad a largo plazo del sistema (compostaje de las cáscaras de cacao). Pero es necesario identificar y abordar las razones culturales por las cuales no se practican.
- En lo referente a la práctica de tumba y quema, existen opciones viables en la zona que pueden reemplazarla, como lo es la siembra del frijol tapado, el cual ayudaría a mejorar las condiciones de materia orgánica de los suelos y la cantidad de nutrientes en el suelo. Pero depende de la voluntad de los productores de dejar a un lado las prácticas agrícolas que por cultura se han usado en la zona.
- A pesar de las altas temperaturas y precipitaciones de la zona las cuales aumentan la tasa de descomposición y las pérdidas por lixiviación, si se utilizan prácticas agrícolas adecuadas en los cultivos se pueden mejorar de forma sostenible el reciclamiento de los nutrientes en los sistemas de cacao y arroz.

Capítulo 4. Winowiecki Leigh, 2008 ver: Capítulo 1 de Dahlquist, Ruth.

3 CONOCIMIENTO INDÍGENA

3.1 Uso de plantas domesticadas y silvestres

Autor: Trujillo Córdova, Luisa 2003

Título de la tesis: Plantas útiles de las fincas cacaoteras de indígenas Bribri y Cabécar de Talamanca, Costa Rica

Hipótesis: Existen diferencias entre los indígenas Bribri y Cabécar de Talamanca con relación al aprovechamiento de los recursos no maderables de sus fincas cacaoteras

Objetivos: Mejorar el manejo y aprovechamiento de especies útiles prioritarias en fincas cacaoteras orgánicas de indígenas Bribri y Cabécar en Talamanca, Costa Rica

Principales resultados y conclusiones

- Las comunidades Bribri y Cabécar utilizan una rica variedad de especies vegetales que comprenden diferentes usos, como: 104 medicinales, 103 comestibles, 63 construcción, 55 artesanal, 42 combustibles, 28 comercial, 7 tintes y 6 ornamentales
- No se detectaron diferencias entre etnias ni entre géneros en términos del número total de especies útiles nombradas, pero sí entre comunidades
- El conocimiento local y científico sobre la botánica, ecología y manejo de las ocho especies prioritarias para Bribri y Cabécar es fragmentario y muy limitado

3.2 Uso de la tierra y medios de vida

Autor: Whelan, MatthewPhilipp 2005

Título de la tesis: Lectura del paisaje de Talamanca: uso de la tierra y medios de vida en los territorios indígenas Bribri y Cabécar (Reading the Talamanca landscape: land use and livelihoods in the Bribri and Cabécar indigenous territories).

Objetivo: Contribuir a una mejor comprensión de los factores que influyen en el uso de la tierra y prácticas de manejo a nivel de los hogares y la influencia en los medios de vida de las políticas, instituciones, y procesos (PIPs) los territorios Bribri y Cabécar de Talamanca.

Resultados

Uso del suelo

- En la zona 1 (San José Cabécar, Alto Cohen, Orochico)
 - Los granos básicos (arroz, maíz y frijol) y el banano son los cultivos predominantes del paisaje.
 - Se practica una agricultura de subsistencia con parcelas diversificadas (cultivos intercalados, múltiples variedades y varias parcelas agrícolas en diferentes sitios geográficos).
 - El 93% de los hogares tiene suficiente tierra para cultivar, con un promedio de 86 ha. por hogar.
 - Las influencias predominantes en el cambio de uso del suelo son: nociones culturales del buen uso del suelo, importancia de mantener la diversidad, condiciones biofísicas (topografía) características del suelo, eventos naturales como derrumbes e inundaciones, falta de acceso al mercado y la presencia de animales de cría.
- En la zona 2 (Mojoncito y Sepeque):
 - El plátano en monocultivo y los SAF con banano son los sistemas de cultivo predominantes
 - La tierra se maneja más intensivamente y se dedica menos área y tiempo a los cultivos de subsistencia que en la zona 1.
 - El 69% de los hogares no tiene suficiente tierra para cultivar. Poseen un promedio de 27 ha. por hogar.
- En la zona 3 (Shiroles)
 - La economía gira alrededor de la producción de plátano, comercializado en el mercado nacional y de exportación.
 - La agricultura es de mayor intensidad, manejo y capital.
 - Los hogares manejan en promedio 6,8 ha. y el 72% de los hogares no tiene suficiente tierra para cultivar.
 - En las zonas 2 y 3 las influencias dominantes en el uso del suelo son las diferentes “reglas del juego” establecidas por los organismos de certificación y los intermediarios de plátano.

Medios de vida

- En la historia de los territorios y poblaciones indígenas los siguientes choques biofísicos y socioeconómicos han afectado los territorios:
 - Inundaciones (1970,1991 y 2005); terremoto (1991); moniliasis del cacao (Moniliophthoraroreri en 1978); retiro del principal comprador de cacao certificado orgánico y comercio justo en el 2002; fluctuaciones en el mercado nacional de plátano y la llegada de asentamiento de familias no indígenas en los territorios
- Otros aspectos que afectan son: (1) la división de la tierra debido al crecimiento poblacional y la herencia; (2) la imposibilidad de tener especies menores por problemas de espacio y alta población; (3) la influencia no-indígena (guanacastecos y nicaragüenses) en el territorio; (4) el declive de los ingresos reales y poder adquisitivo y (5) la intermediación en la comercialización del plátano y otros productos agrícolas.
- La venta de mano de obra destaca el cambio de una economía de subsistencia hacia una economía monetarizada en las tres zonas.
- Los hogares de la zona 1 tienen más acceso a los activos del capital natural (área promedio por finca, número de cerdos por hogar), capital humano (número de miembros en el hogar) y capital financiero (acceso a préstamos o crédito informal) que los hogares de las zonas 2 y 3
- La zona 3 presentó valores más altos en capital humano (nivel de educación alcanzado por los miembros del hogar) y capital físico (acceso a electricidad) que las otras dos zonas.

Recomendaciones

- Para el desarrollo y las organizaciones de conservación:
 - Hay una necesidad de una nueva cultura institucional y la "inversión de papeles", así como también renovar el debate acerca de lo que implica la participación local y que residentes locales están participando.
 - Un factor clave que debe guiar una intervención es ¿Cómo esta actividad mejora o disminuye la diversidad de usos de la tierra

- Aún queda mucho trabajo por hacer en términos de la promoción de cadenas de valor de los productos orgánicos y de comercio justo.
- Los gobiernos indígenas, municipalidad y organizaciones de desarrollo deben:
 - Dar soporte a los productores de banano y cacao en lo referentes a mercadeo de sus productos.
 - trabajar en promover la producción orgánica de banano, ya que es la mejor opción disponible para obtener una producción sostenible y conservación de la biodiversidad.
- Las instituciones financieras en conjunto con el gobierno, la municipalidad y las organizaciones de desarrollo deben trabajar en aumentar el acceso a capital financiero, para que puedan tener acceso al mercado directo y eliminar los intermediarios
- El MINAE y el gobierno local podría colaborar en cambiar la actual ley forestal, de tal modo que sea más flexible y se adapte a las necesidades de los residentes locales, permitiendo cosechar árboles que hayan sido plantados por los indígenas
- Para los investigadores
 - Es importante que consideren las relaciones con los participantes en ellas, ya que solo a través de estas es que el conocimiento se genera, transfiere y modifica.
 - No solamente concentren sus investigaciones a nivel de finca, si no, que tomen en cuenta las complejas interacciones entre la sociedad y la naturaleza (visión holística).

4 ASPECTOS SOCIOECONÓMICOS

4.1 Comercialización y mercadeo de banano y cacao

Autor:Hinojosa Sardán, Verónica Regina 2002

Título de la tesis: Comercialización y certificación de cacao (*Theobroma cacao*Linn.) y banano (*Musa AAA*) orgánico de las comunidades indígenas de Talamanca, Costa Rica

Objetivos: Contribuir al mejoramiento del bienestar de las comunidades indígenas de Talamanca mediante información sobre comercialización y certificación que permita mejores estrategias para la venta de cacao y banano orgánico certificado

Principales resultados y conclusiones

- En términos beneficio-costo la mejor opción para las asociaciones es la certificación conjunta (Eco LOGICA – ECOCERT)
- En el caso de cacao se recomienda que APPTA defina una estrategia de acción para los próximos años, tomando en cuenta lo siguiente
 - Macro-tendencia de precios decrecientes de cacao orgánico, justo y convencional
 - Incremento de la oferta de cacao orgánico a nivel mundial, generando mayor competencia
 - La baja productividad de los cacaotales en la zona
 - Importancia cultura en la zona
- Los proyectos que se desarrollen en la zona deben contemplar todos los productos comerciales de la zona y determinar productos potenciales nuevos y la forma de cómo penetrar en los respectivos mercados
- Realizar un estudio sobre el potencial del mercado local y nacional para productos ya elaborados de la zona, como por ejemplo el chocolate artesanal y su incidencia en los niveles de ingreso de las familias indígenas, así como los posibles canales de distribución.

4.2 Convergencias y divergencias entre organizaciones en el uso de los RRNN

Autor: Candela Restrepo, Sandra Eliana 2007

Título de la tesis: Convergencias y divergencias entre organizaciones indígenas y externas respecto al uso y la conservación de recursos naturales en los territorios indígenas de Alta Talamanca, Costa Rica

Objetivos: Contribuir al mejor entendimiento de las convergencias y divergencias entre organizaciones indígenas y externas respecto al uso y la conservación de los recursos naturales en los territorios indígenas Bribrí y Cabécar de Talamanca

Principales conclusiones y recomendaciones

- Para las organizaciones indígenas se recomienda identificar y fortalecer las instituciones locales en la toma de decisiones y en la resolución de conflictos como tarea primordial
- Las organizaciones externas indígenas podrían generar iniciativas de cooperación de información y de coordinación interinstitucional entorno a las convergencias y divergencias de cada uno.
- Las organizaciones gubernamentales podrían desarrollar políticas públicas dirigidas a los indígenas de acuerdo con la información disponible y planeación sistemática y participativa de sus acciones.
- Las agencias de desarrollo podrían elaborar sus propuestas partiendo de las experiencias y problemas que han sido un obstáculo para remover la pobreza y la marginalidad de éstos indígenas.
- Los centros de investigación y universidades deberían sistematizar la información generada en los territorios indígenas para que sea más disponible al público y específicamente a los indígenas, para que constituya un elemento importante para la toma de decisiones de los diferentes actores que inciden en los territorios indígenas.
- Elevar el nivel de participación de los indígenas en las investigaciones podría ser la clave para que fueran utilizadas por los mismos indígenas en el logro de sus intereses.

- Los investigadores podrían establecer un nexo sólido entre las ciencias naturales y sociales mediante la aplicación de metodologías cualitativas de investigación que reconozcan la subjetividad como elemento relevante para la interpretación cualitativa de los problemas socioeconómicos y ambientales.

4.3 Alternativas de escalonamiento empresarial

Autor:Escobedo Aguilar Adriana 2009

Título de la tesis:Alternativas de escalonamiento para organizaciones empresariales de pequeños productores en cadenas productivas de Talamanca, Costa Rica

Objetivos: Desarrollar alternativas de escalonamiento en una cadena productiva para organizaciones empresariales de pequeños productores mediante el análisis de oportunidades de industrialización de chocolate artesanal y pulpa de frutas en dos organizaciones de pequeños productores(as) de Talamanca, Costa Rica.

Principales conclusiones

- Se desarrollo una propuesta metodológica innovadora que integra elementos de diferentes análisis que permiten realizar un análisis integral de las alternativas de escalonamiento para organizaciones empresariales de pequeños productores.
- Los tipos de escalonamiento no representan cambios dramáticos en sus funciones y estructura. En el caso de APPTA se debe escalonar con enfoque de procesos (eficiencia, tecnología y controles) y en el caso de ACOMUITA se debe realizar escalonamiento en procesos y productos (eficiencia en el sistema y mejora tangible de la presentación).
- Para poder acceder a alternativas de escalonamientos en la cadena productiva, las empresas deben fortalecer las capacidades gerenciales y tecnológicas, y sus capacidades de aprender e innovar.
- Para las instituciones se recomienda que trabajen en la capacitación de los actores que tienen incidencia directa en los distintos procesos, como lo son los productores, personal de campo, administrativo y operativo.
- Las organizaciones deben realizar análisis periódicos sobre la aceptación de sus productos por parte de los clientes meta, en especial ACOMUITA.

5 CARBONO

5.1 Producción de madera y carbono (Laurel y cedro)

Autor: Calero Borge, Wilson Antonio 2008

Título de la tesis: Producción e incrementos de madera y carbono de laurel (*Cordia alliodora*) y cedro amargo (*Cedrela odorata* L.) de regeneración natural en cacaotales y bananales indígenas de Talamanca, Costa Rica

Hipótesis: El incremento del volumen de madera de laurel es mayor que las actuales tasas de aprovechamiento de madera que realizan los indígenas en Talamanca

Objetivos: Estimar el almacenamiento e incremento de madera y carbono de laurel y cedro amargo de regeneración natural en plantaciones de cacao y banano de indígenas de Talamanca, CR.

Principales resultados y conclusiones

- Los SAF de cacao en el valle almacenan mayor volumen de madera que los de ladera, bananos en valle y en ladera
- En el aprovechamiento tradicional que realizan los indígenas de Talamanca se aprovecha apenas el 21% del carbono contenido en los árboles de laurel
- Existe un amplio conocimiento del manejo de la regeneración natural de laurel por parte de los indígenas de Talamanca, quienes aplican adecuadas prácticas que favorecen la misma, manejan y controlan plagas, conocen de turnos de corta y distribución de la sombra
- Incidir en los agricultores indígenas para que incrementen las poblaciones de laurel en aquellas parcelas que presentan disminución de su población.

6 IMPACTOS DE LA ACTIVIDAD HUMANA

6.1 Riesgosecológicos del uso de pesticidas

Autor: Polidoro, Beth A 2007

Título de la tesis: Evaluación del riesgo ecológico del actual uso de pesticidas en la cuenca del Sixaola, Costa Rica. (Ecological risk assessment of current-use pesticides in the Sixaola Watershed, Costa Rica)

Capítulo 1. (Autores del capítulo: Polidoro, Beth, Dahlquist Ruth, Castillo, Luisa E.; Morra, Matthew J.; Somarriaba, Eduardo y Bosque Pérez, Nilsa A.)

Título del capítulo: Prácticas de aplicación de pesticidas, conocimiento de plagas y costo/beneficio de la producción de plátano en los Territorios Indígenas Bribri-Cabécar, Costa Rica.

Objetivos

- Determinar el grado de uso de agroquímicos y el conocimiento de manejo de plagas en plantaciones de banano y plátano
- Determinar el costo/beneficio de la producción de plátano en los productores indígenas Bribri- Cabécar

Resultados y discusión

- Los participantes en las apreciaciones rurales rápidas tienen un promedio de edad de 40 años y un equivalente de 4o grado.
- 60 % de los participante entrevistados siembran plátano en monocultivo (2,75 ha en promedio)
- 40% de los productores no siembran plátano o siembran SAF mezclados con banano orgánico (1,5 ha en promedio)
- 39% de los participantes fueron mujeres que cultivan un promedio de 2,1 ha de banano o plátano
- 85 % de los participantes en RRA mencionan a *Cosmopolites sordidus* Germar como la principal plaga, y 57 % mencionan la sigatoka negra (*Mycosphaella fijiensis*)
- Los participantes también describieron otras plagas como: mal de panamá, nematodos, el picudo del banano y trips.
- En general los participantes mencionan plagas visibles y de mayor tamaño (únicamente 10.7% mencionaron los nematodos y 4% los trips, comparados a un 94,7% que mencionaron el picudo del banano).
- Solamente el 28% relacionan al adulto con la larva de *C. sordidus*

- 46,6% mencionan que el control más utilizado son los nematicidas/insecticidas, 16% prácticas culturales, 9,3% trampas en el pseudotallo
- 8% mencionan al Jabillo (*Hura crepitans* L) como medio de control de plagas
- Los productores de la zona aplican agroquímicos de manera moderada a baja, en comparación de las plantaciones comerciales de monocultivos
- Todos los productores de plátano en monocultivo utilizan bolsas impregnadas de insecticida para proteger el racimo (90% quemadas para desecharlas).
- 80% de los productores aplican nematicida al momento de sembrar
- Los nematicidas más usados son: terbufos (Counter®), seguido por oxamyl (Vidate®) y el ethoprofos (Mocap®).
- Los herbicidas más usados son: glyphosate (Round-up®), y paraquat y diuron (Biomorun®).
- Los herbicidas son utilizados en muy pocas ocasiones, prefieren utilizar la chapia.

Relación beneficio/costo

- Existen 5 maneras de vender el plátano (1 opción de exportación y 4 en mercado local)
- Los agricultores aspiran a vender su mejor banano (por largo y grueso del dedo, peso y apariencia cosmética) al exportador y el resto al mercado local
- Los ingresos brutos promedio anuales de los productores que exportan (\$6183/ha) no fue significativamente diferente que los productores de mercado local (\$6505/ha).
- Los costos promedio anuales, para exportadores (\$1840/ha) y vendedores de mercado local (\$1925/ha) fueron similares.
- La relación promedio beneficio/costo no fue significativamente diferente (3,73 para exportadores y 3,59 mercado local)

Lagunas de conocimiento en agroquímico y plagas

- Se aplican 375 kg/ha/año de fertilizante y 9,7 kga.i./ha/año de plaguicidas
- Los productores para mercados nacionales aplican más agroquímicos que los exportadores
- Los productores de mercado nacional reportan mayor uso de fertilizantes y pesticidas (nematicidas y herbicidas) que los exportadores, pero no se correlaciona con una

mayor producción. Este fenómeno sugiere que existe poco conocimiento sobre cómo y cuánto aplicar de agroquímicos.

- Únicamente los indígenas que han trabajado en fincas productoras convencionales fuera del Territorio indígena poseen conocimientos sobre el uso de agroquímicos, los demás adquirieron los conocimientos a través de los intermediarios a los que venden la fruta.
- La aplicación de nematicidas es alta en la zona (hasta 6 veces al año).
- Muchos indígenas no poseen conocimientos sobre los nematodos y por consiguiente no pueden identificar los síntomas que provocan.
- Menos de la tercera parte de los entrevistados puede identificar el picudo del banano, y argumentan que cuando los ven a ellos o ciempiés, o artrópodos aplicaran nematicidas.
- Se debe tomar atención sobre el uso innecesario de agroquímicos y la falta de equipo adecuado para la aplicación de los mismos
- Los agricultores que utilizan bolsas para proteger el racimo de banano se encuentran expuesto por inhalación y dermal al chlorpyrifos.
- Las prácticas de transporte y almacenamiento de los agroquímicos se deben mejorar, para que personas vulnerables (niños) sufran de intoxicaciones.

Conclusiones

- Se deben aplicar las actuales leyes de agroquímicos para proteger la salud humana y reducir los riesgos de contaminación ambiental
- En el caso de Talamanca, se debe mejorar el manejo y uso de agroquímicos, incrementar la información de plagas agrícolas y su manejo, incluir programas de certificación para aplicadores de pesticidas y enseñar en capacitaciones, la adecuada identificación de plagas y sus síntomas
- Esfuerzos regionales, que incluyan Talamanca se deberían enfocar en: aumentar la infraestructura para un seguro transporte, almacenamiento y apropiado manejo de los desechos.
- Existen alternativas al control de plagas y enfermedades pero es necesario aumentar los esfuerzos que evalúen la eficacia de las mismas y además se necesita desarrollar la infraestructura necesaria para hacerla viable para los productores. Dentro de estas

prácticas se pueden mencionar: bolsas plásticas con repelentes orgánicos, utilización de microorganismos eficaces (EM), utilización de hongos endofíticos (existen trabajos pero se necesita tiempo para que sea un método de control viable), utilización de bokashi, utilización de trampas en el pseudotallo para el picudo del banano y mejorar la utilización del látex de jabillo.

- La falta de un apropiado conocimiento sobre las prácticas de aplicación, la no utilización de ropa protectora, bajo mantenimiento de los equipos y el uso innecesario o sobre-aplicación de agroquímicos como los nematicidas, podría ocasionar serios efectos a la salud humana y el medio ambiente.
- Es necesaria investigación en áreas como: toxicología, transporte y efectos de la exposición a plaguicidas, así como también los efectos de la contaminación de agroquímicos sobre los ríos, comunidades de peces y el agua para consumo humano.
- En un plazo intermedio de tiempo es necesario proveer alternativas eficaces a los agroquímicos así como también desarrollar el mercado nacional e internacional de los productores orgánicos de plátano.

Capítulo 2. Polidoro, Beth A 2007

Título del capítulo: Interpretando en las llanuras inundables las variables del suelo a diferente escala: implicaciones para el modelaje de agroquímicos en Costa Rica.

Objetivos

- Caracterizar la variabilidad y propiedades de los suelos aluviales de Sixaola a dos diferentes escalas (de finca y regional) con el fin de modelar el transporte y destino de plaguicidas

Hipótesis

- La variabilidad o rango de valores de las propiedades de los suelos puede disminuir con la profundidad del suelo y con el aumento de la distancia de muestreo de los ríos.

Resultados y discusión

Características de los suelos aluviales

Escala regional

- Todas las muestras de suelos podrían clasificarse en una de las siguientes clases texturales: franco arenoso, franco limoso, franco o franco arcilloso

- Los suelos de la parte alta de la cuenca (66%) pueden ser clasificados como francos (entre franco arenosos y franco limosos)
- Los suelos de la parte baja de la cuenta (33%) pueden ser clasificados como franco arcillosos
- Existen relaciones significantes entre la materia orgánica, clase textural y la forma extraíble de Ca, Mg, P, Zn y Mn.
- Los horizontes y clases texturales son extremadamente variables en estos tipos de suelos y no se pudo determinar un perfil representativo.
- El análisis mineralógico mostró que tanto en la superficie como en la sub-superficie las muestras predominantemente estuvieron compuestas por esmectita con algunas vermiculitas y caolinitas.
- La relación C:N fue de 8.75 (± 1.3)
- En la parte alta de la cuenca las variables que presentaron altos valores fueron: espesor de horizontes, % arena y pH
- En la parte baja de la cuenca las variables que presentaron altos valores fueron: materia orgánica, % arcilla, CIC, Mn, K y P.

Escala de finca

- Las propiedades de cada uno de los horizontes encontrados muestran poca variación, únicamente Mn, K, materia orgánica, % de arena y arcilla tiene alta variación.
- No se encontraron tendencias claras en las propiedades del suelo en la medida que aumentaba la distancia hacia los ríos. Sin embargo, se observó una tendencia moderada entre escalas y horizontes con Ca, Mg y P, donde los valores interpolados aumentaron con el incremento de la distancia hacia los ríos.

Variación de los suelos a diferentes escalas.

Escala regional

- Solamente 4 propiedades de los suelos (Materia orgánica, Mn, porcentaje de arena y arcilla) mostraron una relación lineal clara con el incremento de la distancia de los ríos. Materia orgánica, arcilla y manganeso mostraron incrementos en los valores al aumentarse la distancia a los ríos, mientras que la arena disminuyó. Y estadísticamente el porcentaje de arcilla fue el único que mostro valores significativamente diferentes.

Escala de finca

- Existen pocas diferencias entre las propiedades de los suelos agrupados en las clases de 60 metros, sin embargo las variables disminuyeron con la profundidad de los suelos, a excepción del pH, porcentaje de arena y Cu.
- Todas las propiedades de los suelos mostraron valores estadísticamente diferentes a través de las 10 fincas en las cuales se tomaron las muestras

Discusión

Características de los suelos aluviales

- Los suelos de Talamanca presentan características similares a los llamados suelos tropicales esmectíticos, los cuales tienen las siguientes características: textura media a fina (20% o más de arcilla), CIC moderada a alta (10-50 cmol/kg), alta saturación de bases, baja capacidad de fijación de P, alta densidad aparente (1.2-2.0 g/cm³) y alta capacidad de retención de agua.
- El alto contenido de arena y bajo de arcilla de los suelos de Talamanca (principal diferencia con los suelos esmectíticos) contribuye a la baja y uniforme densidad aparente encontrada en los suelos (valores cercanos a 1 g/cm³),
- En general las texturas de los suelos tienden a ser más gruesas en la parte alta de la cuenca, lo que refleja un gradiente en el flujo y velocidad de las aguas a medida que la altura disminuye.
- El contenido de materia orgánica estuvo correlacionado con Ca, Mg, Zn y Mn.
- Las concentraciones de Ca son altas según los niveles de este nutriente para banano y plátano, mientras que el Mg y K son relativamente bajos.
- El pH aumenta a medida que aumenta la profundidad del suelo, provocando que la solubilidad de los nutrientes disminuya y por ende la cantidad de algunos nutrientes como Fe, Mn y Zn.
- Los suelos de la zona presentan deficiencias moderadas de Zn según los rangos óptimos para banano y plátano y valores óptimos de Cu.

Variación de los suelos a diferentes escalas

Escala regional

- Los aumentos en el contenido de materia orgánica y arcilla a medida que aumenta la distancia de los ríos es un patrón reflejado probablemente por la erosión, transporte y deposición de los sedimentos causados por las ocasionales inundaciones en la zona.
- Al inicio se planteó la hipótesis de que la variabilidad de las propiedades de los suelos disminuiría con el aumento de la distancia hacia los ríos. Pero no se encontró un patrón en la variabilidad que lo confirmará, más bien se encontró una mayor variabilidad a distancias intermedias (500 – 750 m), lo que representa que esta área es de transición entre la zona frecuentemente inundada (<250 m), caracterizada por poseer altos contenidos de arena y la zona rara vez inundada (>750 m) que se caracteriza por tener menor cantidad de arena y mayores cantidades de arcilla y materia orgánica.

Escala de finca

- No se encontraron relaciones significativas entre las propiedades de los suelos a medida que se aumentaba la distancia de los ríos (intervalos cada 60 metros). Según la literatura, se esperaba que las variables que presentarían mayor variabilidad serían mejores indicadoras, por ser más sensibles a los cambios. El Mg y K fueron los que presentaron mayores coeficientes de variación y la materia orgánica y el Zn valores moderados. Pero las variaciones del K se pueden correlacionar con las aplicaciones de fertilizantes (N-P-K) en los cultivos, las variaciones del Mg con la combinación de las frecuentes inundaciones y la variabilidad de los suelos, las variaciones de materia orgánica con las condiciones del campo durante el muestreo (presencia de malezas o diferencias en la edad del cultivo) y las variaciones del Zn pueden ser complementarias a las de la materia orgánica.
- Se encontraron diferencias significativas en los horizontes examinados, siendo los porcentajes de arena, limo, CIC y Mg las variables que explicaban estas diferencias. El primer horizonte mostró diferencias en las propiedades debido a los procesos dominantes en el paisaje (erosión) y las actuales prácticas agrícolas. Los horizontes

siguientes mostraron variaciones, pero relacionadas con la influencia del contenido de materia orgánica, la clase textural, el nivel freático y pH.

Implicaciones para el modelaje de agroquímicos

- Existen importantes propiedades de los suelos para predecir la absorción, transporte y destino de los agroquímicos como: contenido de carbono en el suelo, contenido de agua, pH, fracción y tipo de arcilla y el potencial redox. Pero la mayoría de estas propiedades cambian de forma temporal y espacial en los suelos de los trópicos, lo que dificulta la creación de modelos que predigan el comportamiento de los plaguicidas.
- En los trópicos existe la convención de que la materia orgánica es el parámetro más adecuado para estimar la absorción de los plaguicidas.
- A nivel de escala regional, en la zona baja de Talamanca se debe estimar la distribución espacial de los pesticidas en los suelos, debido a los altos niveles de aplicación de agroquímicos, los altos contenidos de materia orgánica y al contenido de arcilla.

Conclusiones y resumen

- Las propiedades de los suelos son altamente controladas por la mineralogía de las arcillas y el transporte de partículas. Las altas precipitaciones y las pendientes de la zona crean velocidades altas en los ríos, los cuales depositan sedimentos con texturas arenosas y francas, suelos bien drenado, ricos en calcio, saturación de arcillas tipo esmectitas y materia orgánica, las cuales proveen nutrientes y mantienen un óptimo pH.
- A escala regional se encontraron patrones como la disminución del contenido de arena y el incremento de arcilla y materia orgánica a medida que se aumentaba la distancia de los ríos, sin embargo, la variabilidad de los suelos no disminuye con la distancia. Más bien, existen grados de variación relacionados a la posición en el paisaje y la variación temporal (efecto combinado de las inundaciones y los procesos de formación de suelos). A escala de finca no se encontraron patrones en los cambios de la variabilidad de los suelos, en general se encontró una disminución de la variabilidad a medida que aumenta la profundidad de los suelos, siendo el porcentaje de arena, limo, CIC y Mg los factores a los que se les atribuye este cambio.
- Existe incertidumbre en la predicción de la concentración de pesticidas en los trópicos. Para poder aumentar la credibilidad de los modelos es necesario incrementar el

conocimiento de las prácticas de aplicación de los mismos y las características hidrológicas y de sitio de los suelos. Para realizar un modelaje más preciso, se necesita adecuar la escala de trabajo, en la cual la escala de finca es la más apropiada, ya que se puede obtener una mayor exactitud. Además las herramientas geo-estadísticas deben incorporar enfoques espacio-tiempo y estado-espacio en combinación con observaciones de cambio y modelos de formación del suelo.

Capítulo 3. Polidoro, Beth A 2007

Título del capítulo: Secuestro de pesticidas en muestreadores pasivos (SPMDs): contaminación biológica (Biofouling) y el tiempo de exposición en una cuenca tropical.

Objetivos

- Determinar el efecto de la contaminación biológica por microbios, algas y macro-invertebrados (Biofouling) y el tiempo de exposición en la absorción de pesticidas en campo con la utilización de SPMDs bajo condiciones tropicales

Resultados y discusión

Características del agua, sólidos suspendidos y sedimentos del fondo

- Las características del agua para la quebrada Cana son:
 - Mayor variación de temperatura (24.6-31.2) \bar{x} = 27.6° C
 - Menor cantidad de oxígeno disuelto (4.7 mg/L)
 - Menor velocidad de la corriente de agua (0.13 m/s) y caudal (7.5 m³/s)
 - Alta conductividad (259 μ S/cm)
 - Alta dureza (97.5 mg CaCO₃/L) y alcalinidad (98.2 mg CaCO₃/L)
 - Mayor contenido de calcio (26.8 mg/L), sodio (12.0 mg/L), cloro (12.3 mg/L) y nitratos (2.1 mg/L)
- Las características del agua para el río Sixaola son:
 - Temperatura promedio de 24.9° C (23.2-28.2)
 - Mayor cantidad de oxígeno disuelto (7.5 mg/L)
 - Mayor velocidad de la corriente de agua (1.2 m/s) y caudal (338 m³/s)
 - Menor conductividad (140 μ S/cm)
 - Menor dureza (53.6 mg CaCO₃/L) y alcalinidad (60.0 mg CaCO₃/L)

- Menor contenido de calcio (16.4 mg/L), sodio (5.4 mg/L), cloro (0.8 mg/L) y nitratos(0.0 mg/L)
- Los sólidos suspendidos de la quebrada Cana y el río Sixaola poseen similares contenidos de carbono (3.5%) y similares relaciones carbono nitrógeno (11.5 y 17.5 respectivamente).
- La mineralogía de los sedimentos es similar en los dos lugares, compuestos principalmente de esmécticas con algunas vermiculitas, micas, caolinitas y cuarzo.
- Las mediciones de clorofila en los sedimentos suspendidos muestra 10 veces más clorofila-a en la quebrada Cana en junio, comparado con los valores encontrados para el río Sixaola en febrero.

Detección de pesticidas en SPMD, agua, sólidos suspendidos y muestras de sedimentos

- Se encontraron 3 pesticidas (chlorpyrifos, terbufos y difenoconazole) por encima de los límites de detección del método de membranas semi-permeables (SPMD).
- En los muestreos de agua, únicamente difenoconazole y diuron se encontraron por encima de los límites de detección del método en la quebrada Cana. Difeconazole fue detectado el 50% de las veces con una concentración de 0.6 µg/L y Diuron el 40% de las veces con concentraciones de 0.4 µg/L.
- No se encontraron pesticidas por encima de los límites de detección en las muestras de sólidos suspendidos y los sedimentos del fondo.

Captación de pesticidas en SPMD y tiempo de exposición

- Chlorpyrifos fue el pesticida encontrado en todas las épocas y lugares de muestreo.
- La precisión de las membranas semi-permeables (SPMD) fue buena (± 0.02 ng/SPMD).

Contaminación biológica (biofouling) y absorción de pesticidas en SPMD

- No hubo relaciones significativas entre el peso de la membrana y la absorción de pesticidas.
- El peso de la membrana en la quebrada Cana fue significativamente mayor en Febrero que en Junio.

Discusión

- El río Sixaola muestra menores valores de secuestro en las SPMDS de chlorpyrifos con relación a la quebrada Cana, como resultado del mayor caudal del río.

- Se encontraron diferencias de secuestro de chlorpirifos en la quebrada Cana entre las dos épocas de muestreo, siendo febrero la que presentó mayor caudal, contaminación biológica (biofouling), turbidez y concentración de sólidos suspendidos.
- Las diferentes concentraciones encontradas de chlorpirifos a través de los sitios de muestreo y épocas de muestreo, pueden estar ocasionadas por los cambios de caudales que se dan en los ríos, la presencia de carbón orgánico disuelto o los sólidos suspendidos.
- La tasa de respuesta de fijación de las SPMD también demostró ser independiente a la salinidad y el agua, pero pudo haber estado afectada por movimientos de organismos contaminantes a través de la membrana.
- La contaminación biológica (Biofouling) medida a través del peso de las membranas y de la estimación visual, no mostró tener una influencia importante en la fijación de los pesticidas, lo que se refleja a través de las réplicas instaladas en los ríos, las cuales mostraron una baja variabilidad en las mediciones de los plaguicidas fijados.
- La concentración de chlorpirifos en la quebrada Cana y la velocidad de las corrientes fueron mayores en febrero (0.13 m/s) comparándolas con junio (0.03 m/s), valores consistentes con la teoría de los límites acuosos, la cual menciona que cuando aumenta la velocidad de flujo se reduce el espesor de la capa de agua de difusión que rodea a la membrana de polietileno, disminuyendo la resistencia a la transferencia de masa del compuesto del agua al SPMD y aumentando la velocidad de absorción.
- Difenconazole fue el único pesticida encontrado en los **muestreos cortos** y las membranas SPMD, pero es difícil hacer una comparación entre los dos valores, porque la membrana SPMD provee una media ponderada en el tiempo y en los muestreos cortos no se conoce si el valor representa valores altos, medios o bajos de concentración de difenconazole.
- Cuando en los ríos existe poco caudal, el agua se encuentra poco mezclada, y provoca que difenconazole flote en la parte superior, chlorpirifos este fuertemente asociado a los sedimentos del fondo y terbufos se encuentre en la parte media. Esto explica porqué difenconazole se encontró en mayores contenidos en las muestras superiores de agua comparado al encontrado en las membranas SPMD que se encontraban más abajo.

Conclusiones

- El uso de membranas SPMDS permite la detección de compuestos no detectados en muestreos de rutina previos, como el chlorpyrifos y el terbufos.
- Para poder estimar la media ponderada en el tiempo de absorción de pesticidas con las membranas SPMDS, la frecuencia de muestreo debe ser ajustada por los efectos de la contaminación biológica (biofouling) y el caudal de los ríos. Los resultados de la investigación muestran que el factor caudal de los ríos es más importante que la contaminación biológica.
- Factores que influyen en cambios espaciales y temporales en la concentración de contaminantes como la morfología de los ríos y el régimen del caudal deben ser importantes para estimar las concentraciones de plaguicidas.
- Para determinar el efecto de las variables ambientales sobre la absorción de las membranas SPMD es necesario experimentos de campo adicionales, utilizando PRC (compuestos de rendimiento de referencia) en las membranas para climas tropicales y compuestos específicos, así como también medidas más detalladas de caudal, velocidad de corrientes y el régimen hidrológico.

Capítulo 4. Polidoro, Beth A 2007

Título del capítulo: Evaluación del riesgo ecológico acuático del actual uso de pesticidas: una comparación de medidas de campo vs. modelos de evaluación de riesgos tradicionales

Objetivos

- Comparar concentraciones de pesticidas observadas en campo y sus efectos biológicos en la cuenca del río Sixaola con concentraciones de pesticidas y efectos biológicos modelados para hacer una evaluación de riesgo.

Resultados y discusión

Exposición ambiental: concentraciones acuáticas medidas vs. Concentraciones modeladas

- Los sitios que presentaron una mayor detección y mayor concentración de pesticidas fueron quebradas pequeñas o canales adyacente a plantaciones con banano intensivo y con poca o ninguna velocidad de las corrientes (Quebrada Cana en la cuenca del Sixaola y Rescate Aviarios en la cuenca del Estrella).
- Las concentraciones de difenoconazole fueron de 0,5 µg/L y 0,3 µg/L en la quebrada cana y shirolita respectivamente, ajustándose ambas concentraciones a las predichas por

el modelo en los escenarios PEC2 y PEC3. Como difenoconazole no es aplicado directamente a las quebradas, se asume que la forma de llegada a ellas, es cuando se dan las inundaciones o por la escorrentía dentro de la plantación.

- Las concentraciones de pesticidas medidas en las membranas SPMDS son por lo menos 300 veces menores a las predichas por el modelo en los diferentes escenarios. Existen varias razones por las cuales los valores no concuerdan, como lo son, el poco tiempo de muestreo con las membranas SPMD (28 días en promedio) o que los modelos no representan de forma adecuada las condiciones ambientales del trópico.
- En las plantaciones de banano y plátano la principal forma de movimiento de chlorpyrifos es a través de la volatilización, por tal razón, no se pudo registrar contenidos de este plaguicida en las membranas SPMD.
- La rápida degradación de terbufos reportada en las zonas templadas con el hecho de que únicamente es aplicado 3 veces al año en el suelo, podría explicar las bajas cantidades de este compuesto detectado en las membranas SPMD.

Efectos biológicos

- Chlorpyrifos es el pesticida más toxico seguido por terbufos y difenoconazole.
- Existen pocos datos sobre los efectos biológicos de terbufos y difenoconazole, comparados con el chlorpyrifos, el cual es usado desde 1960 en US.

Evaluación del riesgo

- Los datos de los modelos muestran que los ríos adyacentes a banano intensivo, plátano intensivo y plátano moderado (Cana, Shirolita y Sandbox) son los que tienen un mayor riesgo de sufrir toxicidad aguda y mortalidad de organismos acuáticos, efectos asociados principalmente a Chlorpyrifos.
- Al momento de realizar algunos muestreos se observaron algunas especies de peces y camarones muertas en los sitios de muestreo. Estas especies se observaron durante períodos de mucho sol y alta temperatura, 2 o 3 días después de eventos lluviosos fuertes. Sin embargo aunque se encontraron concentraciones de chlorpyrifos, terbufos y difenoconazole, ninguno de los valores estuvo por encima de los límites de riesgo crónico o agudo, lo que dificulta proveer evidencia concreta que relacione la muerte de los peces con el uso de pesticidas.

- Las condiciones ambientales pudieron haber contribuido a la baja biodisponibilidad de plaguicidas o a los bajos umbrales de toxicidad. Además no se puede descartar la posibilidad de que otros plaguicidas hayan estado presentes y no fueran detectados, o que los efectos toxicológicos sean el resultado de una combinación de pesticidas o una mezcla de pesticidas y fertilizantes.

Enfoques alternativos para la evaluación de riesgos

- Dada la cantidad de incertidumbre e inexactitudes en la predicción de concentraciones de compuestos químicos en el ambiente y el potencial riesgo que genera para la vida acuática, se necesitan proponer métodos de evaluación de riesgos específicos para las condiciones tropicales. Por ejemplo, varios estudios han encontrado que la composición de comunidades de macro-invertebrados y los índices bióticos son herramientas útiles para examinar los efectos de toxicidad en los drenajes de plantaciones de banano en Costa Rica.

Resumen y conclusiones

- En algunos casos los plaguicidas parecen disiparse y degradarse más rápidamente en climas tropicales debido a las altas precipitaciones, temperaturas, acelerada fotodegradación y volatilización. Pero en las zonas tropicales se necesita realizar más investigación, ya que la única información disponible sobre plaguicidas fue desarrollada en zonas templadas y la aplicación de estos datos a las zonas tropicales es cuestionable.
- Los modelos fugaces de predicción de concentraciones de pesticidas trabajan bien para ciertos pesticidas y nada para otros. Sin embargo, los modelos fugaces de predicción son útiles para identificar la ruta primaria de movimiento de ciertos pesticidas.
- Se espera que difenoconazole sea persistente en los recursos acuáticos y pueda llegar a las quebradas pequeñas adyacentes a plantaciones de banano a través de la aplicación directa y el transporte por la erosión de la lluvia.
- La principal vía de dispersión y degradación del chlorpyrifos es la volatilización, seguida por la exposición al agua durante las lluvias y el agua de escorrentía.
- Terbufos se mueve en el sistema a través del suelo por la erosión provocada por las lluvias después de ser aplicado.
- Chlorpyrifos, terbufos y difenoconazole representan un alto riesgo, especialmente en arroyos pequeños con poco o ningún movimiento de corriente.

- Los umbrales de toxicidad pueden disminuir bajo condiciones estresantes en el ambiente, como lo son la baja cantidad de oxígeno disuelto, altas temperaturas, presencia de mezclas de plaguicidas, nutrientes en exceso y efectos sinérgicos en redes tróficas
- En zonas tropicales las evaluaciones de riesgos que incorporan índices de biodiversidad o identificación de hábitats críticos de especies a nivel de sitio o de paisaje proveen un enfoque de protección más factible.

6.2 Efectos de la deforestación en peces e invertebrados

Autor:Lorion, Christopher M 2007

Título de la tesis: Efectos de la deforestación y las zonas ribereñas de amortiguamiento en las comunidades lólicas del sureste de Costa Rica: implicaciones para la conservación de la biodiversidad en las zonas tropicales. (Effects of deforestation and riparian buffers on lotic communities in Southeastern Costa Rica: implications for biodiversity conservation in tropical streams)

Capítulo 1.

Título del capítulo:Las zonas ribereñas de amortiguamiento mitigan los efectos de la deforestación sobre las comunidades de peces en pequeños arroyos del bosque tropical.

Objetivos

- Evaluar la capacidad de los bosques riparios de mitigar los efectos de la deforestación sobre las comunidades de peces en pequeños arroyos
- Investigar distintos hábitats y fuentes de alimento que podrían explicar los patrones observados en las comunidades de peces

Hipótesis

Los bosques riparios pueden mitigar los efectos de la deforestación sobre las comunidades de peces manteniendo condiciones similares a las encontradas en un bosque continuo

Resultados

- La densidad de peces fue mayor en pastos que los bosques y zonas de amortiguamiento.
- La riqueza de especies fue mayor en el pasto, un valor intermedio en la zona de amortiguamiento y menor en el bosque.

- Existe un alto efecto del tipo cobertura cercana a los ríos.
- Las olominas (*Priapichthysannectens*) fueron los peces más abundante en el bosque y bosque ripario (4 veces más que en el pasto), provocado por la alta presencia de alfaro (*Alfaro cultratus*) y la sardinita (*Hyphessobryconpanamensis*) en los pastizales
- Existieron pocas diferencias significativas en las condiciones ambientales medidas.
- Los bosques y bosques riparios tienen mayores ingresos de alimento (frutas y semillas) que los pastos
- La clorofila-a fue más alta en los pastos comparados con los otros dos tratamientos.

Discusión

Patrones en la abundancia de peces y la estructura de la comunidad:

- La deforestación tiene efectos significativos en las comunidades de peces en los ríos estudiados
- Las diferencias observadas en los tres tratamientos son consecuencia del cambio de uso de tierra
- Los pastos poseen una alta abundancia y riqueza de peces (especies herbívoras), así como diferencias significativas en la composición trófica y taxonómica de los mismos.
- En los pastos se encuentra menor cantidad de peces insectívoros y omnívoros
- La mayor densidad de peces en los pastizales se debe a las diferencias en la abundancia de herbívoros-detritívoros

Relaciones entre las comunidades de peces y las variables ambientales

- Las diferencias entre las comunidades de peces están muy relacionadas con la disponibilidad de recursos de comida.
- La producción primaria de alimentos fue mayor en los pastos (< clorofila-a), un valor intermedio en los bosques primarios, y la menor en el bosque.
- La temperatura de los ríos fue mayor en los pastos, intermedia en los bosque primarios y menor en el bosque.
- Los bosques riparios pueden tener una fuerte influencia en el proceso de invasión de especies nativas a través de los ríos.
- Los resultados soportan la existencia de la legislación de Costa Rica (Ley Forestal No. 7575) que protege los bosques riparios, pero se necesitan evaluaciones a mayor

escala con diferentes tipos de uso de suelo, para determinar si la actual legislación es suficiente para proteger las comunidades acuáticas.

Capítulo 2.Lorion, Christopher M 2007

Título del capítulo:Relaciones entre la deforestación, bosque riparios como zonas de amortiguamiento y los macro-invertebrados bentónicos en arroyos de las tierras bajas neotropicales.

Objetivos

- Evaluar la capacidad de los bosques riparios de mitigar los efectos de la deforestación sobre las comunidades de peces en pequeños arroyos
- Investigar distintos hábitats y fuentes de alimento que podrían explicar los patrones observados en las comunidades de peces

Hipótesis

Los bosques riparios pueden mantener las condiciones tróficas y de hábitat similares a las de los bosques, reduciendo los efectos de la deforestación sobre las comunidades de macro-invertebrados bentónicos.

Resultados

Variables ambientales

- Las condiciones de los arroyos variaron considerablemente entre los tratamientos.
- De las variables físico-químicas medidas únicamente la temperatura del agua fue significativamente diferente en los tres tratamientos y entre período de muestreo (Pasto>Bosque ripario>Bosque).
- Todos los arroyos tienen alta conductividad, pH básico (7.5-8.3) y concentraciones de nutrientes similares.
- No existieron diferencias en la hojarasca encontrada en los bordes del arroyo.
- Existieron diferencias marginales en el contenido de clorofila- α en los tratamientos y entre períodos de muestreo.

Abundancia y diversidad de macro invertebrados

- No existieron diferencias significativas en la densidad de macro invertebrados entre los tipos de hábitats, y los períodos de muestreo, pero sí entre la los tipos de hábitat según la velocidad de su corriente. Mayor densidad en los de corriente rápida (1396

individuos/m²) comparados con los de corriente lenta (790 individuos/m²). Igual patrón de resultado se encontró con la biomasa de insectos acuáticos.

- Se encontraron 105 taxones de macro invertebrados, representado 56 familias en total. No se encontraron diferencias significativas en la riqueza de taxones entre tipos de hábitats y períodos de muestreo, pero sí entre tipos de hábitats de corriente rápida y de corriente lenta, siendo en el primero mayor.
- Se encontraron diferencias significativas entre los tipos de hábitats en los referente a la diversidad alpha o puntual (Bosque>Bosque ripario>pasto), pero no existieron diferencias entre el período de muestreo y el tipo de hábitat según la velocidad de la corriente.
- La riqueza EPT de taxones (La riqueza EPT de taxones únicamente considera el número de Ephemeroptera (Efímeros), Plecoptera (Voladores) y Trichoptera (Moscas)) únicamente fue diferente en el tipo de hábitats (Bosque>Bosque ripario>pasto).

Estructura de las comunidades de macro invertebrados

- Los hábitat bosque y bosque ripario presentaron características relativamente parecidas en las estructura de sus comunidades. El hábitat pasto presentó características muy diferentes a los otros dos hábitat, en este se encontraron menos del 50% de Ephemeropteras, 50% más dípteras y 300% más taxas de No-insectos que los otros dos tratamientos.
- En el análisis estadístico multi-variado se encontraron diferencias altamente significativas entre el tipo de hábitat y tipos de hábitat por velocidad de corriente ($p < 0.001$), y diferencias significativas ($p < 0.05$) en el período de muestreo. Encontrándose el bosque y el bosque ripario con características similares y los pastos con características diferentes a estos dos primeros.
- Las diferencias entre los hábitats estudiados se deben a que en los pastos comparados con los bosques poseen más individuos raspadores (Rhiaridae y Hydrobiidae), colectores-raspadores (*Caenis*, *Oligochaeta*, *Farrodes*, *Thraulode*, *Tricorythodes*, *NeoelmisyTerpides*), desfibradores (*Anchytarsus*), predadores (*Heteragrion*, *Gomphidae*, *Coenagrionidae* y *Palaemnema*) e insectos de las familias *Chironomidae* y *Baetidae*.

- *Tricorythodes* Baetidae son los que tienen mayores aportes a las diferencias existentes entre los pastos y los bosque/bosques riparios.
- Las diferencias entre los hábitats según la velocidad de sus corrientes se deben a las mayores contribuciones de *Thraulodes*, *Neelmis*, *Tricorythodes*, *Smicridea*, *Thiaridae*, *Allenhyphes*, *Farrodes* y Baetidae.

Discusión

Deforestación y bosques riparios como zonas de amortiguamiento

- La conversión de bosques a pastos ocasiona cambios significantes en la diversidad y estructura de las comunidades de macro invertebrados bentónicos.
- Los bosques riparios pueden reducir el efecto de la deforestación sobre las comunidades acuáticas de los pequeños arroyos, efecto particularmente evidente con el taxón EPT, el cual es un grupo indicador comúnmente utilizado en la degradación de los ríos
- Las diferencias encontradas en diversidad deben ser tomadas con precaución en este estudio por la resolución taxonómica de la cantidad de grupos de macro invertebrados. Caso contrario con las diferencias en riqueza de los taxones EPT en los cuales se cuenta con información a nivel de género.
- Con las mediciones realizadas de la temperatura del agua, se pudo encontrar un patrón en la misma (Bosque<bosque ripario<pasto), condiciones que pueden estar influenciando la presencia de macro invertebrados en los hábitats y podría ser un factor importante en la diferencias encontradas, ya que algunos taxones EPT son especialmente sensitivos a las altas temperaturas.

Alcances de las variaciones espaciales y temporales

- A pesar de que existieron muchas diferencias en la composición taxonómica entre los hábitat de corriente rápida y lenta, la deforestación tuvo efectos similares en los dos hábitat.
- Las variaciones temporales (fechas de muestreo) no tuvieron una influencia en la estructura de las comunidades de los macro invertebrados, pero esto está asociado a que no existieron diferencias en los patrones de lluvias durante los períodos de muestreo. Aunque este fenómeno no oculta las diferencias encontradas en las estructuras de las comunidades.

Zonas de amortiguamiento en el manejo y conservación de ríos tropicales

- Las zonas de amortiguamiento con no menos de 15 metros de zona protectora reduce significativamente el efecto de la deforestación sobre las comunidades de macro invertebrados bentónicos, manteniéndolos con una diversidad y composición taxonómica similares a los bosques. Lo que brinda un fuerte soporte a la actual legislación costarricense sobre las zonas de amortiguamiento.
- En el estudio existió una excepción a los resultados, lo que muestra una limitación de las zonas de amortiguamiento. Esta zona poseía un extenso bosque como zona de amortiguamiento, pero había sido fuertemente perturbada por cerdos foráneos y paralelamente se encontraba una carretera. Estas dos perturbaciones ocasionaban que existiera erosión de suelo al momento de las lluvias, lo que arrastraba nutrientes al arroyo, lo que pudo ocasionar las diferencias en las comunidades bentónicas. Este caso evidencia que las zonas de amortiguamiento únicamente funcionan cuando se reducen o eliminan los factores que ocasionan una disminución en la capacidad de filtrar sedimentos y nutrientes hacia los arroyos.

Capítulo 3.Lorion, Christopher M 2007

Título del capítulo:Gradientes altitudinales en la diversidad y migración de las comunidades de peces de en la cuenca del Río Sixaola, Costa Rica.

Objetivos

- Documentar las distribución altitudinal de peces en arroyos, particularmente especies migratorias (Diádromos)
- Investigar como la estructura de las comunidades de los peces se relacionan con las condiciones locales de hábitats y su posición a lo largo del río.

Resultados

Variación altitudinal de las comunidades de peces

- Se capturaron 6689 peces de 26 especies y 11 familias, 13 de las 26 especies fueron de las familias Characidae (Sardinias de río o plateados o Dúkor en Bribri), Poeciliidae (Olominas o pepescas) y Cichlidae (Mojarras o guapotes).
- Las familias Characidae y Poeciliidae numéricamente fueron las dominantes, 38% y 30% respectivamente.

- Aproximadamente se colectó un 26% de especies migratorias (Diádromos).
- Al aumentar la altura se encontró una menor riqueza y diversidad alpha de peces.
- De las 26 especies capturas, 25 fueron encontradas en al menos unos de los sitios de menor altura, y en estos lugares se encontraron 12 especies que nunca se observaron en lugares más altos.
- También se observó alguna sustitución de especies, la mayoría de especies que estaban ausentes de los sitios de menor elevación se encontraban en mayor cantidad cuando ésta aumentaba. Se observó el reemplazo de especies de barbudos entre congéneres, *Rhamdiarogersi* reemplazando a *Rhamdiaguatemalensis* en las zonas más altas

Relaciones entre la estructura de las comunidades de peces y factores ambientales

- Los cambios en elevación estuvieron altamente correlacionados con los gradientes ambientales (pendiente, tipos de substratos, porcentaje de hábitats de agua lenta, porcentaje de hábitat de cascada, temperatura del agua, porcentaje de sombra y distancia al océano).
- Al realizar el análisis estadístico se pudo observar que los sitios de muestreo se agrupan según el nivel sobre el mar (bajos, medios y altos) en el que se encontraban, además de que estos grupos presentaban características similares en cuanto a la composición de la estructura de peces

Distribución de los peces migratorios (Diádromos)

- No se encontraron relaciones significativas entre la elevación y la distancia al océano, entre la elevación y el número de individuos capturados. Pero se encontró que la diversidad y abundancia de peces migratorios se mantiene relativamente constante mientras aumenta la altura. Cuando los datos se expresaron como porcentaje del total de la riqueza de peces con la elevación se encontró una alta correlación. Lo que provoca que la importancia de la estructura de peces migratorios aumente dramáticamente.
- En los lugares de menor altura la especie de pez que dominó fue el pez perro (*Eleotris*) mientras que el chupapiedras o tití (*Sicydium*) y el bobo (*Joturus pichardi*) estuvieron ausente. El tepemechín (*Agonostomus monticola*) fue el único pez que se encontró en todos los sitios de muestreo, lo que muestra su amplia distribución altitudinal.

Discusión

- Los resultados ilustran que los factores ambientales que varían con la altitud pueden producir gradientes similares en la diversidad de peces, independientemente del tamaño de la corriente. Estos gradientes entre las elevaciones de los ríos son consistentes con cambios normalmente observados como el incremento de la temperatura del agua, la proporción de aguas encharcadas y la disminución de la pendiente.
- Es difícil interpretar la influencia de las variables ambientales sobre la estructura de las comunidades de peces, sin embargo los cambios geomórficos asociados con la variación de la pendiente son especialmente importantes. En particular la formación de charcos es un factor crítico, ya que influye en las interacciones bióticas, la variabilidad temporal y la heterogeneidad de hábitat. En el caso del presente estudio, la mayoría de peces capturados estaban asociados a los hábitat de charcos, mientras únicamente un pequeño grupo de olominas (*Rivulusisthmensis*) se encontró cerca de los arroyos con corriente.
- Las condiciones locales del hábitat tienen una mayor influencia en la diversidad de peces que la posición dentro de la cuenca, pero no sugiere que los procesos de colonización no son importantes.
- Variaciones en la morfología del valle a través de los ríos estudiados soportan la idea que las dinámicas entre extinción/colonización difieren a través de las gradientes altitudinales, pero se necesitan estudios a largo tiempo para conocer como estos fenómenos afectan la diversidad y composición de las especies.
- Las especies de peces migratorias (Diádromos) tienen diferentes patrones de abundancia y diversidad comparados con las especies no migratorias, se pueden encontrar especies migratorias en las zonas más altas (montañas) y adaptadas a las condiciones del lugar.
- Los pequeños ríos de la zona son muy diversos física y biológicamente con importantes gradientes altitudinales y de composición y diversidad de especies. Por lo que se necesita una efectiva conservación de todas las especies a lo largo del río.
- Alteraciones en la conectividad hídrica de los ríos tendría serias consecuencias sobre la calidad del agua y la integridad biótica de los ríos. Además especies como el bobo (*Joturus pichardi*) y el chupapiedras o tití (*Sicydium*) se verían seriamente afectas si se

construyen infraestructuras que eliminen la conectividad o contaminen las áreas más bajas, ya que estos peces necesitan pasar de zonas altas a bajas para completar su ciclo de vida.

- Las especies migratorias fueron comunes en todos los sitios de muestreo, resaltando la importancia de mantener la conectividad ecológica y el flujo natural de los ríos en Mesoamérica.

Capítulo 4. Lorion, Christopher M 2007

Co-autores: Jan Schipper y Beth Polidoro

Título del capítulo: Planeación comprensiva de la conservación: desarrollando un marco para la planificación entre ecosistemas terrestres, de agua dulce y marinos.

Objetivos

- Discutir los objetivos de la planeación comprensiva de la conservación en general y en el contexto específico del Caribe de Costa Rica y Panamá.
- Revisar estrategias utilizadas en la actualidad para desarrollar planes de conservación para múltiples hábitats (terrestres, de agua dulce y marinos).

Objetivos del enfoque de planeación comprensiva

Idealmente un plan comprensivo de conservación debería seguir los siguientes objetivos:

- Identificar una red de sitios en los que la biodiversidad sea conocida, tanto en sistemas terrestres como acuáticos, incluyendo que las especies y comunidades enteras estén totalmente representadas.
- Las reservas potenciales deberían ser lo suficientemente extensas para permitir el mantenimiento viable de poblaciones con todas sus especies y sosteniendo procesos ecológicos necesarios para la persistencia a largo tiempo.
- Los métodos de selección de reservas deberían considerar relaciones espaciales entre sitios en diferentes sistemas que sostienen procesos biofísicos claves.
- Identificar una red de áreas prioritarias de conservación que minimicen las amenazas a la biodiversidad en todos los sistemas, reconociendo que las amenazas pueden moverse entre los sistemas y siguiendo flujos direccionales en ecosistemas acuáticos.

Un ejemplo de planificación de dominio

El ejemplo está localizado en el Caribe de Centroamérica, en el sureste de Costa Rica y Noroeste de Panamá, la parte terrestre cubre alrededor de 3800 km² y abarca las cuencas del Río Sixaola y La Estrella junto con los drenajes costeros más pequeños entre ellos.

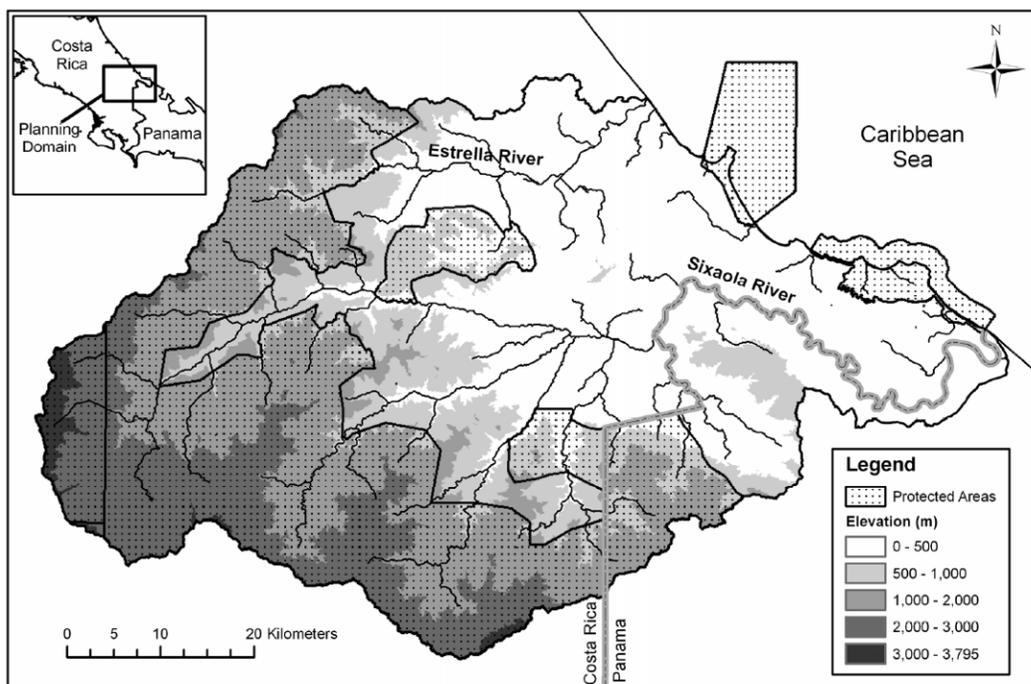


Figura 8. Mapa ejemplo de planificación por dominio en el Caribe de Costa Rica y Panamá (Lorion 2007)

Un plan comprensivo de conservación para el ejemplo propuesto, idealmente debería incluir los siguientes aspectos clave:

- Debería identificar una serie de sitios que puedan complementar al actual red de reservas y permitir la persistencia de especies y ecosistemas que no estén adecuadamente protegidos en las áreas de conservación actuales.
- Debería enfocarse en zonas de transición entre los sistemas (terrestres, de aguas dulces y marinos) y que incluya las llanuras de inundación y los estuarios.
- Debería identificar una serie de sitios prioritarios que minimicen las amenazas a la biodiversidad a través de la red de áreas protegidas.
- Debería promover el mantenimiento de los servicios ecosistémicos y maximizar los beneficios económicos para las comunidades locales.

Métodos para integrar los planes de conservación

Después de realizar una revisión en la literatura de los distintos enfoques para identificar áreas de priorización (la mayoría en USA) se seleccionaron siete métodos para desarrollar planes comprensivos de conservación para los sistemas terrestres y acuáticos:

Método 1. Desarrollar planes de conservación separados para sistemas terrestres, de agua dulce y/o marinos y después superponer los resultados

Este es un método simple metodológicamente y en requerimiento de datos. Al tener los resultados de conservación para cada sistema, los resultados se superponen utilizando herramientas de información geográfica. Al mantener procesos de planeación terrestre y acuáticos de forma separada permite realizar una evaluación relevante de las prioridades de biodiversidad y no requiere datos similares para ambos. Este método es ineficiente si se cuenta con datos similares y se utilizan los mismos programas en cada sistema. En algunos lugares las evaluaciones ya existen y únicamente hay que superponer los resultados. Utilizar las opiniones de expertos para modificar las áreas de conservación podría mejorar la integración de las dos evaluaciones.

Método 2. Enfocarse en los hábitats terrestres y acuáticos cuando se seleccionen las áreas prioritarias: un enfoque con filtro a escala.

Es un enfoque pragmático, sencillo metodológicamente y es una forma eficiente de incorporar los datos de ambos ecosistemas en un simple análisis. Además este enfoque brinda igual peso representativo a la biodiversidad acuática y terrestre para todos los habitantes en el dominio. Para realizar este método se necesitan datos similares para poder ser comparados.

Método 3. Enfocarse en las especies terrestres y acuáticas cuando se seleccionen las áreas prioritarias: un enfoque con filtro fino.

La utilización de hábitat para la selección de las áreas de conservación no provee una adecuada protección para especies que dependen de hábitat específicos con limitados rangos o que requieren de áreas extraordinariamente grandes para mantener la población. Cuando se tienen datos de distribución geográfica de especies, estos se pueden estandarizar, pudiendo ser trabajados en un formato común, lo que mejora la eficiencia del proceso de planeación. Además la utilización de especies focales como anfibios o pájaros puede ayudar, ya que se capturan zonas de transición entre los sistemas.

Método 4.Utilizar la evaluación de la conservación de un sistema como“semilla” para la identificación de prioridades en los otros sistemas

Cuando se encuentra lista la evaluación de conservación para un sistema, las áreas prioritarias seleccionadas pueden servir como guía para la selección de los otros sistemas. Este método ha sido utilizado para seleccionar reservas potenciales marinas basadas en las congruencias espaciales con áreas terrestres seleccionadas previamente. Este método es relativamente eficiente cuando una evaluación sistemática de un sistema está lista, y se requieren datos mínimos para el siguiente sistema, comparado con la realización completa de la evaluación para el segundo sistema

Método 5.Seleccionar automáticamente aéreas adyacentes a las áreas prioritarias de conservación acuática.

Las zonas de transición son importantes para la conservación de la biodiversidad y una forma de incluirlas en los planes de conservación es incluir las áreas adyacentes a los ecosistemas prioritarios seleccionados. El realizar este proceso de inclusión es relativamente fácil, lo difícil es determinar cuanta área más agregar. Para ello los modelos de elevación digital pueden ser usados para proveer la información necesaria para la inclusión de las de amortiguamiento. Aunque en sistemas marítimos la protección de zonas aledañas no es suficiente.

Método 6.Utilizar los límites de las cuencas fluviales para definir el dominio de planificación y usar pequeñas cuencas como unidades de planificación.

Utilizar el enfoque de cuencas para la delimitación de áreas de conservación es un eficiente enfoque tanto para sistemas marítimos como acuático, ya que la utilización de este enfoque es relativamente fácil de hacer. El mayor inconveniente de utilizar este enfoque es la falta de coincidencia entre los dominios de planificación acuática y marina.

Método 7.Considerar explícitamente los vínculos ecológicos entre los sistemas en la selección de los algoritmos de reserva.

Las herramientas de planificación de la conservación que integran interacciones biofísicas entre los ecosistemas acuáticos y marino tienen el potencial de producir evaluaciones de conservación más realistas y permiten evaluaciones más robustas de los beneficios de las acciones de la conservación. Estas interacciones pueden incluir los procesos naturales que contribuyen al desarrollo y mantenimiento de la biodiversidad. La limitación de este

enfoque es la dificultad de describir y predecir con exactitud las interacciones entre los sistemas. Dichas relaciones son fácilmente descritas de forma cualitativa, pero la descripción cuantitativa es mucho más difícil de desarrollar.

Aplicación de los ejemplos de planes de dominio

Si los esfuerzos de planeación sistemática realizada en la región en la cual se desea hacer el plan no se encuentran a la escala que se desea, crear un plan mediante el existente (Método 4) no es una opción para esta área. La falta de planes previos de planeación y la alta conectividad a través de los ecosistemas sugiere que conducir evaluaciones separadas de conservación para los ecosistemas terrestres, de aguas dulces y marinos (Método 1) podrían ser un método ineficiente. Entre los métodos restantes, la utilización de los métodos de hábitats y especies específicas (Métodos 2 y 3) serían los más factibles de hacer en la zona. Si la utilización de determinadas especies y ecosistemas no se aborda adecuadamente entre los ecosistemas y su influencia sobre la biodiversidad, se necesitan de otros métodos para la realización de un efectivo plan. La inclusión de zonas adyacentes de transición al lado de las aguas dulces o zonas marinas (Método 5) podría ayudar a mantener relaciones funcionales a través de los ecosistemas.

La utilización de un enfoque de cuenca (Método 6) para definir las zonas prioritarias de conservación reduce de forma más probable las amenazas a los ecosistemas acuáticos y explica que se ha definido el área de estudio a través de cuencas geográficas en lugar de límites políticos. El mayor problema de este enfoque es la falta de congruencia entre las eco-regiones terrestres y los límites de la cuenca. Este arreglo hace que sea difícil evaluar en qué áreas prioritarias de conservación terrestre encajan especies y ecosistemas, pero no puede ser evitado si la cuencas se utilizan como base para la planificación.

Enfocarse específicamente en procesos ecológicos para la protección, usando algoritmos de selección de reserva (Método 7) podría ser utilizado de varias maneras. Primero las zonas de amortiguamiento podrían ser mapeadas y luego relacionadas con áreas de protección en sistemas adyacentes usando límites de longitud. Después las conexiones más largas entre reservas, como las rutas migratorias de peces podrían ser identificadas a través de algoritmos. En cuanto a las amenazas, se podrían utilizar simples reglas heurísticas en función de su potencial para afectar los ecosistemas acuáticos, ya sea de forma negativa o positiva

Conclusiones

- Un plan comprensivo de conservación que identifique áreas prioritarias basadas en patrones de biodiversidad en ecosistemas terrestres y acuáticos, así como también interacciones biofísicas entre ecosistemas, tendrá un gran potencial para producir redes de conservación más efectivas. La realización de estos sistemas requiere el desarrollo de nuevas herramientas que evalúen exactamente como la selección de las reservas afecta la biodiversidad en los ecosistemas
- Incorporar compensaciones entre el diseño de las reservas, las prácticas del uso de la tierra y los procesos biofísico en un plan de conservación aunque parezca complejo, puede ser la única manera de encontrar soluciones para la conservación.
- Las tierras privadas siempre contribuirán en algún nivel en la conservación y cuando estas sean incluidas en los planes de conservación, soluciones óptimas para problemas complejos de conservación podrán pasarse por alto.
- Una conservación efectiva de la biodiversidad de ecosistemas de agua dulce requiere una perspectiva más amplia, que incluye zonas habilitadas para el manejo y aprovechamiento, de tal forma que estas zonas provean recursos económicos.
- La evaluación de riesgos ecológicos proporcionan un marco para identificar sitios que muestran mayores amenazas a la biodiversidad y la incorporación de estos métodos en el proceso de planificación podría dar avances a las evaluaciones. El desafío es vincular estos modelos con algoritmos de planificación de la conservación en los sistemas de apoyo para poder explorar compensaciones y buscar soluciones óptimas
- La planificación de las áreas de conservación tiene un largo camino por recorrer para lograr los objetivos que busca, pero el desarrollo de técnicas de planificación integral basadas en una perspectiva más amplia puede mejorar significativamente la capacidad de conservar biodiversidad en todos los ámbitos.

Anexo 6. Especies de anfibios y reptiles que pueden ser usadas como indicadoras en los territorios indígenas de Talamanca, Costa Rica(Soto Quiroga 2009).

Especies de anfibios	Especies de Reptiles
<i>Allobatesalamancae</i>	<i>Gonatodesalbogularis</i>
<i>Ollisconiferus</i>	<i>Corytophanescristatus</i>
<i>ChaumusMarinus</i>	<i>Noropshumilis</i>
<i>Silverstoneia flotador</i>	<i>Noropslemurinus</i>
<i>Dendrobatesauratus</i>	<i>Noropslimifrons</i>
<i>Oophagapumilio</i>	<i>Noropssp.</i>
<i>Phyllobateslugubris</i>	<i>Polychrusgutturosus</i>
<i>Craugastorsp.</i>	<i>Mabuya unimarginata</i>
<i>Craugastormegacephalus</i>	<i>Sphenomorphuscherrier</i>
<i>Craugastorfitzingeri</i>	<i>Ameiva festiva</i>
<i>Craugastornoblei</i>	<i>Ameivaquadrilineata</i>
<i>Craugastortalamancae</i>	<i>Diploglossusmonotropis</i>
<i>Pristimantisruentus</i>	<i>Bothropsasper</i>
<i>Pristimantisridens</i>	<i>Porthidiumnasutum</i>
<i>Leptodactylussavagei</i>	<i>Colubridae sp1</i>
<i>Agalychniscallidryas</i>	<i>Sibonannulatus</i>
<i>Smilscasordida</i>	<i>Drymobiusmargaritiferus</i>
<i>Smilscaphaeota</i>	<i>Imantodescenchoa</i>
<i>Rana taylori</i>	<i>Niniamaculata</i>
<i>Lithobateswarschewitschii</i>	<i>Nothopsisrugusus</i>
	<i>Pseutespoecilonotus</i>
	<i>Rhadinaeaecalligaster</i>
	<i>Scaphiodontophisannulatus</i>
	<i>Tantilla reticulata</i>
	<i>Urothecapachyura</i>

Anexo 7. Especies prioritarias útiles en los Territorio Indígenas de Talamanca, CR (Trujillo Córdoba 2004)

Grupos	Familia	Nombre científico	Nombre común	Producto
Palmas	Araceae	<i>Geonomacongesta</i>	Suita	Hojas
	Araceae	<i>Iriartea deltoidea</i>	Chonta	Tronco, palmito
Lianas	Araceae	<i>Heteropsisoblongifolia</i>	Bejuco de hombre	Tallo
	Cucurbitaceae	<i>Fevilleacordifolia</i>	Dunawó	Fruto
Hierba	Bromeliaceae	<i>Aechmeamagadalenae</i>	Pita	Hojas
Árboles	Leguminosae	<i>Dipterixpanamensis</i>	Almendro	Madera, frutos
	Moraceae	<i>Brosimumalicastrum</i>	Ojoche	Madera, frutos
	Olacaceae	<i>Minquartiaguianensis</i>	Manú	madera

Los criterios de selección de estas plantas fueron:

1. Relevancia del recurso para los usuarios
2. Aporte a la economía del hogar
3. Uso como alimento para humanos y animales
4. Sobre explotación y escasez
5. Peligro de extinción
6. Herencia cultural
7. Medicina tradicional
8. Nativo del bosque