

La Educación Superior como Escenario de Reconciliación Territorial desde la Agroforestería Climáticamente Inteligente

Una Estrategia para el Desarrollo Rural y el Fortalecimiento
de una Cultura de Paz en los Municipios de Tumaco y Ricaurte
del Departamento de Nariño





Editorial
UNIMAR

La Educación Superior como Escenario de Reconciliación Territorial desde la Agroforestería climáticamente inteligente

Una estrategia para el desarrollo rural
y el fortalecimiento de una cultura de
paz en los municipios de Tumaco y
Ricaurte del departamento de Nariño



Ministerio de Educación Nacional

María Victoria Angulo González
Ministra

Luis Fernando Pérez Pérez
Viceministro de Educación Superior

Edgar Hernán Rodríguez Ariza
Subdirector de Apoyo a la Gestión de las Instituciones de Educación Superior

Carlos Arturo Velasco Arias
Profesional Especializado
Subdirector de Apoyo a la Gestión de las IES

Universidad Nacional Abierta y a Distancia

Jaime Alberto Leal Afanador
Rector

Constanza Abadía García
Vicerrectora Académica y de Investigación

Julialba Ángel Osorio
Decana Escuela de Ciencias Agrícolas, Pecuarias y del Medio Ambiente

Sandra Milena Morales Mantilla
Decana Escuela de Ciencias Sociales, Artes y Humanidades

José Luis Montaña Hurtado
Director Zona Centro Sur

Alicia Cristina Silva Calpa
Directora CCAV Pasto

Armando Fernández
Director UDR Tumaco

**Corporación Unificada Nacional de Educación Superior
Regional Sur**

Liliana Villamizar Pérez
Coordinadora Nacional de Proyección Social

Natalia Villota Benavides
Directora Regional Nariño

Nicolás Albarracín Bohórquez
Director Nacional de Administración de Empresas Agroindustriales

**Universidad Cooperativa de Colombia
Sede Pasto**

Víctor Hugo Villota Alvarado
Director

Andrés Salas Zambrano
Subdirector Académico y de Proyección Institucional

**Universidad Estatal Politécnica del Carchi
Ecuador - Tulcán**

Hugo Ruiz Enríquez
Rector

Yoskira Cordero
Centro de Investigación y Transferencia Tecnológica CITT-UPEC

Convenio: Universidad Nacional Abierta y a Distancia - Ministerio de Educación Nacional No. 1402

Diego Rosendo Chamorro Viveros
Líder técnico científico

Lida Consuelo Aranzazu Caicedo
Líder Psicosocial

Autores

Chamorro Viveros, Diego Rosendo
Aranzazu Caicedo, Lida Consuelo
Rey Obando, Ana María
Trujillo Torres, Carlos Mauricio
Álvarez Dávila, Esteban
Balarezo Urresta, Luís Rodrigo
Bastidas Dorado, Víctor Alfonso
Benavides Rosales, Hernán Rigoberto
Biel Portero, Israel
Bolaños Enríquez, Tania G.
Caicedo Rosero, Diego
Carvajal Pérez, Luís
Castillo Burbano, Ángela M.
Chamorro Rosero, Mauricio
Hernández Manrique, Olga Lucía
Mora Quilismal, Segundo Ramiro
Rodríguez Quispe, Camilo Ernesto
Vargas Hernández, Silvino

Chamorro D., Aranzazu L., Rey A.M, Trujillo C., Álvarez E., Balarezo L., Bastidas V., Benavides H., Biel I. Bolaños T., Caicedo D., Carvajal L. Castillo Á., Chamorro M., Hernández O., Mora S., Rodríguez C. y Vargas S. (2019). La Educación Superior como Escenario de Reconciliación Territorial desde la Agroforestería climáticamente inteligente. Pasto: Editorial UNIMAR.

Título de Libro: La Educación Superior como Escenario de Reconciliación Territorial desde la Agroforestería climáticamente inteligente

Grupo de Investigación: Agroforestería y Biodiversidad Tropical

e- ISBN: 978-958-8579-57-3

Diseño Carátula: Lida Consuelo Aranzazu Caicedo
Febrero, 2019

©Editorial UNIMAR
Calle 18 No. 34 – 104
Tel. (00) 57-2-7244460 Ext.185
editorialunimar@umariana.edu.co
http://asis.umariana.edu.co/publicaciones_unimar

Esta obra está bajo una licencia Creative Commons - Atribución – No comercial – Sin Derivar 4.0 internacional. https://co.creativecommons.org/?page_id=13.



La Educación Superior como Escenario de Reconciliación Territorial desde la Agroforestería Climáticamente Inteligente

Una Estrategia para el Desarrollo Rural y el Fortalecimiento de una Cultura de Paz en los Municipios de Tumaco y Ricaurte del Departamento de Nariño



Contenido

Prólogo	19
Introducción	25
Capítulo I. De los territorios locales: San Andrés de Tumaco y Ricaurte, Nariño	33
Resumen	35
Los territorios	35
Caracterización sociodemográfica de los participantes	42
Características de los estudiantes del programa de formación en Agroforestería y TIC: aproximación cuantitativa	44
Características de los productores del programa de formación en Agroforestería y TIC: aproximación cuantitativa	47
El conflicto armado y los participantes del programa de formación	51
Referencias	54
Capítulo II. Implementación de un programa educativo de Agroforestería con enfoque en cambio climático, bajo un modelo de educación flexible	57
Conclusiones	68
Referencias	69
Capítulo III. La educación superior para fomentar el acceso y permanencia de jóvenes en zonas del posconflicto	71
Conclusiones	88
Referencias	90

Capítulo IV. Diagnóstico socioeconómico y de rentabilidad de los productores de cacao (<i>Theobroma Cacao L.</i>) en el municipio de Tumaco, Nariño	91	6.3 Diversidad de árboles nativos de Colombia: una opción para la Agroforestería en el neotrópico	154
Resumen	93	Capítulo VII. La Agroforestería, como Escenario de Reconciliación, Sostenibilidad y Producción territorial	161
Introducción	93	Referencias	198
Metodología	95	 Capítulo VIII. El cacao y el cambio climático: una visión de la distribución potencial en los años 2050 y 2070	203
Resultados	97	Resumen	205
Conclusiones	115	Introducción	206
Referencias	118	Metodología	211
 Capítulo V. Los desafíos de la paz en Nariño: la difícil implementación del Acuerdo Final de Paz en Tumaco	121	Resultados	213
Introducción	123	Conclusiones	217
5.1 La construcción de paz a través de un proceso de justicia transicional	124	Referencias	218
5.2 El Acuerdo Final para la terminación del conflicto y la construcción de una paz estable y duradera	126	 Capítulo IX. Las lombrices de tierra como bioindicadores del manejo sostenible del suelo, utilizando sistemas silvopastoriles	221
5.3 La Zona Veredal Transitoria de Normalización de Tumaco	128	Resumen	223
5.4 El narcotráfico y las nuevas dinámicas de la violencia	133	Introducción	224
5.5 Las dinámicas socioeconómicas en Tumaco	137	Materiales y Métodos	226
Conclusiones	141	Resultados y Discusión	229
Referencias	143	Conclusiones	238
 Capítulo VI. El campo como escenario de reconciliación territorial desde la Agroforestería climáticamente inteligente	147	Referencias	239
Introducción	149		
6.1 Armonización del pueblo Quillacinga y experiencias del cuidado de la Madre Tierra	149		
6.2 Gestión comunitaria de la biodiversidad y adaptación al cambio climático	152		

Índice de Tablas

Tabla 1	Estudiantes inscritos en los programas de formación formal por municipio	44
Tabla 2	Características de género y etnia de la población estudiantil	45
Tabla 3	Distribución de residencia de los estudiantes becados	46
Tabla 4	Características de etnia y género de los productores, por municipio	48
Tabla 5	Procedencia de productores capacitados por municipio	49
Tabla 6	Reporte de la afectación del conflicto armado en la población beneficiada	52
Tabla 7	Formación académica de los productores por municipio	61
Tabla 8	Resultado de evaluación de conocimientos de productores de los municipios de Tumaco y Ricaurte	64
Tabla 9	Análisis de la distribución por edad de los productores de cacao beneficiarios del proyecto	98
Tabla 10	Distribución de lugar de nacimiento de los productores de cacao beneficiarios del proyecto	100
Tabla 11	Número de integrantes por familia	101
Tabla 12	Variables bioclimáticas propuestas por Hijmans, Cameron, Parra, Jones y Jarvis (2005).	211
Tabla 13	Área con condiciones climáticas favorables para la presencia de T. cacao en Colombia y Ecuador bajo los escenarios RCP 4.5 y 8.5 para los años 2050 y 2070	213
Tabla 14	Área con condiciones climáticas favorables para la presencia de T. cacao en el departamento de Nariño bajo los escenarios RCP 4.5 y 8.5 para los años 2050 y 2070	215

Tabla 15	Densidad de la población de lombrices de tierra sobre los agroecosistemas y períodos de los años m^{2-1}	230
Tabla 16	Densidad de la población de las lombrices de tierra sobre los agroecosistemas m^{2-1}	233
Tabla 17	Densidad de la población de las lombrices de tierra por períodos de los años m^{2-1}	236

Índice de Figuras

Figura 1	Municipio de Tumaco	36	Figura 19	Actas de compromiso de familiares a los estudiantes que iniciaron el proceso de formación	84
Figura 2	Casco urbano Ricaurte, Nariño	37	Figura 20	Encuentro psicosocial. Integración cultural de asistentes en Ricaurte	85
Figura 3	Actos de victimización reportados en RUV de productores por municipio	53	Figura 21	Encuentro psicosocial. Integración cultural de asistentes en Tumaco	86
Figura 4	Productores beneficiarios del proyecto, municipio de Ricaurte	59	Figura 22	Encuentro psicosocial. Análisis de video y trabajo en grupo	87
Figura 5	Aplicación de encuestas a mujeres Awá	60	Figura 23	Uso de suelo de los productores de cacao en el municipio de Tumaco, Nariño	104
Figura 6	Visita de productores a sistemas silvopastoriles en la zona veredal de Cajapi y Chilvi (Tumaco)	62	Figura 24	Costo de materia prima por hectárea de los productores de cacao	109
Figura 7	Curso de capacitación en TIC a productores de Tumaco y Ricaurte	66	Figura 25	Taita Camilo Rodríguez	150
Figura 8	Encuentro Saberes y Sabores	67	Figura 26	Lista roja de los ecosistemas	164
Figura 9	Socialización en el municipio de Ricaurte	73	Figura 27	Modificación del cambio climático de Colombia 2011-2100	172
Figura 10	Socialización en el municipio de Tumaco, UDR UNAD	74	Figura 28	Agroforestería como opción de mitigación al cambio climático	173
Figura 11	Primer Encuentro de estudiantes seleccionados, comunidad AWA UNAD	75	Figura 29	Evolución y presentación de la pobreza por ingresos en el Ecuador y distribución de la pobreza en Colombia	180
Figura 12	Capacitación de los programas de formación en el campus virtual	76	Figura 30	Conflicto de uso de las tierras en el Ecuador y Colombia	182
Figura 13	Capacitación de los programas de formación en el campus virtual	77	Figura 31	Humedales y expansión de cria de bufalos	183
Figura 14	Entrega de computadores a productores y estudiantes	78	Figura 32	Presentación de la Tercera Comunicación Nacional del Ecuador sobre el cambio climático	186
Figura 15	Entrega de computadores portátiles a estudiantes de la CUN	79	Figura 33	Comparativo importaciones vs exportaciones productos agrícolas	187
Figura 16	Primer encuentro psicosocial: Ritual de introducción con estudiantes de la comunidad indígena Awá	81	Figura 34	Comparativo: porcentaje de deforestación 1999-2014	188
Figura 17	Encuentro psicosocial con estudiantes y familiares	82	Figura 35	Conflicto del suelo de acuerdo con el censo ganadero 2014	189
Figura 18	Acta de compromiso de un familiar a un estudiante de la comunidad indígena Awá	83	Figura 36	Centros Sena proyecto SSPI/BMF	190

Figura 37	Sistemas silvopastoriles de <i>Leucanea leucocephala</i>	192
Figura 38	Árbol de <i>Enterolobium cyclocarpum</i> Jacq	193
Figura 39	Fruto de <i>Sapindus saponaria</i> L.	193
Figura 40	Árboles de <i>Pseudosamanea guachapele</i> Kunth Jacq	194
Figura 41	Árboles de <i>Gliricidia sepium</i>	195
Figura 42	Sistemas silvopastoriles de trópico alto colombiano	196
Figura 43	Escama de la dinámica de los sistemas silvopastoriles	196
Figura 44	Producción de cacao (t) en el departamento de Nariño para el periodo de 2007 a 2018	207
Figura 45	Desplazamiento de forzamiento radioactivo en Colombia 2050-2070	214
Figura 46	Modelos probabilísticos de la distribución de T. cacao	216
Figura 47	Medidas de precipitación y temperatura, información procesada de INAMHI estación meteorológica El Carmelo	227
Figura 48	Imágenes de Agroecosistema: A1, A2 y A3	228

La Educación Superior como Escenario de Reconciliación Territorial desde la Agroforestería Climáticamente Inteligente

Una Estrategia para el Desarrollo Rural y el Fortalecimiento
de una Cultura de Paz en los Municipios de Tumaco y Ricaurte
del Departamento de Nariño



PRÓLOGO

Entre los diversos aportes que se ha realizado desde las instituciones educativas en pro del desarrollo regional y la reconciliación territorial en Colombia, son aún muy básicas las estrategias propuestas desde una articulación de los aspectos agrícolas y pecuarios, unidos a grandes discusiones sobre la inoperancia de las mismas. La acción puntual de la Agroforestería climáticamente inteligente es uno de esos grandes aportes a la humanidad, que merecen ser replicados a nivel global, en momentos en los cuales nuestros ecosistemas reclaman de la protección y el cuidado de nuestros recursos naturales, protegiendo a los productores en todos los ámbitos de la cadena de actuación regional, no solo desde un vistazo general, sino con ejecuciones articuladas, tanto a las culturas autóctonas de las regiones, su economía, sus tradiciones y sus productos, en consonancia con la productividad de las urbes que componen nuestras regiones.

Con la misma expectativa con la que se abre una caja de regalos, las páginas de este libro dejan entrever no solo los aportes a los actores interesados en lo agrícola y pecuario y que son soportados

sobre las bases del retorno a lo tradicional, el respeto por las culturas, la valoración de hombres, mujeres y niños que desde lo ancestral vienen realizando prácticas de agroforestería, sino que además, los contenidos de este libro orientan hacia la conservación de las mayores riquezas de la humanidad, la sostenibilidad, la protección de nuestro planeta, el único hogar habitable por la raza humana, hasta el momento. La Alianza Agroforestal para el Desarrollo Rural se consolida como un ejemplo tangible a la construcción de paz desde el aporte ecosistémico, global, social y comunitario, brindando respuesta a todos los actores involucrados en los procesos, sin dejar de lado las necesidades de los distintos sectores y buscando una vía de consenso idóneo y aplicable, con incremento de la productividad, protección de los territorios y la conservación de la cultura que confluye en el sur de Colombia y el norte del Ecuador.

La respuesta a la construcción de paz desde los territorios debe responder a este tipo de alianzas consolidadas de forma interinstitucional y al diálogo de los saberes desde disciplinas que en otras épocas eran consideradas de un accionar separatista. La contribución del Ministerio de Educación Nacional, la intervención de la Universidad Nacional Abierta y a Distancia – UNAD, la Corporación Unificada Nacional de Educación Superior – CUN, la Universidad Cooperativa de Colombia, la Universidad Politécnica Estatal del Carchi – UPEC, confluyen en la investigación para la búsqueda de soluciones ante la sentida necesidad de propiciar mecanismos sostenibles para nuestras regiones. El engranaje coherente entre las ciencias agrícolas y pecuarias, la protección de los ecosistemas, de las tradiciones ancestrales y los aspectos psicosociales, proporcionan un enriquecimiento sistémico de inmensas cualidades emergentes de impacto para las regiones y su construcción de Paz en los territorios. Es en dicho accionar articulado de los saberes en donde comulgan los planes de vida de las personas y los territorios con los planes de gobierno hacia una consolidación de un plan de vida global.

La presente obra hace alusión a las experiencias de aplicación de la agroforestería en el territorio nariñense en la búsqueda de que

los jóvenes permanezcan en sus territorios a medida que van creciendo en formación y en estudios de educación superior, encontrando en el aprender a aprender nuevos mecanismos que permitan desplazar los cultivos ilícitos y las prácticas que atentan contra cualquiera otro de los actores regionales y su Buen vivir, hacia una consolidación de una Paz verdadera, medios de producción que generen ingresos honrosos y suficientes, evitando el desplazamiento forzado y enriqueciendo sus cultivos para atraer a personas de todo el orbe a conocer sus experiencias exitosas de agroforestería.

Es solo de la mano de todos como se puede lograr su implementación y contribución a los objetivos planteados, en donde los avances del desarrollo tecnológico unidos al rescate de las prácticas ancestrales sustentables, permiten optimizar los recursos y los ecosistemas, en donde todas las especies de vida compartan de forma armoniosa sus riquezas y generen formas de vida sostenible, diversa y en constante conciliación con los avances de las ciencias y la reconciliación con los miembros de sus comunidades.

Inmensos agradecimientos a los autores de esta obra, tanto por el trabajo previo realizado de forma práctica en el territorio nariñense, así como por aunar esfuerzos regionales desde todos los ámbitos. Que este tipo de experiencias sienten las bases para que se siga realizando esfuerzos similares que conllevan beneficios globales. Reconocimiento especial a la Alianza Agroforestal para el Desarrollo Rural y sus integrantes, por los grandes y pequeños logros que serán atesorados por las comunidades que fueron partícipes de todas las intervenciones realizadas en sus parcelas y sobre todo por la huella dejada, que marcará el curso de cambio de cada una de sus vidas, donde familias y jóvenes campesinos e indígenas tuvieron la oportunidad de enriquecer su labor por medio de estudios de educación superior, la muestra de su lengua y su cultura y el rescate de los productos propios de sus regiones, al tiempo que desarrollaron las nuevas habilidades digitales de los ciudadanos del futuro.

Que este camino trazado en estas regiones sea el recorrido de nuevas y mejores opciones de vida para nuestros territorios y su réplica a nivel global. Que algún día los seres humanos comprendamos que todos somos Uno y que lo que afecta a una de sus partes, afecta a todos de alguna u otra manera, por cuanto es el momento de construir, aportar y unificar acciones como lo propone este tipo de prácticas en las siguientes páginas. Que la consolidación y fortalecimiento de la Agroforestería abra las puertas para que nuevas disciplinas y saberes interactúen en pro de un Bienestar Integral Global.

Alicia Cristina Silva Calpa
Directora (E) UNAD CCAV Pasto

La Educación Superior como Escenario de Reconciliación Territorial desde la Agroforestería Climáticamente Inteligente

Una Estrategia para el Desarrollo Rural y el Fortalecimiento
de una Cultura de Paz en los Municipios de Tumaco y Ricaurte
del Departamento de Nariño



INTRODUCCIÓN

Alianza agroforestal para el desarrollo rural en torno a la construcción de paz

Diego Rosendo Chamorro Viveros¹

Ana María Rey Obando²

Lida Consuelo Aranzazu Caicedo³

En la difícil fase del posconflicto, la Alianza Agroforestal para el Desarrollo Rural “**Sembrando Paz**” conformada por la Universidad Nacional Abierta y a Distancia (UNAD), la Unidad de Desarrollo Regional (UDR) Tumaco, el Centro de Educación Abierta y a Distancia (CEAD) Pasto, la Corporación Unificada Nacional de Educación Superior (CUN), sede Pasto,

¹ Docente Asistente ECAPMA. Universidad Nacional Abierta y a Distancia (UNAD) Pasto. Zootecnista MSc. Ph. D (e). diego.chamorro@unad.edu.co

² Investigador Asociado. Universidad Nacional Abierta y a Distancia. Microbióloga Industrial, Magister en Ciencias y Microbiología y Doctora en Ciencias Agrarias. anamariareyo@gmail.com

³ Psicóloga MSc (e). Docente Ocasional ECSAH. Skype: [lida.aranzazu1](https://www.skype.com/user/lida.aranzazu1) Universidad Nacional Abierta y a Distancia (UNAD) CCAV Pasto. lida.aranzazu@unad.edu.co

la Universidad Cooperativa de Colombia (UCC) Sede Pasto, la Universidad Politécnica Estatal del Carchi (UPEC) y la Fundación Pacífico Nariñense (FUPAN), con la participación de la Fundación Ángeles del Manglar con sede en Tumaco, aportó su experiencia institucional para ofrecer programas académicos agropecuarios pertinentes y de calidad, con el fin de implementar con el gobierno, acciones conjuntas al proceso del posconflicto.

El proyecto se enmarcó en los Programas de Desarrollo con Enfoque Territorial (PDET) para la región Pacífico y Frontera Nariñense. Tumaco y Ricaurte fueron seleccionados como municipios priorizados por el posconflicto, dados los altos niveles de hechos violentos, víctimas y presencia de cultivos de uso ilícito. El libro es un resumen de los aportes realizados en el proyecto, que incluye experiencias de los autores relacionadas con la temática.

El aporte al desarrollo rural estuvo asociado con la calidad de la educación y su funcionalidad ante las realidades inmediatas de las dos comunidades multiétnicas y multiculturales, generando que los jóvenes rurales se reconozcan como ciudadanos portadores de derechos, superando inequidades históricas que están en la base misma del conflicto y donde la agroforestería, como hija de la agroecología, cumple un objetivo importante en el desarrollo de la población, en concordancia con la vocación agrícola, pecuaria y forestal de la zona; con ello se pretendió lograr una mayor participación y empoderamiento comunitario, con productos de mejor calidad y amigables con el ambiente, alternativas productivas promisorias para la sustitución de cultivos ilícitos en estas zonas.

En este sentido, se proyecta que el lector conozca el contexto dentro de las comunidades en las que se desarrolló el proyecto y ubicarlo brevemente en aspectos fundamentales como son las características socioeconómicas y locativas de los municipios, que fueron relevantes para el desarrollo de las estrategias que se abordó alrededor del mismo y sus resultados. Posteriormente, se pasa a describir algunas de las manifestaciones socioculturales y

psicosociales de los participantes beneficiarios, lo que constituyó el alma de esta intervención.

De igual manera, se comenta brevemente algunas de las prácticas agroforestales en el marco de la formación académica para completar el contexto y antecedentes necesarios para la exposición y comprensión del desarrollo de este proyecto, que se puede comprender como una propuesta de innovación social.

El proyecto se enmarcó bajo el concepto de conformación de una alianza de instituciones de educación superior (IES) con instituciones del sector productivo, de cooperación internacional y organizaciones sociales, con el fin de realizar acciones de educación superior alrededor del desarrollo rural y la construcción de paz en municipios priorizados para el posconflicto.

El objetivo fue capacitar en agroforestería y cambio climático a productores, jóvenes campesinos afros e indígenas víctimas del conflicto, con el fin de aportar al desarrollo rural y el fortalecimiento de una cultura de paz en los municipios de Tumaco y Ricaurte del departamento de Nariño. Para ello se definió tres objetivos específicos:

El primero estuvo asociado a la línea de acceso y permanencia, relacionado con la generación de estrategias para fomentar el acceso y permanencia de jóvenes rurales en los programas de Tecnología en Sistemas Agroforestales, Tecnología en Producción Animal y Técnico Profesional en Producción de Materias Primas Agroindustriales. Para ello, el proyecto garantizó la entrega de estímulos a 50 estudiantes, con el fin de facilitar el acceso a la formación a través de becas, en donde se contempló el aporte total del valor de la matrícula a través de créditos condonables en los programas ofertados. En este sentido, los estudiantes incluidos en el Registro Único de Víctimas (RUV) o reconocidos como tales en los procesos de Restitución de tierras o de Justicia y Paz en la UNAD, fueron los privilegiados en el incentivo de matrícula.

El segundo objetivo estuvo enfocado en el desarrollo de estrategias de educación bajo un modelo flexible y contextualizado, que contribuyó al mejoramiento de la calidad de vida de la población beneficiaria, siendo el eje fundamental, la implementación de un programa educativo con énfasis en Sistemas Agroforestales como estrategia de mitigación y adaptación al cambio climático, temática priorizada por los dos municipios y el departamento de Nariño a través de sus planes de desarrollo, generando así, oportunidades para que las nuevas generaciones contemplen la posibilidad de no repetir la violencia que sufrieron sus comunidades y que les permita caminar hacia el desarrollo sustentable en aras de mejorar las condiciones de vida de la población, dentro de una cultura de paz, ética ambiental y respeto de los derechos humanos.

La educación superior, como estrategia para abordar el posconflicto, se planteó bajo el concepto de integralidad e inclusión, como elementos estructurales para el fortalecimiento de las capacidades locales en agricultores, ganaderos, jóvenes campesinos, afrodescendientes, indígenas y víctimas del conflicto armado, que contribuyeran a la construcción de paz territorial, la reducción de la pobreza rural multidimensional y la mitigación y adaptación al cambio climático.

Finalmente, para promover la transferencia de tecnología a todo tipo de población, se realizó eventos de participación ciudadana en desarrollo rural y cultura de paz en correspondencia a la línea tres 'Alianzas para el desarrollo rural'.

Cada institución vinculada al proyecto tuvo una función importante en su ejecución; la UNAD fue la encargada de elaborar el proyecto y realizar la gestión pertinente para su adecuada ejecución, tanto técnica como financieramente. A través de la vinculación de profesionales e investigadores, se realizó en primera instancia los procesos de formación a distancia con acompañamiento de tutores por mediación virtual con apoyo sincrónico b-learning y conferencias a través de la página web; en segunda instancia, se centró la atención psicosocial en los

contextos educativo y familiar, haciendo énfasis en estrategias para evitar la deserción, y generando actividades de investigación.

Las entidades de la alianza aportaron al ejecutor UNAD desde su quehacer; así, la CUN se encargó de incluir al proyecto un equipo de investigadores y docentes que participaron desde los procesos formativos, investigativos y de eventos de capacitación. La UCC y la UPEC apoyaron en los eventos de socialización y en la generación de documentos científicos. Adicionalmente, la UPEC realizó el acompañamiento y socialización del proyecto en la provincia de Carchi, Ecuador, y desarrolló en la Universidad el Foro internacional 'El campo como escenario de reconciliación territorial'.

Adicionalmente, como actores institucionales relacionados directamente con la ejecución y continuidad del proyecto, participaron: la Alcaldía de Ricaurte, que apoyó con la asignación de un aula para el montaje de la sala de informática, espacio fundamental para el desarrollo de los encuentros requeridos entre estudiantes y tutores de programas formales y de las jornadas de capacitación. Por su lado, la FUPAN brindó las bases de datos de productores, jóvenes afro e indígenas y acompañó en la identificación de los beneficiarios del proyecto, para lo cual estuvo presente en los eventos de sensibilización y capacitación del proyecto con la población objeto.

El proyecto se implementó a partir de cinco áreas estratégicas: Investigación, Formación, Inclusión productiva, Encuentro psicosocial y cultural y el área administrativa. La primera se encargó de producir conocimientos científicos acerca del uso, valoración, apropiación y de la agroforestería, mitigación del cambio climático y sostenibilidad ambiental por parte de las comunidades, así como de los contextos, actores, espacios y problemáticas relacionadas. Además, dio cuenta de los impactos generados por esta intervención, a través de estrategias de investigación como la sistematización de la experiencia del proyecto.

El área de formación fue el alma y corazón del proyecto. A partir de su funcionamiento se generó un impacto directo en los municipios priorizados a través de la ejecución de un programa de formación incluyente, flexible y contextualizada, concebido como una estrategia para el aprendizaje significativo en los participantes. Los programas de educación formal y no formal fueron desarrollados para los productores a través de dos cursos: el primero, asociado al tema de agroforestería y cambio climático y el segundo, con énfasis en el uso de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC), cursos que también fueron ofertados para los estudiantes becados a los programas formales. Se ofertó un programa formal en técnico profesional en producción de materias primas agroindustriales con énfasis en agroforestería y cambio climático dirigido por la CUN y dos tecnologías: una, en sistemas agroforestales y otra, en producción animal, dirigidas por la UNAD.

Dadas las características de la población, se contempló encuentros psicosociales realizados bajo diferentes temáticas, programadas y realizadas por el equipo psicosocial, conformado por la psicóloga Amanda Andrade, la Magíster (e) Lida Aranzazu y el profesor Daniel Escobar. Los encuentros fueron realizados directamente en los municipios, a la población beneficiaria y sus familiares.

Estrechamente ligada al área de formación, se contempló una de inclusión productiva, que buscó acompañar y favorecer iniciativas de emprendimiento de los estudiantes y productores en temas relacionados con la producción sostenible. Las acciones de esta área fortalecieron el proceso formativo mediante la realización de un vivero de especies nativas y la conformación de la Red de Productores en Agroforestería y Cambio Climático. Con este componente se propendió hacia el fortalecimiento de los liderazgos existentes en las comunidades, por medio del apoyo en la formulación de iniciativas productiva que aportaran al desarrollo local.

El evento de socialización, más allá de ser una actividad de comunicación y de acciones divulgativas, estuvo dirigido también

a crear un conocimiento científico a través de productos de investigación. Por medio de estos se propició una reflexión sobre el diálogo entre la investigación, las estrategias de divulgación de resultados y la formación, como factores clave para el desarrollo de procesos de apropiación social del conocimiento y de innovación social. La gestión administrativa del proyecto enfatizó en el apoyo a nivel de contratación, sincronizando el recurso financiero con las actividades programadas.

Frente a las comunidades en la que se desarrolló el proyecto, acorde con las encuestas realizadas y su análisis, se observó que la población enfrenta problemáticas asociadas a la pobreza, la violencia y la falta de oportunidades educativas y laborales. Adicionalmente, es claro que la presencia del Estado es escasa, dadas las características demográficas de la zona y la presencia directa de grupos al margen de la ley. A esto se suma la poca importancia y conocimiento que se le ha atribuido al manejo ambiental sostenible, el desarrollo rural y la educación que incluye, entre ello, el bajo nivel de conocimiento del uso, ventajas y desventajas de las TIC. Lo anterior ha impactado en la dificultad para entender el potencial con el que cuentan las regiones en el concepto de biodiversidad y oportunidades, y la capacidad de su uso a través de una producción sostenible con un manejo actualizado y completo de sus producciones.

Finalmente, este proyecto le apostó al reconocimiento y al uso de la agroforestería como mecanismo para fortalecer los procesos productivos y, también, a la valoración del impacto ambiental y el cambio climático, lo cual se evidenció mediante indicadores de conocimientos sobre la temática.

La Educación Superior como Escenario de Reconciliación Territorial desde la Agroforestería Climáticamente Inteligente

Una Estrategia para el Desarrollo Rural y el Fortalecimiento
de una Cultura de Paz en los Municipios de Tumaco y Ricaurte
del Departamento de Nariño



Capítulo I

De los territorios locales: San Andrés de Tumaco y Ricaurte (Nariño)

*Ana María Rey Obando⁴
Diego Rosendo Chamorro Viveros⁵*

⁴ Investigador Asociado. Universidad Nacional Abierta y a Distancia. Microbióloga Industrial, Magíster en Ciencias y Microbiología, Doctora en Ciencias Agrarias. anamariareyo@gmail.com

⁵ Docente Asistente ECAPMA. Universidad Nacional Abierta y a Distancia (UNAD) Pasto. Zootecnista MSc, Ph. D (e). diego.chamorro@unad.edu.co

La Educación Superior como Escenario de Reconciliación Territorial desde la Agroforestería Climáticamente Inteligente

Una Estrategia para el Desarrollo Rural y el Fortalecimiento
de una Cultura de Paz en los Municipios de Tumaco y Ricaurte
del Departamento de Nariño



Resumen

Se presenta una guía descriptiva inicial de la zona de influencia del proyecto: teórica y metodológica, consciente de la necesidad de la implementación de estrategias para el desarrollo sostenible de los sistemas productivos de una de las zonas de mayor conflicto en Colombia ubicadas en Nariño. Posteriormente, se describe las características sociales, económicas y psicosociales de los participantes del programa de formación, quienes fueron el eje central de la estrategia del proyecto y quienes vivieron directamente la experiencia de los procesos formativos realizados.

Los territorios

El departamento de Nariño presenta una formación de grandes unidades físico-naturales, dividido en un 52 % por la costa pacífica, un 46 % por la zona andina y la amazónica con un 2 %, lo que permite definirlo como una gran región territorial que posee espléndidas riquezas naturales caracterizadas por su gran diversidad y complejidad biológica y sociocultural (Gobernación de Nariño. Plan de Desarrollo Departamental, “Nariño, Corazón del Mundo 2016-2019).

El proyecto se enmarcó en dos zonas ubicadas al sur del departamento de Nariño: los municipios de San Andrés de Tumaco y Ricaurte.

Tumaco es la segunda ciudad del departamento; pertenece a la subregión Pacífico Sur, junto con el municipio de Francisco Pizarro. Se encuentra a 300 kilómetros al suroccidente de la ciudad de San Juan de Pasto; es la región más suroccidental de Colombia y el segundo puerto marítimo sobre el Océano Pacífico. Políticamente, limita al norte con los municipios de Francisco Pizarro y Roberto Payán; al oriente, con el municipio de Barbaças (municipio del mismo departamento), al sur con la República del Ecuador; limita al occidente con el Océano Pacífico. Se encuentra a una altura de 3

m s.n.m., con una temperatura promedio de 26 °C y precipitación media anual de 2.191 mm. El área municipal es de 3.778 Km², que representan el 10,87 % del departamento (Departamento Administrativo Nacional de Estadística, DANE, 2017).



Figura 1. Municipio de Tumaco.
Fuente: Proyecto.

Posee una población de 203.971 habitantes, con una configuración espacial de la población desequilibrada en su distribución y relativamente alta (56,16 %), concentración que se ubica en la cabecera municipal, aglutinando cerca del 65 % de los habitantes de la subregión (Pacífico sur). Étnicamente el 63,5 % se autorreconoce como afrodescendiente; el 3,64 % de los pueblos indígenas es Awá y *Eperara Siapidara*, mientras que el restante es mestizo o blanco, convirtiéndose en la segunda población por número de habitantes, después de la capital Pasto, y el primer municipio por extensión geográfica (DANE, 2017).

El municipio de Ricaurte pertenece a la subregión del Piedemonte Costero, junto con el municipio de Mallama. Presenta una extensión de 2.422 km²; es decir, el 6,97 % del departamento. Se ubica a los 1.181 m s.n.m., con una temperatura promedio de 22 °C. Al norte limita con los municipios de Barbacoas y Samaniego; al sur con el Ecuador y el municipio de Cumbal; al oriente con los municipios de Samaniego, Santacruz y Mallama, y al occidente con Tumaco y el Ecuador. Políticamente se

encuentra dividido en veredas, resguardos indígenas y casco urbano. Se presenta una población de 19.079 habitantes, de los cuales el 13,38 % es urbana y el 86,62 % es rural. Étnicamente, el 55,1 % se autorreconoce como indígena, siendo el pueblo Awá el que domina; el 0,78 % de la comunidad es afro (DANE, 2017) (Municipio de Ricaurte, Plan de Desarrollo Liderazgo con Justicia social 2016-2019) (Figura 2).



Figura 2. Casco urbano Ricaurte, Nariño.
Fuente: Proyecto.

Los niveles de cobertura en educación para la región pacífico sur representan un 12,7 % asociado a las dificultades de acceso, movilidad, ausencia de infraestructura y docentes, lo que impide el desarrollo armónico de la educación y aumenta la vulnerabilidad de las subregiones menos prósperas, además de impedir la movilidad social de sus habitantes.

Los niveles de cobertura en educación en las subregiones del departamento de Nariño varían según el territorio y el nivel educativo. El mayor problema se concentra en la cobertura neta en educación media que se distribuye de manera desigual, destacándose como caso crítico el Pacífico Sur con un 12,7 %, que genera en el municipio de Tumaco una tasa de analfabetismo del 17,1 % con una cobertura bruta de estudiantes matriculados en educación media del 64,54 %, tasa superior al promedio de la subregión (20,23 %) y la del departamento (46,36 %) pero inferior a la tasa nacional (79,09 %). Por su parte, Ricaurte presenta una tasa de analfabetismo del 38,1 %, muy superior al promedio del departamento, que es de 9,05 %, asociado a una tasa de cobertura

del 46,11 %, que concuerda con la tasa de cobertura departamental, pero inferior a la nacional (Gobernación de Nariño, 2016).

Las dificultades de acceso, movilidad, ausencia de infraestructura y de docentes, impiden el desarrollo armónico de la educación y aumentan la vulnerabilidad de las subregiones menos prósperas. Como se observa, en los dos municipios se requiere continuar en la generación de estrategias acorde a las características regionales, que implique procesos iniciales de formación en competencias y evite la deserción, acciones que deben ser realizadas de manera conjunta entre la academia, el Estado y las entidades territoriales.

Debido a su puerto en el océano Pacífico, su frontera con el Ecuador y sus llanuras fértiles, Tumaco ha sido considerado un lugar estratégico para el desarrollo de diferentes actividades económicas relacionadas con la agroindustria, el embarque de petróleo, la pesca y el turismo. De igual manera, se destaca la agricultura de subsistencia con la producción de cultivos transitorios que abarcan un área de 403 ha, destacándose principalmente el maíz, el chillangua, el chiraran y la yuca; los cultivos anuales con un área de 18 ha son: papa china y yuca. El área utilizada para los cultivos anuales reportada es de 42.864 ha, sembradas con palma, banano, borojó, cacao, cítricos, coco, chiro, plátano, aguacate, café, caña y panela. Como agricultura semi-industrial con algún nivel de procesamiento del producto, se produce arroz, cacao y palma de aceite, este último en nivel agroindustrial.

En las actividades pecuarias se reporta 5.810 ha en pastos, con una producción de leche de 418 litros y un inventario de 7.595 cabezas de ganado. Como especies menores se reporta la producción de cuyes, cerdos, ovinos y caprinos (éstos últimos en menor proporción). Se reporta actividades de pesca tanto artesanal como industrial; la pesca artesanal contempla la recolección de crustáceos, algunos peces y moluscos, tales como la piangüa y el calamar, práctica realizada por pescadores de forma individual, organizaciones y cooperativas. La pesca industrial se basa

principalmente en las capturas de atún, camarón de aguas someras y la carduma. En minería se destaca la explotación de oro. Frente al sector de servicios se genera el turismo y las actividades relacionadas con el puerto petrolero y el aceitero sobre el océano Pacífico (Gobernación de Nariño, 2016; Palma, Guzmán y Hernández, 2014).

La economía agroindustrial del municipio, desde mediados de la década de 1980 y con más fuerza desde 1990, se basó en el cultivo de palma africana, producción de aceite y su exportación a través de este puerto. Según el Instituto Colombiano Agrícola (ICA, citado por Flórez y Millán, 2007), el área total sembrada de palma africana hasta 1986 era de 14.000 hectáreas. Según Palma et al., (2014) en 1999 existían unas 18.153 hectáreas sembradas que constituían un 47,6 % del total de la superficie en uso del municipio. Se afirma que aproximadamente el 60 % de dicha extensión se realizó a expensas del bosque primario (Restrepo, s.f.). Ya entre 2004 y 2006, Tumaco pasó de 27 000 a 32 000 hectáreas de palma cultivadas (Gobernación de Nariño, 2016).

A pesar de las diferentes actividades de ingresos, la subregión pacífico sur presenta el mayor valor de Nariño en el indicador de necesidades básicas insatisfechas (NBI) con 63 %, que persiste debido a una desarticulación generalizada de las dinámicas económicas y políticas nacionales que se asocian en el acceso a la vivienda, a la educación y a los bajos niveles de ingreso, que limitan y condicionan el nivel de vida. Gran parte de la población carece de uno o más accesos a servicios públicos como, agua potable, energía eléctrica, alcantarillado, recolección y disposición de basuras, siendo así que las tasas de cobertura de los servicios públicos sobre el porcentaje total de viviendas del municipio indican que entre el 0-50 % de las viviendas tienen acceso a servicio de acueducto (zona rural entre 0-20 % y urbana entre el 0-50 %); entre el 70-90 % tienen acceso a energía eléctrica y solo entre 0-20 % tienen servicio de alcantarillado (zona rural entre el 0-20 % y urbana entre el 0 y el 70 %) (Sistema de Información Geográfica para la Planeación y el Ordenamiento

Territorial (SIGOT), citado por Fundación Ideas para la Paz (FIP), USAID y Organización Internacional para las Migraciones, 2014).

Ricaurte presenta actividades de producción agrícola, pecuaria, pesquera y acuícola. Se estima un total de 100 ha sembradas en cultivos transitorios, principalmente de frijol y maíz; se reporta dos ha de área sembrada en cultivos anuales de maíz y yuca. En áreas sembradas de cultivos permanentes se reporta 1.993 ha de cacao y banano. Se dispone de 3.385 ha en pastos, con una producción de leche anual de 556 litros; se estima un inventario de 2.505 cabezas de ganado. Se produce especies menores de gallinas, cuyes, cerdos, ovinos y caprinos (Gobernación de Nariño, 2016). Respecto a las NBI se reporta un 59 %; el municipio presenta acceso a la energía total de la población del 0-70 %; en el servicio del acueducto, entre 0-50 % (rural 20-40 % y urbano del 80-90 %) y alcantarillado del 20-40 % (rural 0-20 % y urbano del 70-90 %), valores superiores a los reportados en Tumaco (SIGOT, citado por FIP et al., 2014).

El conflicto armado en el departamento presentó un impacto diferencial frente a otras regiones del país, pues hasta finales de los años ochenta, la presencia de actores armados ilegales en el departamento era baja, ya que el territorio era visto solo como una zona de refugio y abastecimiento de alimentos y armas y la confrontación de la FARC se había centrado en regiones como la costa Caribe, el nororiente antioqueño, el Magdalena Medio, el Urabá y los Llanos. La presencia del paramilitarismo y la intervención de las fuerzas armadas generó un despliegue de la guerrilla a zonas del sur del país, redefiniendo las zonas de producción y las rutas de comercialización de la droga (Palma et al., 2014). El incremento de las áreas para la siembra de cultivos ilícitos en los últimos diez años ha venido aumentando a escala exponencial, al punto que para el año 2006 se reportaba 15.607 ha y para el año 2016, 42.625,38 ha; es decir, un incremento departamental del 63 % y un 29 % de incremento nacional, lo cual la ha convertido en la mayor área sembrada del país (Observatorio de Drogas de Colombia (O.D.C.), 2018). Por lo tanto,

se puede decir que el enemigo del territorio, hoy por hoy, son los cultivos ilícitos.

Se estima que Nariño es el mayor productor de coca, siendo Tumaco el que reporta las mayores producciones con 27 toneladas métricas producidas; es decir, 180 millones de dólares/año que se paga en Colombia por el negocio de la cocaína, valor que es dos veces y media el presupuesto público de la ciudad; valor que luego se multiplica por doce en las calles de los Estados Unidos, convirtiendo el narcotráfico en uno de los negocios que produce las más altas tasas de retorno; apenas lógico: a mayor riesgo, mayor retorno y viceversa. De igual manera, es una de las pocas actividades que generan un daño alto y profundo a la estructura social, impactando por supuesto las condiciones de seguridad de las zonas productoras (Palma et al., 2014).

El lugar en el que se ejerce el mercado de las drogas ilícitas genera fuertes impactos sobre el componente ambiental del territorio: pérdida de cobertura de gran importancia ambiental como los bosques primarios y secundarios, que se ven impactados de manera gradual. En este sentido, para los años 2006 y 2007 se registraba valores de deforestación de 1.378 y 210 ha respectivamente, efecto asociado a la siembra directa de cultivos ilícitos, la cual ha impactado de manera significativa con un ascenso de 19.203 ha de bosque primario y 5.081 ha de bosque secundario deforestado para los años 2013 y 2016, respectivamente (O.D.C., 2018).

Estas regiones poseen no solo un amplio territorio con características biofísicas que las hacen vulnerables a la expansión de los cultivos ilícitos, sino que presentan una distribución poblacional más rural que urbana y, adicionalmente, hay una baja presencia estatal, con incidencia alta de fuerzas ilegales como guerrilla, narcotraficantes y bandas emergentes con influencia en las zonas de cultivos, procesamiento y corredores de tráfico de droga; y a esto se le

suma la compleja situación socioeconómica que ha generado que la familia campesina vea los cultivos ilícitos, como un mecanismo de subsistencia.

Esta situación ha generado desplazamientos forzados de la población, asociados a amenazas. En el municipio de Ricaurte entre los años 1985 y 2015 se reportó 11.986 víctimas; es decir, 399 por año, por diferentes tipos de hechos victimizantes, como los actos terroristas, atentados, combates, hostigamientos, amenazas, desapariciones forzadas, desplazamientos, homicidios en marco del conflicto, minas antipersonas, torturas, vinculación de niños, niñas y adolescentes, secuestros, pérdida de muebles o inmuebles. Por su parte, en el municipio de Tumaco se reportó entre el periodo 1995 y 2015 un total de 9.119 víctimas, lo que representa 456 por año, con el 31 % de total del departamento de Nariño y una tasa del 65,1 % respecto a la tasa total del departamento, que es 26,2 %, generada por la presencia de cultivos ilícitos y de grupos al margen de la ley, que acentúan las condiciones de inseguridad e ingobernabilidad en el territorio.

Caracterización sociodemográfica de los participantes

Mediante este análisis se busca comprender la manera cómo viven, piensan y sienten los participantes del proyecto: los protagonistas de esta propuesta de intervención. Esta mirada pretende aportar elementos objetivos sobre las comunidades y comprender desde sus propias voces, lo que significa pertenecer a los municipios analizados y las principales características de sus entornos vitales.

Por esta razón se aborda variables que configuran el entorno psicosocial de los participantes, las cuales tienen que ver con su calidad de vida e impactan de forma directa su desarrollo personal y su comunidad. De igual manera, la calidad de vida de las personas está relacionada con la vivienda digna, el consumo de bienes y servicios básicos como alimentación,

transporte, salud, educación, entre otros, que son predictores de un óptimo nivel de calidad de vida (García-Viniegras y González, 2000).

La recolección de la información se efectuó mediante un diseño mixto, combinando estrategias de investigación y técnicas de recolección de información cuantitativa y cualitativa. Se generó un formato de entrevista estructurada mediante la cual se obtuvo datos cuantitativos y se diseñó una guía para la realización de grupos focales con los participantes, para obtener información cualitativa. Para el diseño de los instrumentos se tuvo en cuenta la actividad etnográfica realizada de manera continua por el área de investigación en ambos municipios.

La prueba fue aplicada por los integrantes del equipo de investigación. De manera simultánea se realizó el proceso de recolección de información cualitativa. Con ello se aclara que, como ya se mencionó, el diseño del programa de formación contempló que las actividades estuvieran dirigidas a dos perfiles claramente diferenciados: productores y estudiantes. Así mismo, es importante hacer énfasis en que de manera predeterminada los programas de formación contaron con un número específico de cupos para los participantes de cada perfil: productores 60 y estudiantes 50, entre los cuales se encontraban estudiantes activos y desertores del proceso. Los productores contaron con capacitación en dos cursos y los estudiantes con la vinculación a una de las tres ofertas académicas: dos técnicos o una tecnología ofertados por dos de las IES. Todos los beneficiarios del proyecto fueron capacitados en el uso de las herramientas TIC. El análisis estadístico que se presenta a continuación es netamente descriptivo.

Características de los estudiantes del programa de formación en Agroforestería y TIC: aproximación cuantitativa

De la población beneficiaria, 30 estudiantes se inscribieron al programa Técnico Profesional en Producción de Materias Primas Agroindustriales ofertada por la CUN, de los cuales once se encontraban ubicados en el municipio de Ricaurte y 19 en el municipio de Tumaco. 20 estudiantes se matricularon en los programas ofertados por la UNAD, de los cuales cuatro se inscribieron en el Programa de Tecnología en Producción Animal y 16 en el programa Tecnología en Sistemas Agroforestales, procedentes diez de Ricaurte y diez de Tumaco.

Tabla 1. Estudiantes inscritos en los programas de formación formal por municipio

Municipio/ Universidad	Técnica profesional en producción de materias primas agroindustriales	Tecnología en Producción Animal	Tecnología en Sistemas Agroforestales
RICAURTE	11	2	8
CUN	11	-	
UNAD	-	2	8
TUMACO	19	2	8
CUN	19	-	
UNAD	-	2	8
Total, general	30	4	16

En cuanto a las variables básicas de identificación de la población estudiantil beneficiada, se encontró que la edad promedio de los participantes de los programas de formación fue de 24,2 años con un rango de edad diverso que osciló entre los 15 y los 48 años. Frente al estado civil, 39 personas se reportaron solteras, ocho en unión libre, uno casado y uno separado. Los estudiantes manifestaron, en su mayoría, ser mujeres con un 54 % y 46 % hombres. Bajo el criterio de autorreconocimiento se presentó en la población estudiantil 24 afrodescendientes, seis indígenas del pueblo Awá, once mestizos y nueve indígenas de otros pueblos, siendo coherente con los registros étnicos a nivel municipal (Tabla 2).

Tabla 2. Características de género y etnia de la población estudiantil

Municipio	Etnia				Etnia				Total, general
	Indígena	Mestiza	Afro	Total	Indígena	Mestiza	Afro	Total	
Ricaurte	7	2		9	6	4		10	19
Tumaco		1	11	12		4	13	17	29
Total general	7	3	11	21	6	8	13	27	48

Otro aspecto analizado en las entrevistas estructuradas fue el lugar de nacimiento y de residencia de los participantes del programa de formación. Al analizar los datos por municipio, se

encontró en Ricaurte que el 95 % de los entrevistados nacieron en esa región y el 8 % en La Florida (Nariño). En el caso de Tumaco, el 75,8 % de los participantes nacieron en este municipio, el 13,8 % en otros municipios del departamento de Nariño y el restante (10,4 %), en otros lugares del país. Con relación al lugar de residencia, el 19 % de los participantes de Ricaurte residen en la zona urbana y el 80,9 % en la zona rural del municipio. El 34,5 % de los participantes de Tumaco residen en la zona urbana y el 65,5 % en la zona rural. En síntesis, se encontró que el 72 % de los participantes de ambos municipios reportó vivir en zona rural y el resto en zona urbana (28 %), registros que concuerdan con lo reportado por el departamento (Tabla 3).

Tabla 3. *Distribución de residencia de los estudiantes becados*

Municipio	Rural	Urbano	Total, general
Ricaurte	17	4	21
Tumaco	19	10	29
Total general	36	14	50

Al proyecto se vinculó el 41,3 % de los participantes integrantes de cinco asociaciones: Consejo Comunitario Bajo Mira y Fronteras, Consejo Comunitario Alto Mira y Fronteras, Fundación Pacífico Nariñense, Fundación Ángeles del Manglar, Consejo Comunitario Río Mejicano. De Ricaurte se vinculó el 57,14 % de participantes que pertenecen a 20 asociaciones: Asociación para el Desarrollo Panelero, Asociación de Mujeres Emprendedoras Ricaurteñas, Asociación de Jóvenes Emprendedores, Asociación ASCAR, Asociación de Cañicultores, Asociación de Reciclaje por la Paz, Asociación de Mujeres Víctimas, Asociación de Trabajadores Campesinos, Asociación de Cañicultores, Fundación Awavida, Fundación Ecológica Los Tirapuentes, Mujeres de Desarrollo Rural, Asociación de Víctimas Nueva Esperanza, Asociación de Cañicultores, Asociación de Víctimas Sagrado Corazón de

Jesús, Víctimas Construyendo Paz, Organización de Mujeres Tejedoras, Asociación Integral de Piedrancha. Es decir, el 48 % de los participantes manifestaron pertenecer a alguna asociación o fundación, que aporta a su desarrollo social.

El análisis de las características socioeconómicas incluyó información sobre el acceso a servicios de salud, el nivel educativo, el nivel de ingresos familiares y el acceso a oportunidades laborales por parte de los participantes. Todos los estudiantes se clasificaron en estrato 1. Respecto al acceso a servicios de salud, se encontró que todos los participantes están afiliados al Sistema General de Salud y Seguridad Social (SGSSS). De estos afiliados, el 16 % pertenece al régimen contributivo y el 84 % al régimen subsidiado (SISBEN).

En lo que respecta a la actividad económica y a los medios de subsistencia de los participantes, se indagó sobre sus actividades productivas y el nivel de sus ingresos. Como principal actividad, se encontró que los participantes se dedican a estudiar, con un 48 %; el 56 % respondió que trabaja de manera informal en actividades como la agricultura y oficios varios; otros se desempeñan entre el estudio, el hogar y los oficios varios.

Al porcentaje que trabaja, es decir al 56 %, se le preguntó con cuánto dinero cuenta su núcleo familiar para vivir durante un mes, ante lo cual respondieron que el 88,4 % vive con menos de un salario mínimo mensual legal vigente (SMLV) y el 11,6 % dice contar entre uno o dos salarios (SMLV).

Características de los productores del programa de formación en Agroforestería y TIC: aproximación cuantitativa

35 productores del municipio de Tumaco y 30 productores del municipio de Ricaurte se inscribieron en los programas de capacitación no formal (Tabla 4). El 46 % de la población se

identificó como género femenino y el 54 % como género masculino, encontrándose proporcionalmente mayor participación de mujeres en el municipio de Ricaurte (52,6 %). La etnia que más se presentó en los dos municipios fue la afrodescendiente, con un 53,8 %, seguida de la mestiza con un 35,8 % y en menor proporción la indígena, con un 10,7 %.

Tabla 4. Características de etnia y género de los productores, por municipio

Municipio	Hombre				Mujer				Total general
	Indígena	Mestiza	Afro	Total	Indígena	Mestiza	Afro	Total	
Ricaurte	3	7		10	4	16		20	30
Tumaco			17	17			18	18	35
Total general	3	7	17	27	4	16	18	38	65

La edad media fue de 36 años, con una mínima de 14 años y máxima de 62 años. El 38 % de los productores se reportaron solteros; el 35,3 % en unión libre; el 23 % casados y el 3 % viudos. Respecto al lugar de nacimiento, se encontró que el 98,5 % nacieron en el departamento de Nariño. El análisis por municipio indicó que el 80 % nacieron en el municipio de Ricaurte y el 79,4 % en San Andrés de Tumaco, municipio que reportó un productor nacido en otro departamento de Colombia. El 77 % de la población de los dos municipios viven en zona rural y el 22 % en la zona urbana (Tabla 5).

Tabla 5. Procedencia de productores capacitados por municipio

Municipio/ Ciudad de Nacimiento	Rural		Urbano	Total
	Nariño	Valle	Nariño	
Barbacoas	2			2
El Rosario	1			1
Ricaurte	16		5	21
Tumaco	3			3
Ricaurte/Total	22		5	27
Bajo Jagua (Río Mira)	1			1
Barbacoas	2			2
Cali		1		1
Pasto	1			1
Roberto Payán	3			3
Tumaco	17		9	26
Tumaco/Total	24	1	9	34
Total general	46	1	14	61

Relacionado con el acceso a los servicios de salud, el nivel de ingresos familiares y modalidad de ingresos, los productores se reportaron en nivel social de estrato uno. El 83 % de la población se encuentra en el sistema de salud subsidiado; el 13 % está vinculado al régimen contributivo y el 3 % no cuenta con un sistema de salud. El 61,5 % de la población cuenta con vivienda propia; el 32,3 % vive en modalidad de arriendo; el 4,6 % en parcelas (sin describir si son propias o arrendadas) y el 1,5 % bajo la modalidad de mayordomos o cuidanderos. El total de los productores de Ricaurte pertenece a alguna asociación o gremio del municipio y de Tumaco el 97 %.

Respecto a la pregunta relacionada con el número de familias que viven en la misma vivienda, se evidenció que en el municipio de Ricaurte, 17 familias cuentan con una sola familia en la misma vivienda; doce productores viven con dos y tres familias en la misma casa y una con más de cuatro familias. El municipio de Tumaco, por su parte, reportó que en 29 viviendas vive una sola familia, tres con dos familias, una con tres familias y dos no reportaron la información. De igual manera, los productores del municipio de Ricaurte respondieron en la encuesta, que el número de integrantes más común entre sus familias es de cuatro, con un 30 %; similar tendencia ocurre con las familias que cuentan con ocho, nueve y diez integrantes, con un 3,33 % cada una. Las familias con dos, cuatro y cinco integrantes se encuentran en un porcentaje del 10 % cada una y las familias con tres y siete integrantes se hallan en el 3,33 % de la población encuestada.

El municipio de Tumaco reportó que el mayor número de integrantes por familia es de cuatro y cinco, con porcentajes del 25,7 % y 22,9 %. Con seis integrantes por familia se presentó un 17 %; con tres integrantes el 8,6 %; con dos, siete y ocho integrantes, el 17,1 %; finalmente, el 2,9 % reportó contar con nueve integrantes en su núcleo familiar; el 5,7 % no respondió la pregunta. Por lo anterior, se puede concluir que el número de personas que conforman una familia común entre la población beneficiaria fue de tres, cuatro, cinco y seis integrantes en ambos municipios.

Respecto a los ingresos, se reportó que el 69,2 % del total de los productores recibe menos de un SMLV al mes; el 21,5 % de la población recibe un salario mínimo; el 6,1 % recibe entre uno y dos salarios mínimos y el 3 % no tiene ingresos (por ser menores de edad). Los ingresos son recibidos principalmente por la agricultura, en un 53,3 % y 71,4 % en Ricaurte y Tumaco respectivamente; en actividades de comercio, solamente se reportó en Ricaurte un 13,3 %; en oficios varios en Ricaurte se reportó un 33 % y en Tumaco un 22,8 % y un 5,7 % correspondió a beneficiarios que no cuentan con ingresos.

El conflicto armado y los participantes del programa de formación

El departamento de Nariño, lugar donde se desarrolló el proyecto, ha sido fuertemente impactado por el conflicto armado en los últimos diez años. Por este motivo, se incluyó en la encuesta una pregunta con la que se pretendió identificar si se encontraban directamente afectados por este fenómeno.

El resultado de la entrevista realizada a productores y estudiantes beneficiarios del proyecto de ambos municipios se puede evidenciar en la Tabla 6. El 86 % de los productores y el 40 % de los estudiantes respondieron sí a la pregunta *¿Se considera víctima del conflicto armado?*; de este porcentaje, el 40 % de los productores y el 36 % de los estudiantes soportaron su respuesta a través del documento RUV, pero no así el restante. Las encuestas respondidas por los estudiantes indicaron que el 60 % de la población no se considera víctima.

Al analizar la variable de victimización de los productores por municipio, se encontró que en Tumaco el porcentaje de participantes que se considera víctima del conflicto armado asciende a un 94 %, mientras que en Ricaurte este porcentaje es del 76,6 %. Al realizar el análisis por género del total de la población se observó que el 88 % de los hombres reporta ser víctimas del conflicto armado, siendo similar al resultado reportado por las mujeres (84 %). Al hacer el análisis por municipio, se encontró que en Ricaurte el 23 % de los hombres se considera víctima, tenga o no tenga el RUV, y el 53 % fue reportado por las mujeres. En el municipio de Tumaco el 74,2 % fue reportado por mujeres y el 48,5 % por hombres.

Es importante tener en cuenta que los datos descritos anteriormente corresponden a una medida basada en los reportes de los participantes y para ello se tuvo acceso a documentos que demostraron que efectivamente son víctimas del conflicto armado, de acuerdo con la legislación vigente (Ley 1448 de 2011).

Tabla 6. Reporte de la afectación del conflicto armado en la población beneficiada

Municipio	Beneficiario	No es víctima	RUV	Víctima	Total general
Ricaurte	Productor	7	9	14	30
Tumaco		2	17	16	35
Ricaurte	Estudiante	13	7	1	21
Tumaco		17	11	1	29

Los tipos de victimización valorados y reportados en el RUV son indicados en la Tabla 6. En los dos municipios se reportó que el desplazamiento forzado es el mayor hecho victimizante acontecido, con un porcentaje del 64,8 % frente a los demás hechos. Mayor diversidad de actos victimizantes fue reportada en el municipio de Ricaurte. Según el Sistema de Población Desplazada (SIPOD) y el RUV, entre 2000 y 2012 fueron reportadas 74.348 víctimas de desplazamiento forzado en Tumaco, que representan el 30 % del total de víctimas del departamento en el mismo periodo (255.835). Así mismo, lo ubican como el municipio más afectado de Nariño, después de El Charco, Barbacoas, Policarpa y Olaya Herrera. Según el Plan Integral Único de Atención a Víctimas de Desplazamiento (PIU), el desplazamiento forzado es una consecuencia de las confrontaciones entre actores armados por el control territorial, que involucra amenazas, homicidios y otras vulneraciones que sufren las poblaciones del área rural, especialmente las comunidades de los consejos comunitarios e indígenas de las etnias Awá y Eperara Siapidara en Tumaco.

Como riesgo psicosocial, los encuestados reportaron que el mayor problema es el estar ubicados en una zona de conflicto armado con baja presencia del Estado. Así mismo, mencionan que los desplazamientos han venido aumentando debido a la presión que se ejerce sobre los habitantes ubicados en las zonas estratégicas para el cultivo de coca, cuyo fin es evitar la colaboración de los habitantes en los programas del gobierno para

sustitución de cultivos ilícitos, erradicación manual, entre otros. De igual manera, otros desplazamientos han sido ocasionados por el temor de las comunidades de ser víctimas en medio de los combates sostenidos entre las fuerzas militares y los grupos al margen de la ley, así como por las afectaciones que se genera a la salud, debido a la aspersión de los cultivos de coca (Figura 3).

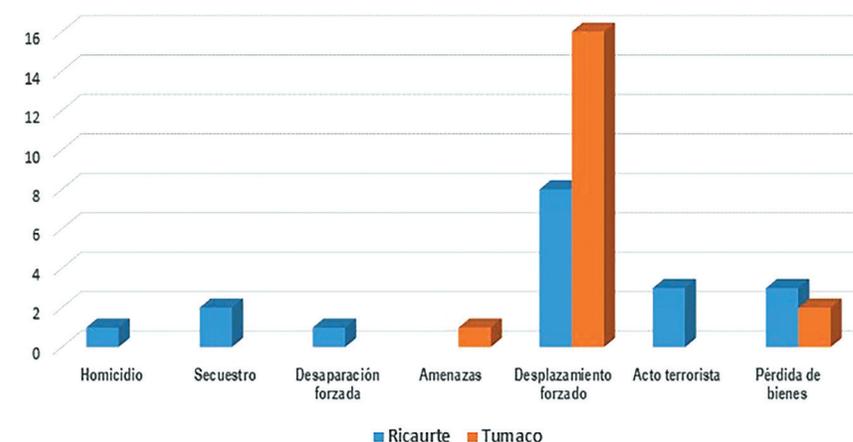


Figura 3. Actos de victimización reportados en RUV de productores por municipio.

Los aspectos mencionados impactaron sobre la realización *in situ* de algunas de las actividades del proyecto, así como en el traslado a las zonas de influencia del grupo de trabajo del proyecto. Éstas debieron ser realizadas en la ciudad de Pasto, generando la movilización de los beneficiarios del proyecto, factor que limitó una mayor asistencia por diferentes actores de la zona a las actividades programadas.

Referencias

- Congreso de la República de Colombia. (2011). Ley 1448 de 2011 “por la cual se dicta medidas de atención, asistencia y reparación integral a las víctimas del conflicto armado interno”. Recuperado de <https://www.unidadvictimas.gov.co/es/ley-1448-de-2011/13653>
- Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE). (2017). Estadísticas por tema. Demografía y población. Recuperado de <https://www.dane.gov.co/index.php/estadisticas-por-tema>.
- Flórez, J.A. y Millán, D.C. (2007). Derecho a la alimentación y al territorio en el Pacífico colombiano. Recuperado de <https://pacificocolombia.org/wp-content/uploads/2016/05/0988072001260215417.pdf>
- Fundación Ideas para la Paz (FIP), USAID y Organización Internacional para las Migraciones. (2014). Área de Dinámicas del Conflicto y Negociaciones de Paz. Recuperado de <https://pacificocolombia.org/wp-content/uploads/2016/05/0636758001392485617.pdf>
- García-Viniegras, C. y González, I. (2000). La categoría bienestar psicológico. Su relación con otras categorías. *Revista Cubana de Medicina General Integral*, 16(6), 586-592
- Gobernación de Nariño. (2016). Plan de Desarrollo Departamental “Nariño, Corazón del Mundo 2016-2019”. Recuperado de <https://xn--nario-rta.gov.co/inicio/index.php/gobernacion/plan-de-desarrollo/354-plan-de-desarrollo-departamental-narino-corazon-del-mundo-2016-2019>.
- Municipio de Ricaurte. (2016). Plan de Desarrollo Liderazgo con Justicia social 2016-2019. Recuperado de <https://es.scribd.com/document/341999051/Plan-de-Desarrollo-Ricaurte#>
- Observatorio de Drogas de Colombia (O.D.C.). (2018). Monitoreo de Territorios afectados por cultivos ilícitos. Recuperado de <http://www.odc.gov.co/PUBLICACIONES/ArtMID/4214/ArticleID/6201/Monitoreo-de-territorios-afectados-por-cultivos-il237citos-2018>
- Palma, M.G., Guzmán, J.A. y Hernández, C.A. (2014). Tumaco: ¿razones para la desesperanza? Recuperado de <https://docplayer.es/69807993-Tumaco-razones-para-la-desesperanza.html>
- Restrepo, E. (s.f.). Un océano verde para extraer aceite. Hacia una etnografía de la Palma Africana en Tumaco. *Universitas Humanística*, 31(58), 73-87.



Capítulo II

Implementación de un programa educativo de Agroforestería con enfoque en cambio climático bajo un modelo de educación flexible

*Diego Rosendo Chamorro Viveros⁶
Ana María Rey Obando⁷*

⁶ Docente Asistente ECAPMA. Universidad Nacional Abierta y a Distancia (UNAD) Pasto. Zootecnista MSc, Ph. D (e). diego.chamorro@unad.edu.co

⁷ Investigador Asociado. Universidad Nacional Abierta y a Distancia. Microbióloga Industrial, Magíster en Ciencias y Microbiología, Doctora en Ciencias Agrarias. anamariareyo@gmail.com

La Educación Superior como Escenario de Reconciliación Territorial desde la Agroforestería Climáticamente Inteligente

Una Estrategia para el Desarrollo Rural y el Fortalecimiento
de una Cultura de Paz en los Municipios de Tumaco y Ricaurte
del Departamento de Nariño



El área de formación fue el corazón del proyecto. Con el fin de fortalecer las competencias existentes y desarrollar nuevas capacidades en productores y estudiantes, hombres y mujeres de las comunidades indígenas y afro colombianas de los dos municipios, se diseñó dos cursos flexibles de educación no formal; el primero fue *Implementación y Manejo de Sistemas Agroforestales con Énfasis en Cacao y Ganadería bajo un Enfoque en Cambio Climático* y el segundo, *Fortalecimiento en Herramientas Tecnológicas TIC* con un enfoque diferencial aplicado al mejoramiento de las unidades productivas e iniciativas de emprendimiento, los cuales fueron implementados bajo la estrategia pedagógica *b-learning* con su componente práctico. A partir de su implementación se generó un impacto directo en los municipios a través de la ejecución de un programa de formación flexible concebido como una estrategia para el aprendizaje significativo en los participantes (Figura 4).



Figura 4. Productores beneficiarios del proyecto, municipio de Ricaurte.

Los cursos fueron desarrollados en un periodo de cinco meses y se contó con la participación de productores locales de cinco asociaciones de Tumaco con 35 participantes y 20 asociaciones de Ricaurte con 30 participantes. Estuvieron conformados por cuatro perfiles de participantes en ambos municipios: en primer

lugar estaban los formadores, grupo conformado por docentes de las instituciones educativas UNAD y la CUN, interesados en convertirse en multiplicadores del conocimiento; en segundo lugar, los productores y comerciantes interesados en la temática; en tercer lugar, los estudiantes que fueron becados para realizar estudios en técnico profesional y por último, los actores sociales, quienes eran miembros de la comunidad, interesados en el proceso y que no clasificaron en los anteriores perfiles: amas de casa, líderes comunitarios, padres de familia, entre otros.

La información de la población beneficiaria fue recolectada a través de la aplicación de una encuesta (Figura 5).



Figura 5. Aplicación de encuestas a mujeres Awá.

El nivel de formación de la población se relaciona en la Tabla 7. Se encontró que 33 de los 65 productores mencionaron que terminaron sus estudios secundarios. El 32 % de la población contaba con una educación básica o inferior a la secundaria; nueve personas contaron con educación técnica profesional y solo dos eran profesionales.

Tabla 7. Formación académica de los productores por municipio

Municipio	Bachiller	Educación básica	Inferior a educación secundaria	Técnica profesional	Universitaria	Total general
Ricaurte	13	3	8	6		30
Tumaco	20		10	3	2	35
Total general	33	3	18	9	2	65

El curso de Implementación y Manejo de Sistemas Agroforestales con Énfasis en Cacao y Ganadería bajo un Enfoque en Cambio Climático se estructuró en tres unidades académicas denominadas: Agroforestería y sistemas agroforestales, Sistemas agroforestales con énfasis en cacao y ganadería y Adaptación al cambio climático para la productividad agraria. Para dinamizar el proceso, los módulos fueron realizados a través de momentos.

El primer momento fue el encuentro presencial, el cual se desarrolló a través de talleres pedagógicos en espacios de práctica comunitarios en los municipios, mediante actividades grupales; con los conceptos de aprender haciendo, compartiendo, descubriendo conocimientos y socializando lo aprendido, se impactó sobre la resignificación de sus prácticas productivas, a través de encuentros realizados cada ocho días.

El segundo momento fue el componente práctico, en el cual cada unidad de estudio se desarrolló en campo a través de actividades prácticas, contexto en el cual el estudiante desarrolló competencias básicas para el reconocimiento de arreglos agroforestales de la región, identificando especies arbustivas y arbóreas promisorias, actividades para el establecimiento y manejo agronómico del cultivo del cacao y sistemas silvopastoriles, análisis de los efectos

del cambio climático en los sistemas productivos y diseño de alternativas productivas de mitigación y adaptación.

El proceso fue acompañado de una salida de intercambio de experiencias significativas en producción agroforestal de cacao y ganadería silvopastoril, en la zona veredal de Cajapi y Chilvi (Tumaco), para lo cual se visitó la finca experimental La Lomita (Figura 6). En este encuentro los participantes conocieron de primera mano el manejo sostenible del cultivo de cacao, bajo el enfoque agroforestal implementado por el propietario hace seis años. Los formadores enfatizaron el encuentro en los diferentes componentes de las parcelas, la dinámica y funciones de los sistemas y en la implementación de las buenas prácticas agrícolas. Finalmente, se generó un análisis reflexivo de los resultados obtenidos en el sistema productivo, que basó el montaje a través de la investigación participativa. Las reflexiones sobre el sistema y el conocimiento de los errores cometidos bajo el uso de técnicas tradicionales de siembra, el manejo y su impacto, permitieron iniciar procesos de cambio de pensamiento, donde el manejo ambiental se convirtió en clave fundamental para el manejo de sistemas sostenibles y productivos que aportan a la mitigación de los efectos generados por el cambio climático.



Figura 6. Visita de productores a sistemas agroforestales en la zona veredal de Cajapi y Chilvi (Tumaco).

Los estudiantes de los programas formales pudieron contar con una práctica en poda, medición, cálculo de distancias, preparación de sitio, actividades de manteniendo de cacao, identificación de

plagas y enfermedades y reconocer las diferentes variedades de cacao existentes en el lugar de la visita.

Un tercer momento denominado 'Trabajo individual', se enfocó en la realización de actividades prácticas relacionadas con la temática de agroforestería, desarrolladas dentro de las unidades productivas de los participantes. Estas actividades fueron acompañadas por el equipo profesional durante las visitas técnicas para orientar y valorar el aprendizaje logrado.

Las actividades académicas del curso de formación mediante el diálogo in situ entre capacitadores y participantes, acorde a los objetivos de formación y de los problemas de conocimiento planteados como un estímulo, permitieron generar diagnósticos y caracterizaciones de sus unidades productivas, fruto del primer objetivo de este proyecto, e incrementar el nivel de conocimiento, reconocimiento de los sistemas agroforestales con cacao y ganadería, bajo un enfoque en cambio climático en los municipios de Ricaurte y Tumaco.

En coherencia con lo planteado por Márquez et al., (2011) un estudiante adquiere, en términos de conocimientos, determinadas capacidades, cuando completa con éxito un periodo de aprendizaje; en el mismo sentido, teniendo en cuenta que la evaluación se constituye en un indicador que posibilita determinar la efectividad y el grado de avance de los procesos de aprendizaje, a la vez contribuye a mejorar significativamente los procesos de enseñanza para promover un mejor aprendizaje (Tejedor y García-Valcárcel, 2007). En este sentido, se aplicó una evaluación general de conocimientos como resultado del proceso de enseñanza-aprendizaje sobre el tema de agroforestería y cambio climático, tanto en la fase inicial del curso, como durante el desarrollo y su finalización. Se aplicó como evaluación, la misma evaluación que se realizó al inicio del curso, determinando con ello el rendimiento académico de los productores, basado en las calificaciones obtenidas.

El total de las pruebas realizadas, incluyendo la inicial y la final del curso, fueron seis, obtenidas en once jornadas de capacitación presencial. De igual manera, se tuvo en cuenta la asistencia de los participantes a los encuentros, como un requisito para la certificación. El promedio de asistencia de los participantes al curso fue del 93 % para el municipio de Ricaurte y de 94 % para el municipio de Tumaco. El mínimo de asistencia fue de 73 % de un participante procedente de Ricaurte y el máximo, de 100 %. Se utilizó como parámetro de evaluación, puntajes de 0 como mínima nota y 5 como máxima. En la Tabla 8 se indica los resultados de la prueba inicial y final de conocimiento obtenida por los productores.

Tabla 8. Resultado de evaluación de conocimientos de productores de los municipios de Tumaco y Ricaurte

Municipio	Evaluación inicial de conocimiento			Evaluación final de conocimiento	
	De 0 a 2,9 Deficiente	De 3 a 3,9 Satisfactorio	De 4 a 5 Sobresaliente	De 3 a 3,9 Satisfactorio	De 4 a 5 Sobresaliente
Ricaurte	6	18	6	8	22
Tumaco	3	11	21	-	35
Total	9	29	27	8	57

Como se observa en la Tabla 8, el 13,8 % de los productores obtuvo un nivel de conocimiento deficiente en el tema de agroforestería y cambio climático, con seis productores del municipio de Ricaurte y tres de Tumaco. Un nivel de conocimiento satisfactorio fue obtenido por el 44,6 % donde ocho personas del municipio de Ricaurte y once de Tumaco obtuvieron una nota que osciló entre 3 y 3,9. Con un total de 27 personas, es decir el 44,6 % de la población evaluada, se dio un promedio de nota que osciló entre 4 y 5.

En la prueba final se observó que ningún productor presentó un nivel inferior a 3, y por el contrario, el 87,7 % de los productores obtuvo una nota superior a 4, indicando el avance en los conocimientos adquiridos por los beneficiarios.

Como valor agregado y basado en el entusiasmo de los productores hacia la incorporación de sistemas agroforestales y por iniciativa de los formadores, se realizó el montaje de un vivero destinado a la producción de 25 especies arbóreas nativas, que permitió presentar un proyecto enfocado en la consecución de recursos para aumentar la producción de especies a nivel local. A través de un taller se capacitó en la elaboración de bolsas para mercado biodegradables, requerido para el levantamiento de especies arbóreas, proyectos de emprendimiento con valor agregado que fueron la base para generar una red Escuela Agroforestal para la Paz.

El segundo curso ofertado a productores y estudiantes becados estuvo enfocado en el fortalecimiento y uso de herramientas tecnológicas TIC, programado bajo un enfoque diferencial y aplicado al mejoramiento de las unidades productivas. El curso fue realizado por 95 productores de Tumaco y Ricaurte (es decir, se contó con la asistencia de otros actores interesados, y para lo cual el proyecto amplió su capacidad). Así mismo, y gracias al apoyo de la alcaldía de Ricaurte y la intervención de los productores, se contó con la asignación de una sala con conectividad de diez puntos por un periodo de cinco meses, para el desarrollo de las capacitaciones. En este espacio se reforzó el capital social, con el fin de producir espacios de convivencia intercultural para lograr de este modo la conjunción del capital social con el ambiental en el marco de la paz, que aporte a la transformación de vidas locales, pero también, que contribuya al acercamiento de las personas a las TIC, las cuales quizás les permitan adquirir capacidades comunicativas para identificar sus problemas y, sobre todo, de cerrar brechas de desigualdad socioeconómica en las que han estado históricamente situados (Figura 7).

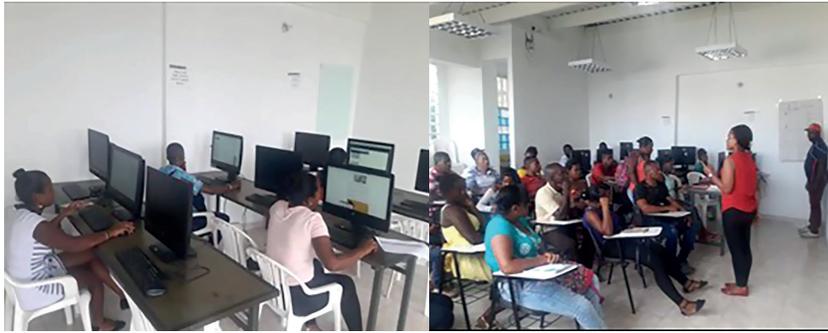


Figura 7. Curso de capacitación en TIC a productores de Tumaco y Ricaurte.

El curso contempló elementos asociados a la evolución histórica de la informática, la introducción a la informática (hardware y software), el computador y sus partes, los tipos de ordenadores, el sistema operativo, el uso del computador y sus programas, el manejo de Word y Excel, definición de las TIC, ventajas y desventajas de uso de las TIC, tipos de buscadores, manejo de buscadores, presentaciones y uso de *Power Point*, *Prezi*, *powtoon* y bases de datos.

Aunque si bien los temas que se pretendió ofertar a los productores fueron ambiciosos, se logró que los productores, a través de una conferencia, pudieran visualizar todo lo que podrían aprender del mundo de las TIC.

El desarrollo del componente práctico del curso fue difícil, debido a que gran parte de los productores no conocía nada sobre los computadores; incluso, algunos nunca habían prendido o apagado un computador, otros presentaron dificultad para manejar el mouse e incapacidad para escribir en el teclado; a ello se aunó la expresión ‘Soy muy viejo para aprender’, generando frustración en la población beneficiada al inicio del curso, que limitó el proceso. Ante esta situación, los formadores convirtieron el problema en un reto para trabajar con la población, generando acciones didácticas y de confianza que permitieron el desarrollo de competencias en el uso de las TIC. Aunque el alcance del curso

a nivel práctico fue básico en conocimiento, con ello más la entrega de un computador portátil, se pretende que los productores puedan continuar con el uso del equipo y el manejo del *office*.

Como valor agregado, se observó en algunos productores la iniciativa de aprender de manera independiente, acompañados de sus familiares, lo que fue definitivo en el avance de los conocimientos obtenidos sobre el tema. Finalmente, y como producto de la confianza lograda en el curso, los productores, apoyados de los formadores, programaron un encuentro donde ellos mismos capacitaron a otros productores sobre los conceptos aprendidos.

De manera transversal a estas acciones descritas, la comunicación estuvo orientada a diseñar e implementar la identidad ambiental rural bajo el contexto de que se buscó registrar y visibilizar los aspectos más importantes de su implementación y sus resultados. Asimismo, tuvo como propósito posicionar y visibilizar el proyecto en el ámbito local y en el regional, lo que generó credibilidad y confianza en torno a esta iniciativa.

Como cierre de los cursos, en agradecimiento los productores contextualizaron a los formadores del proyecto en la cultura de su región, presentaron bailes y prepararon platos típicos de la región, encuentro que se denominó ‘Saberes y sabores’ (Figura 8).



Figura 8. Encuentro Saberes y Sabores.

Conclusiones

Desde el inicio del proyecto, el grupo de investigadores manifestó el interés frente al mecanismo que se emplearía para acercarse a los procesos de transferencia de conocimiento en las zonas de influencia del proyecto. Una vez se realizó el análisis de los resultados que se obtuvo y la forma como se diseñó la intervención de las comunidades, se puede afirmar que tales procesos fueron desarrollados en doble vía, en el sentido de que no solo las personas que asistían al proceso de formación se beneficiaron, sino que los docentes, investigadores y mediadores aprendieron por igual durante este tiempo.

Los integrantes del proyecto conocieron y se involucraron de manera más cercana sobre los municipios, el contexto social y humano y las diferentes interpretaciones de sí mismos, y de la multiculturalidad que las regiones presentan. A través del diálogo de saberes se pudo identificar cómo los problemas más elementales de la vida son narrados y puestos en escena por jóvenes y adultos, generando un conocimiento esencial sobre lo más complejo que existe: el desarrollo humano y su contexto en estas regiones.

El proyecto generó información a lo largo de las actividades, de las cuales se resalta el ejercicio síntesis que se propone en este libro. Convertir el material de conocimiento científico a las entrevistas, videos, resultados de los procesos de capacitación, entre otros, es tal vez uno de los mayores logros de este trabajo, hablando en términos académicos. Se logró materializar de forma sistemática los objetivos propuestos en el proyecto, proceso académico que merece ser reconocido. El equipo de investigadores logró constatar que se puede hacer procesos de investigación social y, sobre todo, se puede generar estrategias que permitan aportar en la historia de los municipios intervenidos.

Referencias

- Márquez, J., Roca, J., Solvas, M., Belmonte, T., Fernández, C. y Rodríguez, D. (2011). Resultados de aprendizaje en los nuevos títulos de grado. RED, Docencia universitaria en la Sociedad del conocimiento, 11(5). Recuperado de <https://www.um.es/ead/reddusc/5/index.html>
- Tejedor, F. y García-Valcárcel, A. (2007). Causas del bajo rendimiento del estudiante universitario (en opinión de los profesores y alumnos). Propuestas de mejora en el marco del EEES. *Revista de Educación*, 342, 443-473.



Capítulo III

La educación superior, para fomentar el acceso y permanencia de jóvenes en zonas de posconflicto

Diego Rosendo Chamorro Viveros⁸
Ana María Rey Obando⁹
Lida Consuelo Aranzazu Caicedo¹⁰

⁸ Docente Asistente ECAPMA. Universidad Nacional Abierta y a Distancia (UNAD) Pasto. Zootecnista MSc, Ph. D. (e). diego.chamorro@unad.edu.co

⁹ Investigador Asociado. Universidad Nacional Abierta y a Distancia. Microbióloga Industrial, Magíster en Ciencias y Microbiología, Doctora en Ciencias Agrarias. anamaria-rey@gmail.com

¹⁰ Psicóloga MSc (e). Docente Ocasional ECSAH. Skype: lida.aranzazu1 Universidad Nacional Abierta y a Distancia (UNAD) CCAV Pasto. lida.aranzazu@unad.edu.co

La Educación Superior como Escenario de Reconciliación Territorial desde la Agroforestería Climáticamente Inteligente

Una Estrategia para el Desarrollo Rural y el Fortalecimiento
de una Cultura de Paz en los Municipios de Tumaco y Ricaurte
del Departamento de Nariño



Teniendo en cuenta las características de las regiones, las universidades de la alianza, mediante un proceso de concertación académica propusieron ajustar e implementar un programa educativo con enfoque agroforestal, apropiado a las características de la población a beneficiar. Se ofertó dos tecnologías en Sistemas Agroforestales y Producción Animal y un Técnico Profesional en Producción de Materias Primas Agroindustriales. La oferta académica planteó un programa flexible diseñado a través de estrategias de articulación institucional, con el fin de garantizar la permanencia y culminación de los beneficiarios del proceso. Los programas fueron ajustados bajo el concepto agroforestal con énfasis en la producción agroforestal de cacao y ganadería bovina, mitigación y adaptación al cambio climático, temática priorizada para los municipios de Tumaco y Ricaurte.



Figura 9. Socialización en el municipio de Ricaurte.

El proyecto fue socializado en la sede de la UDR Tumaco de la UNAD, con una alta asistencia de aspirantes, interesados en las becas. Los representantes de las entidades de la alianza

realizaron las presentaciones de cada una de las universidades y acompañaron el proceso con un vídeo institucional en el cual, de manera didáctica, explicaron y contextualizaron las ventajas de la metodología de educación a distancia, que estuvo apoyada por una plataforma virtual. Adicionalmente, como proceso integrador, mencionaron también la formación a través de la realización de pasantías a estudiantes de pregrado de las universidades en alianza.



Figura 10. Socialización en el municipio de Tumaco, UDR UNAD.

La etapa de selección de los beneficiarios para los programas formales ofrecidos consistió en una encuesta realizada a 135 aspirantes, con el fin de predecir la permanencia académica, que permitió realizar una caracterización a partir de la información básica personal de los aspirantes, como etnia, condición social, género, entre otros; adicionalmente, se incluyó la caracterización familiar, las condiciones laborales y su relación con los sistemas de producción agropecuarios, identificación de la afiliación a alguna organización o asociación de base popular, con el propósito de efectuar una selección acertada. Posteriormente, se realizó una entrevista dirigida a cada uno de los aspirantes.

Como resultado de este proceso, once estudiantes del municipio de Ricaurte y 19 de Tumaco fueron seleccionados para el programa Técnico en Materias Primas Agroindustriales, ofertado por la CUN. En el programa de Tecnología en Sistemas Agroforestales se seleccionó ocho estudiantes del municipio de Ricaurte y ocho de Tumaco. Y para el programa en Tecnología en Producción Animal, dos en Ricaurte y dos en Tumaco, programas ofertados por la UNAD. Con ello se contó con la selección de los favorecidos a las 50 becas que se ofreció por el proyecto.



Figura 11. Primer Encuentro de estudiantes seleccionados, comunidad AWA UNAD.

Dado que la fragilidad de los procesos de formación en este tipo de población se caracteriza por el concepto de deserción, siendo uno de los mayores problemas que se presenta en la comunidad académica en general, previamente, y de manera conjunta desde las instituciones académicas, se planteó estrategias metodológicas integrales para su implementación; de igual manera, durante la puesta en marcha se generó planes de choque que permitieron

atender, hasta cierto punto, algunas situaciones y evitar que los estudiantes se alejaran de la oportunidad de ampliar sus conocimientos a través de estas becas.

Como primera acción, se realizó un evento de inducción a la metodología de trabajo y bienvenida a la alianza y sensibilización del poder de la educación como fortalecimiento del proyecto de vida de los individuos. En este evento se firmó las actas de compromiso para garantizar la permanencia de los estudiantes beneficiados, a través de créditos condonables para matrículas (constitución de una bolsa de recursos que garanticen la continuidad de los estudiantes en la formación técnica). (Figura 12)



Figura 12. Capacitación de los programas de formación en el campus virtual.

Posteriormente, se realizó un curso para el fortalecimiento en herramientas tecnológicas TIC, debido a que las características virtuales de los programas se convierten en un pilar fundamental para el desarrollo y culminación efectiva de los programas ofertados. El curso contempló elementos asociados a la evolución

histórica de la informática, la introducción a la informática (hardware y software), el computador y sus partes, los tipos de ordenadores, el sistema operativo, el uso del computador y sus programas, el manejo de Word y Excel, definición de las TIC, ventajas y desventajas de uso de las TIC, tipos de buscadores, manejo de buscadores, presentaciones y uso de *Power Point*, *Prezi*, *powtoon* y bases de datos.



Figura 13. Capacitación de los programas de formación en el campus virtual.

El curso incluyó la entrega de computadores portátiles, lo cual permitió poner en marcha la modalidad virtual de los programas y el trabajo independiente. La entrega del computador a cada estudiante se hizo bajo la firma de actas de entendimiento y de compromiso, y se condicionó su estado, al rendimiento académico del estudiante y asistencia a los eventos realizados durante el desarrollo del proyecto (Figura 14).



Figura 14. Entrega de computadores a productores y estudiantes.

Otra estrategia fue el acompañamiento e intervención académica, que contempló la revisión del estado de avance de los cursos, consejería y tutoría, el cual se hizo mediante comunicación telefónica. Las novedades del estado de avance de cada estudiante fueron diligenciadas en una hoja de registro de ruta de asistencia a los encuentros sincrónicos, asincrónicos y en la entrega de las actividades contempladas en cada módulo en la plataforma virtual. Las salidas de campo realizadas a los productores contaron con la presencia de los estudiantes, quienes adicionalmente fueron capacitados en temas específicos que aportaron a los contenidos programáticos de sus programas de formación formal.

El encuentro presencial en técnico realizado por la CUN permitió llevar a cabo las actividades académicas dentro de su contexto de región, como: Explorar para investigar, Biología de los sistemas productivos, Importancia que tiene el plátano en Tumaco, Descenso en la productividad y la Producción de cacao. Dadas las características de la población, se ajustó el número de créditos de 14 a 10; los mayores problemas presentados en los cursos fueron en Biología e Introducción a la ingeniería agroforestal.



Figura 15. Entrega de computadores portátiles a estudiantes de la CUN.

El uso de las tecnologías sigue siendo un tabú para las comunidades más apartadas de Colombia, razón por la cual el grupo de profesionales que realizó los procesos formativos, debió apoyar de manera más constante a los estudiantes, muchos de los cuales no habían tenido contacto con computadores, presentando problemas asociados al manejo del *mouse* y del teclado, lo que limitó de manera muy amplia el desarrollo de las actividades propias de los planes de estudios bajo la modalidad a distancia.

Por lo tanto, es muy importante que desde los colegios se promueva diversos procesos de formación en el tema de las TIC de manera más profunda, ya que como se observó en el proyecto, el impacto del desconocimiento de las herramientas causa “miedo al computador”, como manifestaron los estudiantes, lo cual se convierte en un causal alto de deserción, generando frustración por no contar con esta competencia, por demás indispensable para este tipo de formación, siendo una de las mejores respuestas para que la educación llegue a estas zonas.

Como resultado del proyecto, se evidenció que no es suficiente con que las universidades generen contenidos acordes con el

contexto y la región, pues a ello se debe incluir, obligatoriamente, cursos avanzados en tecnologías de la información, hasta lograr un nivel lo suficientemente amplio que permita a los estudiantes rurales, cumplir con las actividades asignadas en los contenidos programáticos, y que el computador no se convierta en un “elemento de lujo”, palabras de algunos de ellos, sino que sea una herramienta que aporte al aprendizaje y al desempeño laboral.

De igual manera, se efectuó un taller de reconocimiento de problemáticas locales y de sus comunidades, al llevar las asignaturas a su contexto, de modo que se potenciara el interés en las ofertas académicas. Esta acción se acompañó de seis encuentros psicosociales, los cuales fueron denominados “Encuentros del ser con sentido social en zonas de construcción de paz”, en los cuales se realizó una encuesta que permitiera identificar a los formadores, los principales problemas que pudieran influenciar negativamente sobre el proceso formativo, cuya información permitió tomar acciones pertinentes para atender cada caso de manera particular, teniendo en cuenta las dinámicas presentes.

El primer encuentro, denominado “Ser con sentido de vida”, propició un espacio participativo e inclusivo donde el estudiante fue reconocido como un ser sujeto de derechos, a través de la expresión de sentimientos, emociones y sensaciones, a partir del emprendimiento de nuevas metas, evaluando recursos funcionales y reconociendo el papel del equipo interdisciplinar en la construcción del conocimiento, como generador de oportunidad de vida (Figura 16).



Figura 16. Primer encuentro psicosocial: Ritual de introducción con estudiantes de la comunidad indígena Awá.

El segundo encuentro psicosocial familiar de estudiantes UNAD-CUN, denominado “Manejo de la comunicación intrafamiliar en zonas de conflicto”, permitió facilitar el uso herramientas conversacionales, a través de las cuales se generó el funcionamiento sinérgico del sistema familiar y el fortalecimiento de vínculos entre los integrantes, resaltando la importancia de la familia como soporte, el buen trato y la afectividad entre los miembros de sus núcleos; se motivó en el apoyo del proceso académico de sus hijos y/o familiares para evitar la deserción frente a las metas no logradas. Finalmente, se realizó un socio drama con estudiantes y familiares, donde se evidenció cuáles son las consecuencias y afectaciones de una mala y una buena comunicación en los contextos familiares, así como las consecuencias frente a las decisiones tomadas. La dinámica originó la participación los participantes, quienes a

través de la generación de preguntas reflexivas fortalecieron los procesos de comunicación, resaltando la importancia del buen trato y la afectividad entre los miembros de sus familias.

Se enfatizó en la importancia del acompañamiento de la familia en los procesos académicos, lo que garantiza eficiencia en los resultados encaminados a disminuir la deserción y frustración frente a las metas no logradas (Figura 17).



Figura 17. Encuentro psicosocial con estudiantes y familiares.

En Tumaco se contó con una muy buena asistencia y participación de padres, abuelos, hermanos e hijos, con el ánimo de apoyar a sus familiares. Por su parte, en el municipio de Ricaurte el equipo de investigadores pudo captar, luego de diálogos de saberes, historias destacadas dentro del proceso con estudiantes, como el caso de una de las becarias, quien llevó como acompañante a los encuentros a su hija, quien a pesar de su corta edad, identificó la importancia de lo que significa su apoyo en el sueño de ser profesional de su madre. Así mismo, un estudiante de la comunidad Awá, quien no vive con sus padres, logró contar con el apoyo de su hermano indígena, persona que nos manifestó no saber leer ni escribir; sin embargo, como forma de demostrar su apoyo a su hermano, le brindó un fuerte abrazo y sobre el documento de compromiso dibujó dos corazones unidos (Figura 18).

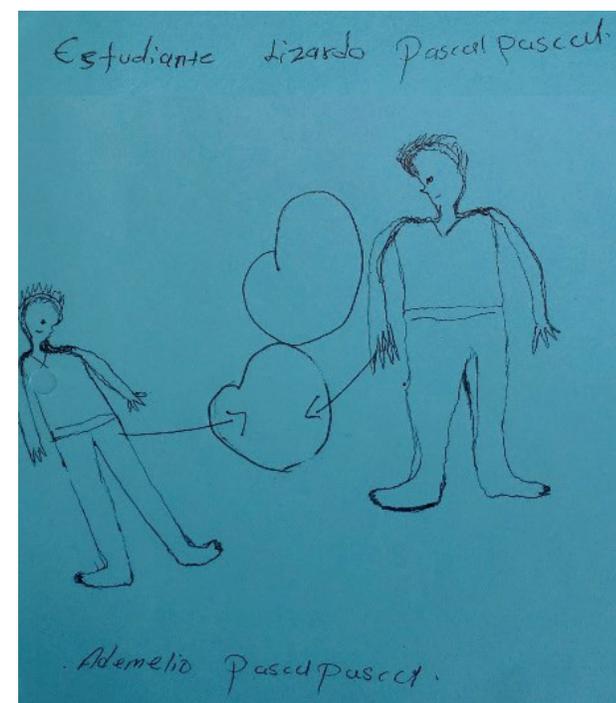


Figura 18. Acta de compromiso de un familiar a un estudiante de la comunidad indígena Awá.

Así, muchas más historias de vida indican la importancia que tiene el interés de sus familiares para que el proceso de formación pueda ser realizado y culminado con éxito. Estas situaciones impactaron sobre el grupo psicosocial y aportaron de manera significativa a la labor que se estaba desarrollando en las regiones. En la Figura 19 se indica otras de las actas firmadas por los familiares.

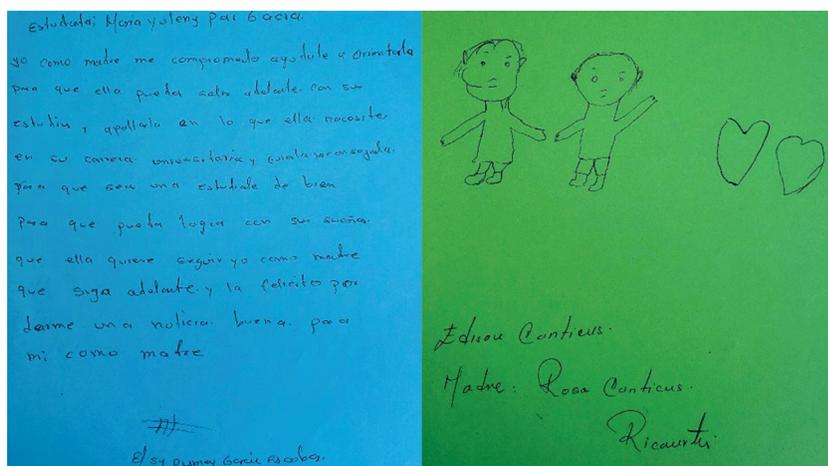


Figura 19. Actas de compromiso de familiares a los estudiantes que iniciaron el proceso de formación.

En el tercer encuentro se abordó el concepto de trabajo en seguridad y autoprotección con comunidades en zonas de conflicto. Con este proceso, el equipo psicosocial identificó las prácticas que afectan e inciden en el cuidado emocional de los estudiantes y, por ende, debilitan la noción de cuidado, seguridad y protección intrafamiliar. A partir de ello se planteó la dinámica de trabajo de este encuentro con énfasis en el fortalecimiento de la relación de confianza entre familiares y estudiantes, la identificación de situaciones de riesgo y amenaza, las emociones con relación a las situaciones de riesgo, la determinación de estrategias para mejorar la protección de la familia y las acciones pertinentes. De igual manera, se analizó el nivel de riesgo y los resultados de acciones y medidas propuestas; se realizó recomendaciones particulares de medidas de autoprotección, explorando la respuesta emocional, se brindó acciones de apoyo y se motivó en la recuperación, hasta donde fue posible, de actividades cotidianas, con medidas de autoprotección (Figura 20).



Figura 20. Encuentro psicosocial. Integración cultural de asistentes en Ricaurte.

El cuarto encuentro, denominado “Orientaciones metodológicas de consejería y apoyo para la solución de problemas intrafamiliares”, cuyo objetivo fue generar un espacio de reflexión a los integrantes de la familia, permitió identificar y

reconocer un problema intrafamiliar, buscando los mecanismos adecuados para la toma de decisiones y elegir soluciones adecuadas frente a estos casos. A partir de la técnica narrativa se generó conversaciones de apoyo basadas en preguntas de tipo reflexivo para la construcción del problema; se incentivó a los asistentes para dialogar sobre el concepto de problema y lo que ello significa para cada uno; se disertó sobre cómo éste ha sido afrontado y los significados que estas acciones tienen para todos los miembros (Figura 20). En la construcción que se realizó del problema, se incluyó algunas preguntas como, por ejemplo: ¿Creen que algo está pasando en la familia?, ¿Qué creen que pasa?, ¿En qué momentos sucede?, ¿Qué hace la familia para resolverlo o manejarlo? (Figura 21).



Figura 21. Encuentro psicosocial. Integración cultural de asistentes en Ricaurte.



Figura 22. Encuentro psicosocial. Análisis de video y trabajo en grupo Tumaco.

En el quinto encuentro, denominado “Promoción de los derechos de las víctimas en zonas de conflicto”, se empleó la técnica narrativa, mediante un conversatorio sobre el conocimiento de leyes y derechos que el Estado ampara en zonas de conflicto armado. Se formó grupos de trabajo, y a través de las preguntas ¿Cómo están en el conocimiento de las leyes y derechos?, ¿Qué se podría hacer para mejorar esta situación?, ¿Sienten que el Estado les ha garantizado sus derechos? Se realizó un proceso de reflexión, el cual se correlacionó a través de leyes, artículos, sentencias, que expresaran el tema. El proceso fue afianzado

mediante la promoción de derechos, de acuerdo con la Ley 1448, conocida como Ley de Víctimas, haciendo énfasis en la reparación integral, siendo la educación el eje fundamental de la garantía de sus derechos.

Durante este proceso, el equipo psicosocial pudo captar luego de algunos diálogos de saberes que incluyeron debates diversos frente a los temas, que los efectos significativos pueden ser visibles, al menos en dos ámbitos: el individual, bajo el escenario familiar y el social, bajo el aspecto del liderazgo, la multiculturalidad y la comunidad.

Estrechamente ligada al proceso, se contempló la inclusión productiva, con el fin de visualizar iniciativas de emprendimiento de los participantes, de manera que las mejores pudieran ser impulsadas en el marco de las dinámicas de la formación.

Conclusiones

Las comunidades académicas en las que se desarrolló el proyecto, de acuerdo con algunos de los resultados del área de investigación, enfrentan problemáticas como la pobreza, la violencia y la falta de oportunidades educativas y laborales. Éstas son sumadas a la poca importancia que se le ha atribuido a las actividades culturales y creativas, y han ocasionado una dificultad para entender el potencial de la cultura como generadora de conocimiento e innovación social.

Los investigadores consideran que aún se mantiene una desarticulación de la modalidad virtual con la realidad social; por ejemplo, no se tenía en cuenta la falta de conectividad, la ausencia de luz, la descontextualización del docente nacional con la región, quien acorde al programa, ocasionalmente, abordó temáticas que, para el nivel de educación de la población, eran muy elevadas, por lo que para este caso el acompañamiento presencial fue fundamental para los estudiantes. En este sentido, las universidades realizaron los ajustes institucionales en el modelo

pedagógico a distancia, que permitió al docente contextualizarse con la realidad, y que fue denominado “Modelo flexible”, desde la perspectiva de los docentes que participaron en el proceso, el cual debe ser implementado a este tipo de población, como apoyo clave para que estas regiones continúen los procesos formativos y con ello se pueda garantizar su culminación. Las asignaturas que presentaron mayor limitación fueron: Lógica y Pensamiento matemático, Informática y Convergencia tecnológica, Biología de los sistemas productivos y Explorar para investigar.

Se debe garantizar estrategias claras por parte de las universidades, para que a nivel regional se garantice que carreras que involucran asignaturas básicas, cuenten con laboratorios para el desarrollo de actividades prácticas que permitan mayor apropiación de temas específicos.

En la práctica se encontró coherencia entre los reportes departamentales y nacionales con respecto al rendimiento escolar y el bajo nivel de competencias académicas que presentan los estudiantes de las etnias que enfrentan una serie de desventajas que se reflejan en las condiciones socioeconómicas adversas de los hogares a los que pertenecen, el lugar de residencia urbano o rural y los bajos niveles de educación de sus padres.

Referencias

Congreso de la República de Colombia. (2011). Ley 1448 de 2011 “por la cual se dicta medidas de atención, asistencia y reparación integral a las víctimas del conflicto armado interno”. Recuperado de <https://www.unidadvictimas.gov.co/es/ley-1448-de-2011/13653>



Capítulo IV

Diagnóstico socioeconómico y de rentabilidad de los productores de cacao (*Theobroma cacao* L.) en el municipio de Tumaco, Nariño

*Víctor Alfonso Bastidas Dorado*¹¹
*Ana María Rey Obando*¹²

¹¹ Docente Corporación Unificada Nacional de Educación Superior - Regional Nariño. Contador Público, Magíster. victor_bastidas@cun.edu.co

¹² Investigador Asociado. Universidad Nacional Abierta y a Distancia. Microbióloga Industrial, Magíster en Ciencias y Microbiología y Doctora en Ciencias Agrarias. anamariareyo@gmail.com

La Educación Superior como Escenario de Reconciliación Territorial desde la Agroforestería Climáticamente Inteligente

Una Estrategia para el Desarrollo Rural y el Fortalecimiento
de una Cultura de Paz en los Municipios de Tumaco y Ricaurte
del Departamento de Nariño



Resumen

El cacao (*Theobroma cacao* L.) es uno de los productos más representativos en la producción agrícola colombiana; según FEP CACAO (2017) en el país se ha producido un total de 60.535 hectáreas de cacao, de las cuales el departamento de Nariño participa con el 4,74 % de la producción total. El objetivo del presente trabajo fue realizar, en el municipio de Tumaco, un diagnóstico socioeconómico y de rentabilidad de los productores de cacao beneficiados con el proyecto “Sembrando paz” de la alianza agroforestal UNAD–CUN–MEN para el desarrollo rural, teniendo en cuenta que este producto es uno de los principales impulsores de la economía en esta región. El estudio se basó en los resultados obtenidos a partir de la aplicación de una encuesta estructurada y el trabajo de campo en el municipio de Tumaco, departamento de Nariño, con los 48 productores de cacao beneficiados del proyecto.

Introducción

El Ministerio de Educación Nacional (MEN), en el marco de la convocatoria para la financiación de proyectos elegibles de educación superior que promuevan el desarrollo rural mediante la generación de alianzas interinstitucionales año 2017, cuyo objetivo fue apoyar la implementación de proyectos de educación superior que promovieran el desarrollo rural en las subregiones con municipios priorizados para el posconflicto, financió el proyecto “Capacitación en agroforestería y cambio climático de productores, jóvenes campesinos afros e indígenas víctimas del conflicto, en los municipios de Tumaco y Ricaurte del PDET pacífico y frontera nariñense, para el desarrollo rural y el fortalecimiento de una cultura de paz territorial”.

El cacao es un ejemplo exitoso para Tumaco, motivo por el cual, en el año 2016 fue galardonado con la distinción “Mejor Muestra de Suramérica” durante el Concurso “Cocoa of Excellence” del Salón de Chocolate de París, por su calidad y aroma, evento en el

cual participaba por primera vez en representación de Colombia, clasificando y ganando este premio. De ahí la importancia que representa el estudio de la cadena productiva del cacao en el municipio, siendo éste una ventaja mundial y un cultivo promisorio de explotación para sus habitantes.

Nariño es uno de los departamentos con mayor volumen de producción de cacao en Colombia; para el año 2017 reportó un total de 42.837 ha, representando el 26,7 % del total nacional; sin embargo, el cultivo ocupó uno de los últimos lugares en rendimiento de 0,43 t/hectárea en el año 2017, influenciado principalmente por la baja productividad de los cultivos establecidos en la zona pacífica, la cual en promedio es de 0,58 ton/hectárea para este mismo año, promedio muy bajo comparado con los 55.167 t/hectárea del promedio nacional (FED CACAO, 2017; Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, MADR, 2018).

El municipio de Tumaco se encuentra ubicado al sur de la costa pacífica de Nariño en la subregión Pacífico Sur; cuenta con una extensión de 3.778 Km², que corresponde al 11,4 % del total de territorio del departamento de Nariño; se encuentra dividido en 13 corregimientos, 15 consejos comunitarios y 16 resguardos indígenas (Gobernación de Nariño, 2016, Plan de Desarrollo Departamental “Nariño, Corazón del Mundo 2016-2019). De acuerdo con las cifras demográficas presentadas por el DANE (2017) el municipio de Tumaco cuenta con 208.318 habitantes, que representan al 11,7 % del total del departamento, de los cuales el 50,1 % corresponden a hombres y el 49,9 % a mujeres.

Según el Plan de Desarrollo Municipal de Tumaco 2017 – 2019 (Alcaldía Municipal de Tumaco, 2017), el municipio se caracteriza por ser tradicionalmente agrícola y pesquero, destacándose el cultivo de cacao como uno de los productos de representación para la zona, con más de 17.809 hectáreas en el año 2017, que corresponden al 37,5 % del área sembrada, de las cuales 5.964 son siembras nuevas, pues este cultivo representa el principal renglón productivo de la economía campesina; aproximadamente

8.000 familias perciben ingresos directamente de este cultivo, generando beneficio a 35.000 familias a través de las actividades relacionadas con la cosecha y su comercialización.

La rentabilidad del sistema productivo del cacao de los pequeños productores de Tumaco se ve afectada por problemas tales como su baja calidad, pese a las características organolépticas especiales inherentes al grano proveniente de los materiales regionales producidos en Nariño. La calidad varía significativamente por el bajo desarrollo tecnológico en las operaciones de transformación de la poscosecha, específicamente durante los procesos de beneficio, tanto de fermentación como de secado, afectando su aceptación en mercados internacionales especiales; asimismo, por el desconocimiento de los parámetros de calidad por parte de los eslabones de productores y comercializadores, el desconocimiento de los parámetros establecidos por parte de los mercados internacionales y los problemas de asociatividad, confianza e integración de los eslabones que conforman la cadena (Contreras, 2017; Ríos, Ruiz, Lecaro y Rehpani, 2017).

En este orden de ideas, el presente estudio se enfocó en realizar un diagnóstico socioeconómico y de rentabilidad de los productores de cacao beneficiarios del proyecto del municipio de Tumaco-Nariño, determinando sus aspectos socioeconómicos, el análisis de la rentabilidad de unidad productiva y la identificación de ideas de negocio a partir de la transformación del cacao en productos derivados.

Metodología

Ubicación: la investigación fue realizada al sur del pacífico colombiano, en la llanura del pacífico en el sector oriental, que representa una extensión del 52 % del departamento, específicamente en el municipio de Tumaco. La recolección de la información se llevó a cabo durante el periodo de enero a junio del año 2018.

Población: el instrumento de recolección de información primaria fue aplicado a 48 productores de cacao del municipio de Tumaco, beneficiarios del proyecto *Capacitación en agroforestería y cambio climático de productores, jóvenes campesinos afros e indígenas víctimas del conflicto, en el municipio de Tumaco, para el desarrollo rural y el fortalecimiento de una cultura de paz territorial “Sembrando paz”*, quienes reportaron un promedio en tiempo de experiencia en la actividad de más de 13 años. De los encuestados, el 100 % eran proveedores de material vegetal, siendo seleccionados por representar una de las bases más importantes en la cadena de valor del cacao, dado que gran parte del éxito de un cacao es que responda a las necesidades del mercado diferenciado en el que se espera competir.

La metodología utilizada en el estudio se desarrolló con un alcance exploratorio y explicativo (Hernández, Fernández y Baptista, 2014), aplicada directamente a los productores. El proceso de recopilación de la información primaria se hizo inicialmente mediante una visita al territorio tipo exploratorio, donde se socializó los objetivos y el alcance del proyecto. Se identificó las características del territorio, la población estudio y los insumos fundamentales para el diseño de la encuesta. La encuesta semiestructurada, así como los datos registrados de la estructura y función de producción de los sistemas tradicionales productivos de cacao, incluyó preguntas que contemplaron aspectos socioeconómicos y culturales relacionados con el manejo agronómico del cultivo, de los productores y del emprendimiento. Los datos fueron sistematizados en el programa Excel, donde a cada variable se le hizo un análisis a través de la estadística descriptiva.

El estudio se ejecutó bajo el enfoque de participación y objetividad. En este sentido, la información objetiva se basó en la ausencia de prejuicios e intereses personales de los encuestados, donde los hechos y conceptos fueron tratados como objetos. La información subjetiva tuvo en cuenta el punto de vista de la persona encuestada, influenciada por sus intereses y deseos.

Adicionalmente, se realizó una revisión de antecedentes teóricos identificados en la literatura, que permitieron analizar las interrelaciones de actores de la unidad productiva en el contexto del sector agropecuario.

Resultados

En Colombia, el sector cacaotero está reconocido como cadena productiva. Cuenta con el Consejo Nacional Cacaotero, creado en febrero del año 2002 (Resolución 329 de 17 de noviembre de 2009). Se encuentra integrado por industriales como Casa Luker, Compañía Nacional de Chocolates, Chocolate Gironés; por gremios como Fep Cacao, Asociación Nacional de Industriales (ANDI) y por representantes de los productores; cuenta con el apoyo de las instituciones del sector público y entes de investigación.

Fep Cacao (2018) y el MADR (2018), reportan que alrededor de 35.000 familias productoras de cacao se benefician de este sistema productivo, las cuales, en su mayoría, pertenecen a un estrato social bajo, con un grado de escolaridad básico; cuentan con un promedio de tres hectáreas de tierra; sus niveles de tecnificación y productividad son elementales; generalmente tienen cultivos mixtos; cuentan con pocas vías de acceso, lo cual limita la obtención de mayores ingresos en su unidad productiva; adicionalmente, uno de los problemas más complejos es que se encuentran ubicados en zonas de conflicto y baja intervención del Estado.

Aspectos socioculturales de los productores

Del total de los productores beneficiados del proyecto (Tabla 9), más del 50 % se ubicó en una población con edades entre 18 y 30 años. En este sentido, se considera una población de alto potencial para la cadena productiva del cacao en el municipio de Tumaco, considerando que este tipo de sistema productivo requiere mano de obra fuerte, pues su manipulación y trabajo

es netamente manual; adicionalmente, no existen cultivos tecnificados en la zona de influencia del proyecto. Por otro lado, la edad de la población se destaca como potencial para iniciar procesos de formación y capacitación, específicamente en ofertas educativas a nivel técnico, tecnológico y superior, ya que pueden acceder a procesos positivos de empoderamiento que permiten contribuir al mejoramiento de la calidad de vida de la población y de la región.

Tabla 9. *Análisis de la distribución por edad de los productores de cacao beneficiarios del proyecto*

Edad (años)	Frecuencias	
	Absoluta	Relativa (%)
18-25	14	29,17
26-30	14	29,17
31-35	8	16,67
36-40	2	4,17
41-45	6	12,50
46-50	2	4,17
Mayor a 50	2	4,17
Total	48	100

Resultados distintos reportaron Preciado et al., (2011), quienes pudieron evidenciar que el 60 % de los productores que se dedican al cultivo de cacao en el municipio de Tumaco se encuentran en un rango entre los 40 a 65 años y la población con edades entre 21 a 40 años se ubicó en un segundo lugar, con un 25 %.

De total de la muestra encuestada, el 54,17 % de los productores correspondió al género femenino, resaltando que es la población que se encuentra más vinculada dentro del proceso

de las unidades productivas, apoyando el proceso desde la siembra, la cosecha y la poscosecha. Contreras (2017) reporta que la mano de obra que se emplea en las fincas para el manejo del cultivo de cacao, las actividades de recolección, apertura y desgrane es de tipo familiar. Adicionalmente, el género que más tiene participación de mano de obra es el femenino.

En los resultados obtenidos se evidencia concordancia con los reportes nacionales, en los cuales se menciona que las labores agrícolas y el proceso de beneficio de estas unidades, son desarrolladas en mayor proporción por la población rural, compuesta principalmente por campesinos, entre los que diferencian pequeños productores, indígenas y afrocolombianos (DANE, 2015).

Con el fin de determinar, individualizar e identificar a los encuestados en el medio social y familiar en el que desarrolla su existencia, se estableció el estado civil de los productores como reflejo del contexto familiar, indicando las costumbres que tienen. En este sentido, se identificó que el 50 % de los productores de cacao se encuentran en un vínculo de unión libre; el 35,42 % son población con estado civil soltero y el 14,58 % están casados.

Lugar de nacimiento: los productores de cacao se caracterizaron por ser personas de arraigo y costumbres, conocedoras del territorio y de las bondades que la tierra brinda para el cultivo del cacao como principal producto de su economía, conocimiento que se origina esencialmente en el hecho de que el 95,83 % de ellos nacieron y han vivido toda su vida en el territorio de influencia y, a pesar de que el 4,16 % registran como ciudad de nacimiento Barbacoas (N) y Guachucal (N), estos últimos años han vivido en el territorio objeto de estudio la mayor parte de sus vidas, considerándose tumaqueños por adopción (Tabla 10).

Tabla 10. Distribución de lugar de nacimiento de los productores de cacao beneficiarios del proyecto

Procedencia	Frecuencias	
	Absoluta	Relativa (%)
Barbacoas (Nariño)	1	2,08
Guachucal (Nariño)	1	2,08
Tumaco (Nariño)	46	95,83
Total	48	100

Nivel de escolaridad: la encuesta identificó que el 79,17 % de los entrevistados terminaron su nivel de estudios de básica secundaria; el 12,50 % ha logrado acceder a la educación superior y se ha formado en una carrera profesional; únicamente el 8,33 % logró llegar al nivel de básica primaria. Lo anterior permite inferir que la población encuestada puede ser incluida en proyectos para la formación, tanto en temas técnicos como financieros, frente al cultivo de cacao; adicionalmente, es un punto importante para generar e implementar metodologías académicas con enfoque territorial acorde a la población.

En este sentido, Preciado et al., (2011) encontraron que el nivel de escolaridad alcanzado por los productores cacaoteros en el municipio de Tumaco fue del 84 %, quienes cursaron de 1 a 3 años, y que tan solo el 53 % de este porcentaje sabe leer y escribir. En cuanto al nivel de bachillerato, reportaron que solo el 8 % lo culminaron.

Composición familiar: se observó que la mayoría de las familias están integradas por numerosas personas, siendo así, que el 33,3 % de los productores tiene una carga familiar de cuatro integrantes; el 29,17 % corresponde a familias de cinco o más personas; el 25 % se encuentra en un grupo familiar de tres personas; solamente el 12,50 % son productores con familias de dos integrantes (Tabla 11). Esta variable es de gran importancia en el análisis de rentabilidad de los cultivos de cacao familiar, pues permite identificar el grado de impacto que puede generar el número de integrantes de la familia,

bien sea porque los integrantes apoyan en los sistemas productivos aminorando costos en mano de obra o, por otro lado, este aspecto impacta sobre el incremento en el gasto de manutención familiar que debe ser solventado por el sistema de producción de cacao o por el desarrollo de otras actividades económicas.

Tabla 11. Número de integrantes por familia

Número de integrantes	Frecuencias	
	Absoluta	Relativa (%)
Dos	6	12,5
Tres	12	25
Cuatro	15	33,3
Cinco o más	14	29,17
Total	48	100

En concordancia con lo planteado por Preciado et al., (2011), se evidencia que la zona aún mantiene el arraigo por la estructura familiar, donde el mayor número de personas está en edades de 1 a 5 años, con un 62 %. De igual manera, los autores mencionan que cuando las familias son numerosas, los niños, jóvenes y mujeres realizan actividades domésticas y productivas en las fincas.

Vivienda: uno de los aspectos de importancia relativa que se presentó en el análisis de rentabilidad de los productores de cacao en el municipio de Tumaco es el tipo de vivienda con el que cuentan. Debido a que sus ingresos provienen del cultivo de cacao en el territorio y con ello logran satisfacer sus necesidades básicas, se observó que el 43,75 % de ellos habitan en casas de tipo familiar; es decir, son una población que se encuentra viviendo en la propiedad de sus pares inmediatos, como padres, abuelos o familiares cercanos, en donde se contribuye con los gastos del hogar, pero no se logra tener total independencia y no se adquiere propiedad sobre el bien inmueble que habitan. Únicamente el 33,3 % manifiestan tener propiedad privada, obtenida gracias a un esfuerzo económico, y el 22,92 % habita bienes inmuebles bajo la modalidad de arrendamiento, lo cual se constituye en un gasto en

el que incurren y que logran cubrir con los ingresos provenientes por el cultivo de cacao.

Aspectos Técnicos: en cuanto a capacitación y asistencia técnica, la principal institución en el país que brinda estos servicios al sector es Fep Cacao; sin embargo, se identificó que los productores de cacao, debido a que representan una menor participación en la producción nacional, cuentan con una menor cobertura de capacitación. Los productores reportaron la ausencia de la Unidad Municipal de Asistencia Técnica Agropecuaria (UMATA) y una baja presencia de entidades del Estado que capaciten o presten asistencia técnica directa en los cultivadores de cacao.

Cursos en producción de cacao: el 79,17 % de los participantes expresaron que en alguna oportunidad asistieron a capacitaciones ofertadas por alguna organización, de las cuales solo el 20,83 % estuvo enfocada en temas asociados con la producción de cacao. Al preguntarles sobre los procesos de capacitación (20,83 %), se obtuvo que el 12,5 % recibió asistencia técnica en temas relacionados con injertación, podas, identificación de plagas y enfermedades que atacan los cultivos de cacao.

Lo anterior permite inferir que el manejo del cultivo de cacao en la región se ha realizado a través de los años, con metodologías de aprendizaje empírico que han pasado de generación en generación, convirtiéndose en un factor de impacto sobre la tecnificación y el crecimiento de esta cadena productiva en la región.

Por tal motivo, se crea la necesidad en los productores, de vincularse en proyectos que generen y garanticen capacitaciones relacionadas con sus necesidades y que permeen en el desarrollo de su objeto social empresarial. También es necesario ampliar la cobertura de los proyectos de investigación y la inversión en esta región del país.

Contreras (2017) menciona que las políticas nacionales y el auge del cultivo del cacao en el país ha llevado a la implementación de prácticas que buscan aumentar la competitividad del sector; no

obstante, se observa que a pesar de existir estas prácticas, existen problemas en su difusión y muchas veces la implementación y la adopción por parte del productor no son las adecuadas.

Tamaño de las plantaciones: el municipio de Tumaco se caracteriza principalmente por estar asociado al cacao como producto líder por las características de aroma que presentan sus variedades (Preciado et al., 2011). Los productores de cacao encuestados mencionaron que el área destinada para la producción de cacao es pequeña, ya que su cultivo es usado como un mecanismo de fuente de ingresos para solventar las necesidades básicas y lograr sostener a sus familias; adicionalmente, deben utilizar parte de sus predios para vivienda y generación de otros cultivos. En este sentido, se obtuvo que el 68,75 % de los productores poseen tierras por debajo de una hectárea; el 20,83 % poseen tierras entre 1,1 y 2 hectáreas; el 10,42 % son dueños de tierras con extensión entre 2,1 y 5 hectáreas y ningún productor tiene tierras por encima de cinco hectáreas. Contreras (2017) reporta que gran parte de los pequeños productores de la cadena utiliza prácticas tradicionales para obtener sus productos.

Preciado et al., (2011) refieren que el tamaño promedio de las fincas cacaoteras en el municipio de Tumaco es de 5,94 ha, de las cuales el 53 % de los productores tiene fincas con un área que oscila entre 1 a 5 ha; el 32 % de 5 a 10 ha y solamente el 5 % cuenta con un área superior a las 11 ha.

Uso de suelo: el cacao es, por excelencia, el producto más representativo en el municipio de Tumaco; las familias, a través de los años, crecieron con la cultura de la producción cacaotera y enseñan a las nuevas generaciones cómo continuar con el legado de este producto. Los resultados indicaron que el 10,42 % de los terrenos de los productores son destinados de forma exclusiva a la siembra del cacao y el 89,58 % lo destina a la siembra de cultivos mixtos (Figura 23). Esto concuerda con los indicadores nacionales, donde el cultivo del cacao se realiza por cerca de 35.000 pequeños y medianos agricultores en áreas de

menos de 20 hectáreas, lo que representa cerca del 98 % de los cultivadores en Colombia (Ríos et al., 2017).

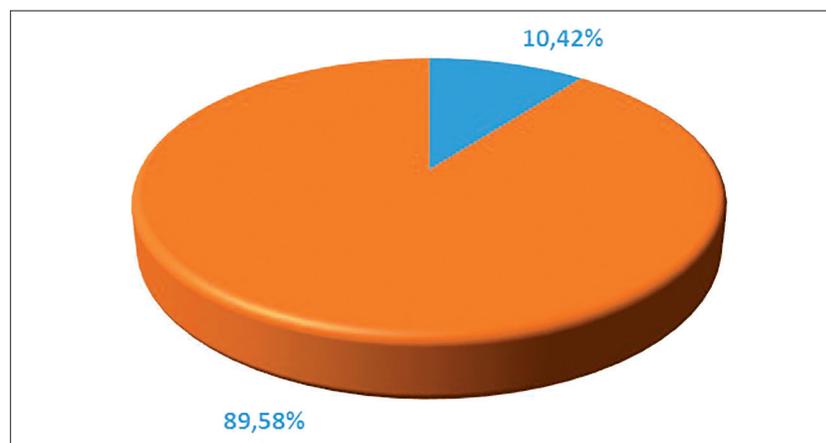


Figura 23. Uso de suelo de los productores de cacao en el municipio de Tumaco, Nariño.

Lo anterior, como consecuencia de dos factores importantes relacionados con este comportamiento: el primero, por efecto de garantizar la calidad del cacao, pues hay cultivos que al sembrarse de manera conjunta con éste, mejoran las características del suelo, beneficios que se observa posteriormente en su calidad, como el caso de los cultivos mixtos de cacao y plátano y cacao-forestales, que generan el efecto sombra y disminuyen la temperatura y la exposición directa del sol sobre el cultivo.

Gama-Rodrigues y Müller (2012) y Almeida y Valle (2007) sostienen que el cacao responde positivamente a la asociación con especies arbóreas, debido a las relaciones de compatibilidad y complementariedad entre ellas. Esta asociación agroforestal presenta beneficios socioeconómicos y ambientales, entre los cuales se tiene: la protección de los suelos contra la erosión, la conservación de especies de valor ecológico y económico, especialmente maderables, que ejercen protección y alimentación de fauna, especies endémicas y en extinción, conservación de fuentes de agua y reposición de nutrientes.

En Tumaco, Preciado et al., (2011) reportan que las fincas cuentan con sistemas de cultivos de cacao asociados con frutales y maderables, cultivos transitorios, palma de aceite y pasturas naturales.

Prácticas agronómicas del cultivo de cacao: la encuesta permitió evidenciar que el 91,6 % de los productores trabaja a través de estrategias de fertilización orgánica, como producto de la descomposición de algunos residuos de cosecha, como la cáscara de la mazorca de cacao y humus de lombriz; el 2,04 % utiliza fertilización química y orgánica; el 6,25 % afirma no realizar ningún tipo de fertilización a su cultivo. Los resultados obtenidos concuerdan con lo reportado por Contreras (2017), quien manifiesta que el porcentaje de productores que utilizan el abonado en el país es bajo, dada la cultura y la percepción de que el cultivo no requiere algún agro-insumo.

Esto permite deducir, principalmente, que este proceso adoptado por los productores de cacao del proyecto, puede contribuir al control financiero y evitar el incremento del costo de producción en sus cultivos; sin embargo, es una cultura que requiere un mayor análisis, en aras de identificar si la práctica empleada realmente beneficia el cultivo y su rentabilidad.

Análisis financieros de la producción de cacao

Ingresos: El eje principal que motiva el estudio de este factor es el conocimiento del comportamiento de los ingresos de los 48 productores beneficiados del proyecto “Sembrando paz” y si estos generan rentabilidad en el desarrollo de su actividad económica como productores de cacao. Por lo anterior, es importante determinar cuáles son las características y comportamientos que genera el cultivo, pues a través de esta unidad productiva, los productores logran satisfacer sus necesidades básicas y garantizar para ellos y sus familias una mejora en la calidad de vida.

Para el caso en particular de la encuesta, se observó que el 33,3 % de los productores perciben por efecto del desarrollo de esta

actividad, un ingreso mensual por debajo del salario mínimo mensual legal vigente (año 2018), teniendo en cuenta que más del 50 % de los productores están conformados con núcleos familiares que cuentan con más de cuatro integrantes y donde este ingreso debe solventar todas las necesidades básicas.

El 62,5 % de los productores reporta un ingreso mensual entre uno y dos SMLV (año 2018), lo que permite deducir que los ingresos con los que los productores cuentan por efectos de la producción de cacao de la población objeto son bajos, en comparación con el ejercicio de otro tipo de actividades como el moto-taxismo o actividades comerciales de tipo informal que realizan en la región.

Sin embargo y a pesar de que la producción de cacao en el municipio de Tumaco presenta una alta demanda (Fedecacao, 2017), son los productores los que sufren el fenómeno de la venta de su producto a precio bajo, efecto asociado con la falta de vías de acceso, baja o nula tecnificación, lo que genera que el precio no sea competitivo. Los encuestados consideran que el negocio del cacao es para los grandes capitalistas, quienes sirven de intermediarios entre el pequeño productor y las empresas transformadoras de cacao en el interior del país y el exterior.

Únicamente el 4,16 % de los productores registra un ingreso mensual por producción de cacao por encima de dos y hasta cuatro SMLV; sin embargo, ninguno registra ingresos por encima de cinco SMLV, en concordancia con lo expuesto y, considerando que son pequeños productores con bajas extensiones de tierra sembrada en cacao, pues más del 68 % posee tierras por debajo de una hectárea.

Se observó que los productores desconocen si los ingresos que perciben son por efecto del desarrollo de la actividad económica del cultivo de cacao o por otro ingreso, pues no presentan un mecanismo organizado donde puedan controlar cuáles son sus ingresos y en qué costos y gastos incurren para lograr generar

dichos recursos. Lo anterior permite deducir que existe una falta de conocimiento en rentabilidad y que el manejo que se da a los cultivos financieramente, no es otro que a través de la deducción de ganancias por descarte de entradas y salidas de flujo de efectivo.

Esto implica que sea el Estado y sus políticas públicas, quienes se comprometan y generen estrategias de consolidación para los pequeños productores, que garanticen sostenibilidad, y que el ejercicio de esta cadena productiva permita consolidar una actividad que beneficie no solamente a los grandes productores sino también a los pequeños, quienes son la gran mayoría en el municipio de Tumaco.

Costos de producción: cuando se habla de costos de producción, es importante tener en cuenta cuáles son los elementos que lo componen. Para Horngren, Datar y Foster (2007), los costos representan erogaciones y cargos que están claramente asociados con la producción de los bienes, de los cuales un ente económico obtendrá ingresos; sus componentes son básicamente tres: materia prima, mano de obra y costos indirectos de fabricación.

Materia prima: según Jiménez (2010), la materia prima son los materiales o insumos que serán sometidos a procesos de transformación o manufactura para su cambio físico y/o químico, antes de que puedan ser vendidos como producto terminado; estos son de vital importancia, pues sin ellos, no puede generarse un producto final.

Para el caso específico, la cosecha del cacao, se pudo evidenciar que a pesar de que los productores no cuentan con formación técnica frente al proceso, logran identificar medianamente cuál es la materia prima que se emplea dentro de la cadena productiva del cacao, entre ellos los insumos básicos requeridos, y que se hace necesaria su utilización para poder operar su actividad económica, pero no logran obtener buenos resultados. El 85,4 % de los productores considera que

la semilla es la materia prima por excelencia y que se requiere para poner en marcha la producción de cacao; el 16,6 % identifica que el insumo importante para el cultivo es el abono orgánico, y el 6,25 % de los productores manifiestan que los fertilizantes químicos son la materia prima que se debe tener en cuenta dentro del proceso.

Los principales productos demandados por los productores de cacao son: fertilizantes como la urea, triple 15 tradicional, fosfato diamónico (DAP), entre otros, con precios que oscilan desde los \$ 54.000/bulto hasta los \$ 95.000/bulto. En el siguiente grupo de productos, los más demandados fueron los cicatrizantes de podas como la cal dolomita, la pasta cicatrizante, el oxiclورو de cobre, entre otros, con precios que varían desde los \$ 7.500/kg hasta los \$ 23.000/kg. En el tercer grupo están los herbicidas, los fungicidas e insecticidas. Otros insumos mencionados fueron tijeras, guadañas y en muy poca medida, motosierras y podadoras. Los productores manifestaron los altos costos de los agroinsumos, con precios de hasta un 20 % superior en algunos productos, efecto asociado al sobrecosto en el transporte y los fletes.

De forma general, los productores consideran que el 68,75 % de los costos de producción de una hectárea/mensual de cacao está por debajo de un salario mínimo mensual legal vigente (año 2018); el 18,75 % piensa que el costo de la materia prima se encuentra entre uno y dos salarios mínimos mensuales legales vigentes (año 2018); el 10,42 % entre dos y tres salarios mínimos y el 2,08 % opina que es entre tres y cuatro salarios mínimos.

Esto indica que los productores encuestados no manejan un sistema de costeo en su producción de cacao ni llevan registros escritos de a cuánto asciende el costo mensual por producción de una hectárea de cacao, lo cual dificulta que se pueda generar un análisis a la rentabilidad del mismo; por consiguiente, no saben exactamente cuál es el costo de su producción como herramienta principal para generar el precio

de venta del cacao, lo que implica que el precio de venta siempre está asociado a una variable externa que es el valor en el mercado, dejando a un lado los intereses particulares de los productores y elevando el riesgo financiero de pérdida en la producción de cacao.

Dentro del análisis frente a la percepción que tienen los productores en cuanto al costo de la materia prima, es preocupante encontrar que los pequeños productores de cacao no asocian el elemento del costo a la rentabilidad de sus cultivos y consideran en su totalidad que el único insumo de materia prima es la semilla y que ésta se utiliza una sola vez, al inicio de la plantación, sin afectar sus ingresos en periodos posteriores; otros insumos que consideran costo de la cadena productiva del cacao, corresponde a un gasto desde su entendimiento empírico financiero (Figura 24).

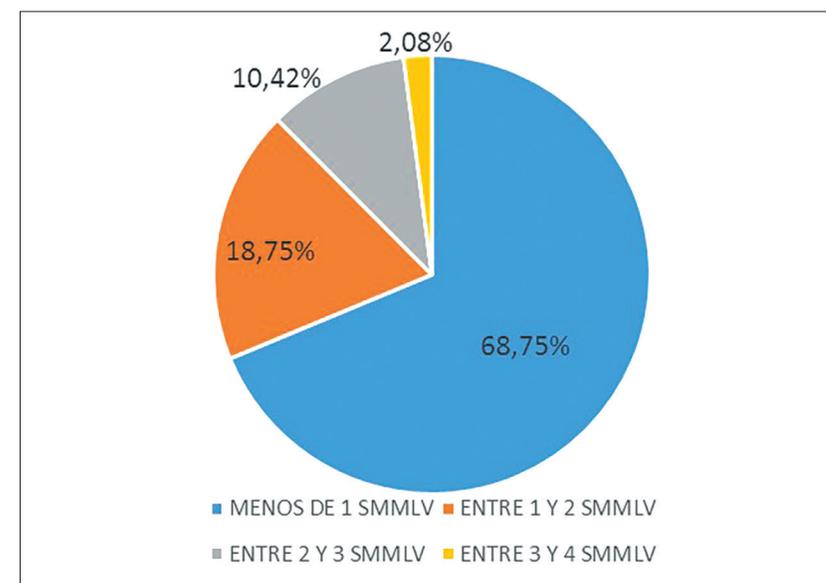


Figura 24. Costo de materia prima por hectárea de los productores de cacao.

Mano de obra directa: en concordancia con el análisis de los aspectos socioculturales de los productores, se identificó que la

mano de obra es el mecanismo de manipulación más empleado en los sistemas de producción, lo que concuerda con el concepto de producción artesanal.

En este sentido, la distribución de quienes realizan la mano de obra en el proceso productivo del cacao corresponde a un 58,3 %, del cual al menos un miembro de la familia hace parte del proceso. Se logró evidenciar que al ser directamente el productor y su familia los encargados de aportar parcial o totalmente la mano de obra, ésta no se valoriza en partidas monetarias y financieras que permitan identificar el costo que está generando este ítem en el cultivo. El productor no se asigna un salario por el trabajo realizado y tampoco lo hace para los miembros de su familia; al no generar un ingreso personal por efecto del desarrollo de este trabajo, se entiende que esta variable impacta sobre el costo de la producción de cacao, por lo que se encuentra subvalorado.

El 22,91 % de los productores reportaron que en algunos casos y durante parte del año, la unidad productiva necesita personal temporal adicional para las labores de manejo del cultivo, tales como la poda, deshierbe, cosecha y desgrane, lo que genera el pago de un jornal adicional. Se identificó que este valor no se incluye en el costo de mano de obra total y que afecta los costos de inversión de la producción en la unidad productiva y, como efecto, el precio de venta final. El 4,16 % de los productores reportó trabajar solo en la unidad productiva; cabe aclarar que esto solo aplica para los productores que cuentan con una baja extensión de tierra.

Ahora bien, la mano de obra directa desde la parte financiera, es un elemento del costo de producción que debe necesariamente cuantificarse, aun cuando ésta sea asumida directamente por el productor y su familia, pues el esfuerzo físico, las horas de dedicación en el cultivo y los conocimientos frente al desarrollo de la actividad, son factores que generan costo para el proceso productivo; de esta forma, entonces, el trabajo del productor y su

familia hace parte del costo de producción a través de la mano de obra directa. Por tal motivo, se hace necesario que en los procesos de capacitación se incluya un análisis financiero y la forma de incorporarlo en los sistemas de producción.

Los encuestados manifestaron que a la hora de cuantificar la mano de obra, consideran que el costo generado por esta actividad es relativamente bajo, teniendo como referencia el valor del jornal que se le paga a un externo por ofrecer su mano de obra. En este sentido, el 68,75 % de los productores piensan que el costo de mano de obra directa en el proceso de producción se encuentra por debajo de un SMLV, por lo que se puede deducir que en gran medida éste es un trabajo informal, en donde el trabajador no tiene garantía alguna y que el ejercicio de esta labor no cumple con las condiciones mínimas de estabilidad laboral contempladas en la ley colombiana.

El 27,08 % de los productores cuantifica el costo de mano de obra entre uno y dos SMLV; sin embargo, este valor no contempla un trabajo formal, pues no tiene en cuenta los posibles costos que se generaría si se paga mano de obra directa, legalmente contratada, con todas las prestaciones sociales a las que tendría derecho. El trabajo en el cultivo de cacao en el municipio no se encuentra formalmente establecido y solamente se realiza pagos diarios llamados 'jornales', sin acceso al sistema de seguridad social. Únicamente el 4,17 % de los encuestados manifiesta que registran costos de mano de obra por un valor superior a dos o tres SMLV.

Costos indirectos de producción: en cuanto a los costos indirectos, de acuerdo con el análisis, se evidencia claramente que los productores de cacao en el municipio de Tumaco, con dificultad saben y registran los costos directos de su producción, y esto conlleva el desconocimiento frente a los costos indirectos que pueden afectar su cultivo. Se comprobó la enorme confusión entre costo de producción y gasto; de esta manera, para los productores, los costos indirectos no son otra cosa que un gasto asociado a su producción; pero en el peor de los casos, no consideran los costos indirectos como parte de la cadena

productiva; por ejemplo, los servicios públicos utilizados en el ejercicio de siembra y mantenimiento del cultivo y el riego con agua a los cultivos.

Gastos: los productores asocian al gasto algunos costos indirectos, como las herramientas utilizadas para el cultivo manual de cacao, dentro de las cuales se encuentra la guadaña, los machetes, las palas, etc. Por otro lado, se observa que los productores entienden por gasto, las erogaciones que utilizan en alimentación de los jornaleros y sus familias cuando hacen parte del proceso productivo de cacao, el combustible utilizado en transportar la cosecha, cuando ellos cuentan con un vehículo propio (automóvil, motocicleta) y los pagos que realizan por limpia, poda o control de maleza. Según Warren, Reeves y Duchac (2016), los gastos son una partida que disminuye el beneficio de la empresa o, en su defecto, aumenta la deuda o pérdida; esto implica el desembolso de una cantidad de dinero, y llevará asociada una contraprestación.

Análisis de la rentabilidad del cultivo de cacao para los productores

Para el estudio de la rentabilidad de los productores en Tumaco, beneficiados en el proyecto “Sembrando paz”, se tuvo en cuenta los niveles de ingresos registrados en el último año (2017), que fueran única y exclusivamente para el desarrollo de las actividades de la unidad productiva de cacao, y se hizo su comparación frente al costo de producir el cacao y los gastos utilizados en el mismo.

El análisis de la rentabilidad de las unidades productivas de los 48 beneficiarios del proyecto, determinó que el promedio ponderado de los datos suministrados por los productores en cuanto a ingresos, costos y gastos, fueron llevados a los rangos máximos estipulados en la encuesta estructurada. Se dedujo que, en promedio, un productor percibe ingresos por el cultivo de cacao mensual en una hectárea, por valor de un millón trescientos cincuenta y dos mil doscientos ocho pesos

(\$ 1.352.208), de los cuales debe afrontar unos costos y unos gastos de un millón doscientos setenta y dos mil novecientos dieciséis pesos (\$ 1.272.916), tomando como referencia el SMLV para el año 2017. De acuerdo con esto, se obtuvo que la utilidad promedio que un productor percibe por la siembra de cacao en una hectárea de terreno es de setenta y nueve mil doscientos noventa y dos pesos (\$ 79.292).

Lo anterior reitera que, para el caso de la población estudio, el cultivo de cacao como único ingreso, no genera rentabilidad, ya que este valor no causa acumulación de capital, debido a que los ingresos y egresos son equivalentes, si a esto se suma que en esta zona del país, los costos de insumos, pasajes y alimentos son elevados.

Preciado et al., (2011) reportaron que el 69 % de los productores de cacao del municipio de Tumaco, en el año 2009, obtuvieron un ingreso de \$ 514.000 a \$ 3.000.000 anuales, valor que en su momento era superior al SMLV, pero no era suficiente para cubrir los costos en su totalidad.

A pesar de ser familias que durante toda su vida han cultivado cacao, los encuestados sustentaron que lo hacen principalmente por arraigo cultural o por tradición familiar; sin embargo, para poder solventar las necesidades económicas familiares cuando no hay cosecha o los precios del cultivo son muy bajos, los productores tienen dos alternativas: la primera, enfocarse en la siembra de cultivos mixtos; es decir, diversificar su portafolio de productos sembrando otro tipo de cultivos alternos al cacao, como por ejemplo, el plátano; o, alternar esta actividad económica con otra distinta a la agropecuaria, como el moto-taxismo, el empleo en empresas locales o el ejercicio de otras actividades de tipo informal, debido a que el cultivo del cacao por sí solo, no logra generar rentabilidad, pues básicamente registran ingresos bajos y gastos altos.

Emprendimiento: el emprendimiento es, sin lugar a dudas, una alternativa para los productores de cacao en el municipio

de Tumaco, como proceso de desarrollo a partir del cacao y la generación de nuevos ingresos; no obstante, esta idea es una utopía en muchas ocasiones debido a que los productores requieren mayor capital económico para lograr poner en marcha sus cultivos. También se evidenció una falta de conocimiento frente al concepto de emprendimiento, ideación de negocio, mercadeo y posicionamiento, o conceptualizan estos términos como una idea efímera y poco realizable.

En materia de emprendimiento frente al cacao, una opción que tienen los productores de cacao es generar empresa a través de los productos derivados de cacao; el 89,58 % de los productores ha pensado en algún momento, generar estrategias de emprendimiento con productos derivados del cacao, que contengan una transformación básica y que puedan ser comercializados tanto en el territorio, como a nivel nacional, pero el temor radica principalmente en la falta de capital para invertir y el escaso conocimiento de aspectos legales del emprendimiento, tales como: la constitución de la empresa, los impuestos que esto pueda generar o, simplemente, porque están en un estado de comodidad en el cual la idea no pasa de ser una mera ideación de negocio.

El 43,75 % de estos productores generaron, alguna vez en su vida, la transformación del cacao en productos derivados para su comercialización o para el consumo personal y de sus familias, entre los que se encuentra el chocolate en polvo 23 % y los dulces artesanales como trufas, con un 4 %.

El 56,25 % de los productores nunca ha transformado el cacao en productos derivados, indicando que su trabajo ha estado únicamente relacionado con el proceso de siembra, cuidado y cosecha de las plantaciones, aunque, manifiestan que sí han realizado cursos de transformación del cacao o de emprendimiento.

Del total de los encuestados, el 10,42 % de los productores declararon no estar interesados en emprender; para ellos, “ésta no

es una alternativa”, pues se sienten cómodos con las actividades de producción de cacao. Tampoco han pensado en sacar provecho al producto a través de derivados para ser comercializados.

Al preguntarles sobre el interés por recibir capacitaciones en emprendimiento, contestaron afirmativamente en su totalidad, lo cual indica que la generación de espacios de capacitación y aprendizaje en el territorio es viable, frente a la transformación y manejo del emprendimiento como mecanismo alternativo de desarrollo de empresa en el municipio. Es importante entonces, lograr identificar estas necesidades de aprendizaje y adoptar estrategias de enseñanza para incentivar en los productores la idea de negocio, sus pros y sus contras.

Conclusiones

Aunque si bien, el cacao es de los productos agropecuarios más representativos en la economía de Tumaco, sus productores – por tradición- cultivan este fruto por décadas y de generación en generación; son privilegiados con sus tierras y la calidad de éstas para hacer del cacao de Tumaco, uno de los más conocidos a nivel mundial. Los pequeños productores en el territorio viven una historia particular, ya que sus cultivos por sí solos no cumplen con las expectativas económicas para mejorar la calidad de vida; esto conlleva optar por otras fuentes de ingresos simultáneas para sostener económicamente a sus familias, lo que constituye un factor social que se debe analizar, pues la falta de oportunidades laborales en el municipio y el escaso apoyo por parte de las instituciones gubernamentales al pequeño productor, trae como consecuencia, fenómenos sociales que afectan a toda la población.

En Colombia es clara la existencia de instituciones que prestan servicios de capacitación y asistencia técnica, pero su capacidad y cobertura son insuficientes para atender a todos los productores del país y, en específico, a sus necesidades locales. A esto se une la desarticulación de esfuerzos y la falta de trabajo en equipo

entre estas entidades, lo que genera duplicidad de acciones en las cuales no hay un seguimiento y una real apropiación. A veces los cursos de asistencia técnica para el desarrollo de procesos en la unidad productiva están basados en conocimientos y criterios diferentes y en ocasiones contradictorios, creando confusión y desconfianza. Finalmente, es evidente la poca presencia de la UMATA en los servicios de asistencia técnica para el sector cacaotero de la región.

Los productores demandan un mejor precio por calidad, dado que, cuando aparece un comercializador de cacao, ofrece el mismo precio ante diferentes calidades, lo que crea un fenómeno de disminución de la calidad en las zonas productoras, ya que los productores no ven la diferencia al producir cacao de mayor calidad, frente al ingreso que reciben.

Si bien los pequeños productores no generan mayor rentabilidad a partir del cultivo de cacao, como consecuencia, deben buscar otras alternativas de ingresos para lograr cubrir sus necesidades y las de sus familias; adicionalmente, se debe tener en cuenta que son familias numerosas, en donde en su gran mayoría únicamente el padre o la madre son los encargados del sostenimiento económico de la misma.

Los productores mostraron una baja capacidad en cuanto al uso de análisis financiero de sus cultivos, y se acostumbraron a vivir con el dinero diario que reciben por efectos del trabajo en la producción de cacao y las otras actividades alternas que desarrollan, generando la ausencia del conocimiento suficiente del costo real del cultivo y de su rentabilidad.

Los productores demostraron interés en el emprendimiento, como una opción de generación de nuevos recursos económicos, debido a la necesidad de lograr independencia y estabilidad económica y, aunque, pueden tener muchas ideas, existen diversas razones que dificultan la puesta en marcha; entre ellas está quizá el temor al fracaso, la falta de capital y el desconocimiento del mercado.

Aunque si bien el cacao es de los productos más representativos del municipio de Tumaco, para los pequeños productores no genera una estabilidad económica que garantice una calidad de vida, pues no cuentan con el apoyo constante del Estado frente a los procesos de cultivo, los sistemas de financiación o el acompañamiento técnico en la producción, aunado a lo cual están las pocas vías de acceso y el problema de seguridad, que los obliga a buscar otros mecanismos de sostenibilidad financiera.

Referencias

- Alcaldía Municipal de Tumaco – Nariño. (2018). Plan de Desarrollo Municipal 2017 – 2019. Recuperado de http://www.tumaco-narino.gov.co/planes/plan-de-desarrollo-municipal-20172019_001_r
- Almeida, A. & Valle, R. (2007). Ecophysiology of the cacao tree. *Brazilian Journal of Plant Physiology*, 4(19), 425-448.
- Contreras, C. (2017). *Análisis de la cadena de valor del cacao en Colombia: generación de estrategias tecnológicas en operaciones de cosecha y poscosecha, organizativas, de capacidad instalada y de mercado* (Tesis de Maestría). Bogotá, Universidad Nacional de Colombia. Recuperado de <http://bdigital.unal.edu.co/59141/1/1032373448-2017.pdf>
- Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE). (2015). Censo Nacional Agropecuario 2014. Recuperado de <https://www.dane.gov.co/index.php/estadisticas-por-tema/agropecuario/censo-nacional-agropecuario-2014>.
- (2017). Estadísticas por tema. Demografía y población. Recuperado de <https://www.dane.gov.co/index.php/estadisticas-por-tema>.
- Federación Nacional de Cacaoteros, Fondo de Estabilización de Precios del Cacao FEP CACAO. (2017). Informe de gestión año 2016. Recuperado de <http://www.fepcacao.com.co/wp-content/uploads/2017/06/INFORME-DE-GESTION-VIGENCIA-2016.pdf>.
- (2018). Informe de gestión año 2017. Recuperado de <http://www.fepcacao.com.co/wp-content/uploads/2018/05/INFORME-DE-GESTION-VIGENCIA-2017-FEPCACAO.pdf>
- Gama-Rodrigues, A. y Müller, M. (2012). Sistemas agroflorestais com cacauero. Recuperado de https://www.researchgate.net/publication/290157741_Sistemas_Agroflorestais_com_Cacauero
- Gobernación de Nariño. (2016). Plan de Desarrollo Departamental “Nariño, Corazón del Mundo 2016-2019”. Recuperado de <https://xn--nario-rta.gov.co/inicio/index.php/gobernacion/plan-de-desarrollo/354-plan-de-desarrollo-departamental-narino-corazon-del-mundo-2016-2019>.
- Hernández, R., Fernández, C. y Baptista, P. (2014). *Metodología de la investigación* (6.ª ed.). México: McGraw-Hill / Interamericana Editores, S.A. de C.V.
- Horngren, C. Datar, S. & Foster, G. (2007). Contabilidad de costos. Un enfoque gerencial (Trad. Chávez Servín Jacqueline) (12.ª ed.). México: Pearson Educación.
- Jiménez, L. (2010). *Contabilidad de Costos*. Bogotá D.C.: Fundación Universitaria San Mateo.
- Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural (MADR). (2009). Resolución 329 de 2009 “por la cual se reconoce la Organización de la Cadena del Cacao y su Agroindustria”. Recuperado de www.academia.edu/MINISTERIO_DE_AGRICULTURA_Y_DESARROLL...
- (2018). Informe de Gestión 2017. Recuperado de [https://www.minagricultura.gov.co/planeacion-control-gestion/Gestin/PLANEACION/Informe_de_Gesti%C3%B3n_\(Metas_Objectivos_Indicadores_Gestion\)/INFORME%20DE%20GESTI%C3%93N%202017%20.pdf](https://www.minagricultura.gov.co/planeacion-control-gestion/Gestin/PLANEACION/Informe_de_Gesti%C3%B3n_(Metas_Objectivos_Indicadores_Gestion)/INFORME%20DE%20GESTI%C3%93N%202017%20.pdf)
- Preciado, O., Ocampo, C. y Ballesteros, W. (2011). Caracterización del sistema tradicional de producción de cacao (*Theobroma Cacao* L.), en seis núcleos productivos del municipio de Tumaco, Nariño. *Revista de Ciencias Agrícolas*, 38(2), 58-69.

Ríos, F., Ruiz, A., Lecaro, J. y Rehpani, C. (2017). Estrategias país para la oferta de cacao especiales -Políticas e iniciativas privadas exitosas en el Perú, Ecuador, Colombia y República Dominicana. Fundación Swisscontact Colombia. Bogotá D. C.

Warren, C., Reeves, J. & Duchac, J. (2016). *Contabilidad Financiera* (Trad. Carrill Villarreal María del Pilar) (14.^a ed.). México: Cengage Learning.

Capítulo V

Los desafíos de la paz en Nariño: la difícil implementación del Acuerdo Final de Paz en Tumaco

*Israel Biel Portero*¹³

*Tania G. Bolaños Enríquez*¹⁴

*Angela M. Castillo Burbano*¹⁵

*Mauricio Chamorro Rosero*¹⁶

¹³ Profesor investigador UCC, campus Pasto. Licenciado en Derecho y Doctor en Derecho Internacional de los Derechos Humanos de la Universitat Jaume I de Castellón, España. Correo electrónico: israel.bielp@campusucc.edu.co

¹⁴ Profesora investigadora UCC, campus Bogotá. Abogada de la Universidad Externado de Colombia, LL.M y Ph. D de la Universidad Ruprecht-Karls de Heidelberg, Alemania, guest researcher del Instituto Max Planck de Derecho Público Comparado y Derecho Internacional. Correo electrónico: taniagicela@hotmail.com; tania.bolanos@ucc.edu.co

¹⁵ Profesora y coordinadora del Instituto de Economía Social y Cooperativismo (Indesco) de la UCC, campus Pasto. Economista y Magister en Ciencias Sociales con mención en Desarrollo Local y Territorial de la Facultad Latinoamericana de Ciencias Sociales, Ecuador. Correo electrónico: angela.castillo@campusucc.edu.co

¹⁶ Profesor investigador UCC, campus Pasto. Abogado, Sociólogo, Magister en Antropología y Doctorando en Sociología y Antropología de la Universidad Complutense de Madrid, España. Correo electrónico: alvarom.chamorro@campusucc.edu.co

La Educación Superior como Escenario de Reconciliación Territorial desde la Agroforestería Climáticamente Inteligente

Una Estrategia para el Desarrollo Rural y el Fortalecimiento
de una Cultura de Paz en los Municipios de Tumaco y Ricaurte
del Departamento de Nariño



Introducción

El proceso de paz adelantado entre las Fuerzas Alternativas Revolucionarias de Colombia – Ejército del Pueblo (FARC-EP) y el Gobierno Nacional estaba dirigido a la terminación del conflicto armado, de manera que todos los colombianos tuviesen la oportunidad de aportar en la construcción de paz. Así, con el fin de resolver los dilemas que enfrentan sociedades que, como la colombiana, intentan superar su pasado violento -entre los que se encuentra la reintegración civil, social, económica y política de los excombatientes- la justicia transicional combina una serie de mecanismos que facilitan la construcción de una paz estable y duradera, así como la reconciliación nacional. El Acuerdo Final de Paz ideó la creación de unas Zonas Veredales Transitorias de Normalización (ZVTN) y, posteriormente, Espacios Territoriales de Capacitación y Reincorporación (ETCR), que debían permitir la integración entre los excombatientes y la población, y promover el desarrollo económico, social y cultural de las comunidades aledañas. Sin embargo, construir paz desde las regiones en un país tan diverso, con un alto índice de NBI y con las economías informales e ilegales en auge, representa un acto realmente complejo.

El presente capítulo parte del estudio exploratorio realizado por investigadores de la UCC, campus Pasto y Bogotá, y coordinado por el Instituto Colombo-Alemán para la Paz (CAPAZ) en el marco de una investigación sobre las tensiones, conflictos y retos de las ZVTN en el suroccidente colombiano, en el que se analizó como caso de estudio, la Zona Veredal y el Espacio Territorial de Tumaco, Nariño. Para identificar la complejidad en las dinámicas políticas, económicas y sociales en la zona, esta contribución abordará, primero, la construcción de paz gracias a los procesos de justicia transicional; acto seguido, se referirá brevemente a la estrategia colombiana para lograr una paz estable y duradera; en el tercer acápite se hará referencia específicamente a la ZVTN de Tumaco; posteriormente presentará las dinámicas económicas y de violencia que inciden en el logro de los objetivos de la justicia transicional

y, específicamente, del Acuerdo Final de Paz, para terminar con el acápite cinco relativo a las dinámicas socioeconómicas de dicha región y presentar algunas conclusiones.

5.1 La construcción de paz a través de un proceso de justicia transicional

Durante los conflictos armados internos se genera un alto número de violaciones a los derechos humanos y al Derecho Internacional Humanitario, las cuales involucran una gran cantidad y variedad de perpetradores y de víctimas, situación que desborda las instituciones del Estado, por lo que es necesario crear un sistema jurídico-político social más flexible que facilite el tránsito del conflicto armado a la paz y permita a la sociedad “ajustar cuentas con un pasado de atrocidad e impunidad” (Valencia, 2008, p. 76). Este mecanismo recibe internacionalmente el nombre de justicia transicional, definida como el proceso a través del cual “se realizan transformaciones radicales de un orden social y político, bien sea por el paso de un régimen dictatorial a uno democrático, bien por la finalización de un conflicto armado interno y la consecución de la paz” (Uprimny, Saffon, Botero y Restrepo, 2006, p. 6).

Con el tiempo, estos procesos han situado como piedra angular a las víctimas, importando más su reparación y la consecución de la verdad, que el castigo al autor de las violaciones. Se concentra en una justicia más restaurativa que retributiva, de manera que contribuya en la reconstrucción del tejido social y en la reconciliación de la sociedad.

Así lo ha reconocido la Corte Constitucional de Colombia, en la Sentencia C-052 (2012), para quien la justicia transicional es una institución jurídica excepcional -frente a las instituciones penales ordinarias- empleada por las sociedades para afrontar las consecuencias de violaciones masivas y abusos sistemáticos de derechos humanos cometidos durante un conflicto armado, con el fin de lograr una etapa constructiva de paz, respeto, reconciliación y consolidación de la democracia.

Si bien las herramientas jurídicas, políticas y sociales que conforman la justicia transicional son establecidas con carácter temporal, con el único objeto de “superar la situación de confrontación y violencia generalizada y establecer condiciones que permitan la reconciliación, restablecer la confianza ciudadana y fortalecer el Estado de Derecho” (Corte Constitucional, 2014, párr. 169), la dicotomía entre responsabilidad, paz e impunidad puede generar tensiones entre la justicia y el deseo de paz. Para superar las tensiones que puedan surgir, como señaló el juez García-Sayán en su voto concurrente, los “Estados deben ponderar [...] el efecto de la justicia penal tanto sobre los derechos de las víctimas como sobre la necesidad de terminar el conflicto” (Corte Interamericana de Derechos Humanos, 2012, párr. 27), pero no pueden obviar los estándares básicos fijados por el Derecho Internacional para que la variedad de mecanismos permitidos por la justicia transicional sean válidos, destacando en ellos el papel de la verdad, la justicia y la reparación a las víctimas.

En este contexto, la justicia debe ser entendida en un sentido amplio; es decir, no solo limitada al castigo de los responsables a las violaciones de los derechos humanos y al Derecho Internacional Humanitario, sino como el resarcimiento a las víctimas y la consecución de la verdad, de forma tal que se sepa plenamente lo ocurrido, se defina la situación jurídica de los responsables y se repare a las víctimas, en aras de alcanzar la reconciliación nacional (Uprimny et al, 2006). Para ello se requiere utilizar una gran variedad de mecanismos tanto judiciales, que incluyen renuncia a la persecución penal, indultos, amnistías, y procesos penales, como extrajudiciales, entre los que se destaca las comisiones de la verdad y las medidas de reparación, todo lo cual conlleva:

un equilibrio entre los derechos constitucionales a la justicia y la paz, bajo el entendimiento que ninguno de ellos es absoluto y que en contextos de justicia transicional, el derecho a la justicia puede ser modulado para armonizarlo con la efectividad de otros derechos y el cumplimiento de deberes del Estado, como la paz, la reparación

a las víctimas o el logro de la verdad, [lo cual] fomenta la confianza ciudadana, promueve la ruptura de esquemas cíclicos de violencia y fortalece el Estado de Derecho (Corte Constitucional, 2014).

5.2 El Acuerdo Final para la Terminación del Conflicto y la Construcción de una Paz Estable y Duradera

El camino escogido por el Gobierno colombiano para superar el conflicto armado y garantizar que los hechos del pasado no vuelvan a ocurrir, fue el de la paz negociada, en virtud de la función de mantenimiento del orden público radicada en cabeza del Presidente de la República (Corte Constitucional, 2017). Después de casi seis años de diálogos secretos y públicos se firmó, entre el Gobierno y las Fuerzas Armadas Revolucionarias de Colombia, Ejército del Pueblo (FARC-EP), el Acuerdo Final para la Terminación del Conflicto y la Construcción de una Paz Estable y Duradera en Colombia, refrendado por el Congreso de la República el 30 de noviembre de 2016. Este logro constituye en sí mismo un instrumento de reparación y de garantía de no repetición, para lo cual se requiere la implementación de todos los acuerdos alcanzados, que a juicio del Gobierno, contribuyan a revertir los efectos del conflicto y a cambiar las condiciones que han facilitado la persistencia de la violencia en el territorio; y que a juicio de las FARC-EP, aportan a solucionar las causas históricas del conflicto.

Se utiliza la paz territorial como la estrategia que permitirá lograr la reunificación nacional, la materialización de los derechos humanos y la presencia de un Estado Social de Derecho en el territorio, como un reconocimiento de que el conflicto armado tiene distintas causas y de su degradación en el tiempo, razón por la cual el ordenamiento jurídico-político y la sociedad misma deben transformarse, si se quiere transitar de la situación de conflicto armado a la paz.

La transformación hacia la paz busca combatir las causas de la violencia del día a día, de aquella que es estructural; es decir, sistemática, que “oprima ciertos grupos sociales condenándolos a la pobreza extrema y la marginalización que acompaña la

desigualdad severa” (Gready, Boesten, Crawford y Wilding, 2010, pp. 1-2) y que suele quedar oculta en las políticas de justicia transicional, pero que constituyen caldo de cultivo para el resurgimiento del conflicto. En suma, se trata de disminuir y en lo posible eliminar los espacios de carencia y necesidad, de desigualdad y discriminación que generan repetidas victimizaciones, aunque el conflicto armado haya desaparecido (Saffon y Uprimny, 2010).

La paz así planteada, debe consolidarse en un proceso que interprete el querer de la comunidad. Sergio Jaramillo (s.f.), siendo Alto Comisionado para la Paz, manifestó que:

No hay manera de implementar [los acuerdos de paz] si no se moviliza a la población. [...] Se trata de poner en marcha una campaña de planeación participativa para que entre autoridades y comunidades se piense en las características y necesidades del territorio, en las respuestas a esas necesidades, y de manera metódica y concertada se [construya] planes para transformar esos territorios. Se trata de hacer valer los derechos y las capacidades de la gente; que sientan como propio el esfuerzo de reconstrucción (p. 4).

La construcción de una paz estable y duradera requiere de medidas tendientes a lograr seguridad y desarrollo (Neethling, 2007), lo que permite la materialización de un verdadero Estado Social y Democrático de Derecho; es decir, un Estado con justicia social que requerirá, en el marco de la paz territorial, de propuestas de desarrollo sostenible acorde con el contexto y necesidades regionales. En este sentido:

La definición de paz territorial por parte del Comisionado [Sergio Jaramillo] articula un lenguaje de derechos humanos y fortalecimiento de las instituciones [...]. De esa forma, el Estado no podrá imponerse en los territorios y serán las comunidades, en espacios deliberativos, quienes fijen las necesidades de su desarrollo; solo así se podrá vencer la desconfianza hacia el Estado y el restablecimiento del orden dominante, con el consecuente fortalecimiento de las instituciones y su capacidad para garantizar los derechos de los colombianos en cualquier parte del territorio nacional. (Peña, 2016, párr. 6).

Así las cosas, el Acuerdo Final contempla la transformación como uno de sus elementos esenciales; establece la restitución y distribución equitativa de la tierra de manera progresiva, con especial atención en mujeres y personas vulnerables; constituye el fondo de tierras para la reforma rural integral, fomenta la economía campesina y familiar estimulando la economía solidaria a través de la creación de cooperativas y asociatividad solidaria; crea el Sistema Integral de Verdad, Justicia, Reparación y No Repetición, que ha sido reconocido como la columna vertebral del Acuerdo y está conformado por la Comisión para el Esclarecimiento de la Verdad, la Convivencia y la No Repetición, la Unidad Especial para la Búsqueda de Personas dadas por Desaparecidas, la Jurisdicción Especial para la Paz, las Medidas de Reparación integral para la Construcción de Paz y, finalmente, las Garantías de No Repetición.

En consecuencia, un enfoque holístico de justicia transicional permite combinar la justicia para la transición, utilizando los mecanismos típicos de este sistema, con el cambio en sí mismo requerido para consolidar la paz y la reconciliación en sociedades en posconflicto (Gready et al., 2010), atacando las consecuencias inmediatas producidas por el conflicto armado y las causas que le dieron origen, mediante reformas políticas y del sistema judicial, fomentando la educación y capacitación, salud, vivienda, control de armas y de cultivos ilícitos, promoviendo actos de memoria histórica y sanación del pasado, (re)construcción de confianza y compromiso con el futuro, entre otros.

5.3 La Zona Veredal Transitoria de Normalización de Tumaco

El Acuerdo Final para la Terminación del Conflicto y la Construcción de una Paz Estable y Duradera establecía la creación de varias Zonas Veredales Transitorias de Normalización (ZVTN) y Puntos Transitorios de Normalización (PTN). Eran áreas temporales y transitorias, definidas, delimitadas y concertadas entre el Gobierno Nacional y las FARC-EP, para llevar a cabo el proceso de dejación de armas e iniciar el tránsito hacia la legalidad de la guerrilla.

Según se establecía en el punto 3.1.4.1 del Acuerdo Final (2016), las ZVTN estarían ubicadas de común acuerdo y contarían con facilidades de acceso por vía carretable o fluvial. Sus límites serían los correspondientes a los de la vereda donde se ubicasen, pudiendo ser ampliados o reducidos por mutuo acuerdo, dependiendo del tamaño de la vereda; y tendrían una extensión razonable que permitiese el seguimiento y comprobación por parte del Mecanismo de Monitoreo y Verificación y el cumplimiento de los objetivos de la ZVTN, fijando como referentes, accidentes geográficos o características del terreno.

En el departamento de Nariño fueron establecidas dos ZVTN: una en Policarpa y otra en Tumaco. Pese a que el municipio de Policarpa estaba situado en territorio andino y el de Tumaco en la costa pacífica, ambos territorios tenían en común dos importantes factores: por un lado, los elevados índices de violencia derivados del conflicto armado, con una presencia constatable de actores armados; por otro lado, el sostenimiento económico de gran parte de sus habitantes, basado en cultivos de uso ilícito – básicamente coca– y en actividades vinculadas al narcotráfico. Estos elementos, unidos a unas condiciones de pobreza y de ausencia de un control estatal efectivo, hacían que se tratase de dos territorios especialmente complejos.

Mediante Decreto 2002 de 7 de diciembre de 2016 fue establecida la ZVTN de Tumaco, en la Vereda La Variante, también conocida como La Playa, en el departamento de Nariño. Previamente, el Instituto Geográfico Agustín Codazzi (IGAC) había analizado detalladamente la zona para asegurarse que, de acuerdo con lo previsto, estuviese ubicada lejos del casco urbano y la cabecera municipal, distase de la frontera con el Ecuador, y no hiciese parte de parques naturales, grupos étnicos, resguardos indígenas, cultivos ilícitos y explotación minera. No obstante, en las investigaciones que este equipo realizó en la zona, se pudo constatar que, además de hacer parte del territorio de un Consejo Comunitario, estaba prácticamente rodeada de cultivos de coca. Nunca se realizó un proceso de consulta previa con el Consejo

Comunitario Alto Mira y Frontera, en cuyo territorio se situó la ZVTN. Además, el territorio circundante estaba en disputa entre campesinos, sociedades palmicultoras compradoras de los terrenos y el Consejo Comunitario de Alto Mira y Frontera, que reclamaba ochocientas hectáreas (Misión de Observación Electoral, 2016). Las comunidades que rodean la zona son fundamentalmente afrodescendientes y se dedican básicamente al cultivo de palma africana, plátano, arroz, cacao y coca.

Hacia la ZVTN de Tumaco se desplazaron las Columnas Móviles Mariscal Antonio José de Sucre y Daniel Aldana, formadas, según estimaciones, por unos 300 exguerrilleros. Semanas antes estuvieron pre-agrupados en una vereda próxima, denominada El Playón. Cuando el 30 de enero de 2017 se presentaron en la zona, se pudo apreciar que ésta no había sido preparada por el Gobierno; consistía en una explanada deforestada, apenas nivelada y con cuatro baños portátiles. No había construcciones, agua, energía o saneamiento. Ante esta situación, decidieron regresar a la zona de pre-agrupamiento. Los comandantes de las dos Columnas se reunieron en varias ocasiones con miembros del Mecanismo Tripartito de Monitoreo y Verificación para expresar su malestar y preocupación por el retraso de la adecuación de la ZVTN, lo que afectaba sus condiciones de vida y de seguridad mínimas. Fueron los mismos excombatientes los que comenzaron los trabajos de adecuación de la zona. Pese a la precariedad de las instalaciones, se instalaron finalmente en ella. El número de excombatientes en la zona ascendió hasta los 400, sin incluir la presencia de otros integrantes de sus núcleos familiares, incluidos numerosos menores.

Bajo la supervisión del Mecanismo Tripartito de Monitoreo y Verificación, permanecieron allí realizando los trabajos esenciales de adecuación hasta la reconversión de las ZVTN en Espacios Territoriales de Capacitación y Reincorporación (ETCR). Sin embargo, la situación en éstos distaba de ser óptima. En su segundo informe, la Misión de Verificación de las Naciones Unidas en Colombia advertía que:

Las condiciones de vida y de trabajo en los espacios territoriales son sumamente importantes para el éxito del proceso de reincorporación. La mayoría de los espacios territoriales están ubicados en municipios rurales apartados y tienen un acceso limitado al agua potable y al saneamiento. El Gobierno construyó depuradoras de agua y pozos sépticos provisionales en 25 de los 26 espacios territoriales. Esas instalaciones encaran problemas frecuentes de mantenimiento, que la Oficina del Alto Comisionado para la Paz ha venido resolviendo, pero subsisten problemas en los espacios territoriales de La Variante (Nariño), Llano Grande (Antioquia) y Yará (Meta). La falta de electricidad afecta al menos a cuatro de los espacios territoriales, y las entregas de alimentos también han experimentado algunas interrupciones (Naciones Unidas. Consejo de Seguridad, 2018, párr. 23).

En estas circunstancias, un elevado porcentaje de los desmovilizados abandonaron estos espacios. Unos se fueron hacia otras zonas, otros se reintegraron en sus comunidades de origen, mientras que un número importante desertó o se enroló en alguna de las organizaciones criminales con presencia en el territorio. En Tumaco, quienes quedaron, todavía no tienen aseguradas unas condiciones que cubran sus necesidades básicas y en Policarpa, de hecho, ya no existe el ETCR, pues fue reubicado en el Cauca.

Una de las retiradas más notables fue la de Henry Castellanos, alias 'Romaña', quien estaba al mando del ETCR en Tumaco. Debido a las amenazas de muerte recibidas, el excomandante de las FARC-EP acordó, con el Alto Comisionado para la Paz, ser trasladado a otro lugar del país por razones de seguridad. Junto a 'Romaña', salieron también de Tumaco más de medio centenar de excombatientes, la mayoría de los cuales regresaron al Meta para poner en marcha diversos proyectos productivos.

Actualmente, pese a que no existen cifras oficiales, se estima que el número de desmovilizados que permanecen en el ETCR de Tumaco es de aproximadamente 150 personas. Sin embargo, resulta imposible determinar qué proporción de los

excombatientes que salieron lo hicieron para continuar su proceso de reincorporación y reintegración en sus hogares o en lugares diferentes, y quiénes salieron como acto de disidencia o desertión. Desafortunadamente, el número de exguerrilleros de quienes se desconoce su paradero o actividad parece ser especialmente alto en Nariño, pues podría alcanzar hasta un tercio de los hombres inicialmente agrupados en el departamento. Según un minucioso estudio publicado por la Fundación Paz y Reconciliación (2017a), la desertión de estos excombatientes se debe principalmente a tres causas:

1. La incertidumbre en materia de seguridad física por parte de los excombatientes de las FARC. Debido a esta preocupación, la ETCR de Policarpa, Nariño, tuvo que ser reubicada a la zona sur del Cauca, en el Patía.
2. Persuasión económica de Grupos Armados Ilegales. Según fuentes locales, los miembros de estos grupos están ofreciendo sumas de dinero a los excombatientes de las FARC para que se unan a sus filas debido a su amplio conocimiento de la región y sus mercados ilegales. Adicionalmente, debe tenerse en cuenta que los incumplimientos del gobierno en materia de reincorporación económica, como es el caso de la ausencia de proyectos productivos financiados por el mismo, tal y como se contempló en el Acuerdo de Paz, ha generado incertidumbre económica en los excombatientes.
3. En la ETCR de la Variante en Tumaco, uno de los excombatientes que coordina temas de reincorporación afirmó que la captura de Aldemar Ruano Yandun alias “Don Ti”, con fines de extradición fue el hecho que activó un proceso masivo de retiro de la ETCR La Variante y que terminó fortaleciendo a los grupos armados compuestos por desertores de las FARC. (p. 27).

Esta situación se agrava, especialmente si consideramos que muchos de los excombatientes que han desertado o disidido estarían nutriendo los grupos armados que actualmente tienen presencia en los departamentos del Pacífico.

5.4 El narcotráfico y las nuevas dinámicas de la violencia

El proceso de paz colombiano es diferente al de otros lugares del mundo, pues el país está asumiendo un postconflicto en medio de economías criminales o economías de guerra “que lo asemejan más a situaciones como la de Sierra Leona, que a Irlanda o Centroamérica” (Fundación Paz y Reconciliación, 2017a, p. 3). Esto implica que gran parte del éxito del proceso dependerá del control y mitigación de estas economías por parte del Estado.

La permanencia y el fortalecimiento de economías ilegales en Tumaco, esencialmente el narcotráfico, sumado a la debilidad en la respuesta institucional para contrarrestar estos fenómenos, permiten comprender la situación actual del municipio. Aunque los primeros rastros del narcotráfico en Tumaco se remontan a la década de 1980, fue a partir del año 1998 cuando el municipio se convirtió en uno de los principales lugares del país con mayor actividad vinculada al narcotráfico (Molinares y Reyes, 2012, pp. 6-7). Desde el surgimiento del narcotráfico en Tumaco –y hasta la actualidad– se pueden evidenciar tres etapas en esta economía ilegal.

Ubicada entre 1980 y 1994, la primera etapa se caracteriza por la presencia de los narcotraficantes del Cártel de Cali. Según el informe “Dinámicas del conflicto armado en Tumaco y su impacto humanitario”, publicado conjuntamente por la Fundación Ideas para la Paz, USAID y la Organización Internacional para las Migraciones (OIM) (2014), a través de testaferros como Jairo Aparicio, José Santacruz y Elmer Pacho Herrera, se presionó la venta de la tierra de forma violenta, con el propósito de organizar centros de acopio de cocaína cercanos a la carretera que comunica a Pasto con Tumaco. Además, se estableció algunos corredores estratégicos para el narcotráfico que, posteriormente, serían utilizados por las FARC-EP, los paramilitares y, recientemente, por las bandas criminales.

La segunda etapa se encuentra vinculada directamente con el traslado de los cultivos de coca a departamentos fronterizos -como

Nariño-, luego de que a partir de 1999 los departamentos de Meta, Caquetá y Putumayo se convirtieran en los principales objetivos militares del Estado, con el apoyo de los Estados Unidos a través del Plan Colombia y complementado posteriormente por el Plan Patriotas de la Política de Seguridad Democrática. El incremento de los cultivos de coca fue evidente en Tumaco, donde se pasó de 776 hectáreas cultivadas en 1999 a 5.065 en 2012. Como era de esperar, el aumento en la producción de coca se acompañó con un acelerado incremento de violencia e intensidad en el conflicto armado. Así, mientras la tasa nacional de homicidio estaba en descenso, en Tumaco pasó de 57,06 homicidios por cada diez mil habitantes en 1999 a 130,42 en 2012.

Aunque las FARC-EP estaban presentes en el departamento de Nariño desde mediados de la década de 1980, fue desde 1999 cuando este grupo armado empezó a fortalecerse en la región y, en el año 2001, las recién creadas Columnas Móviles Daniel Aldana y Mariscal Sucre ingresaron a Tumaco. La llegada de las FARC-EP al municipio, resultado del traslado de los cultivos ilícitos, vino acompañada de una bonanza cocalera que atrajo a numerosas personas provenientes de distintos lugares del país. Sin embargo, entre 2002 y 2003, esta bonanza también reubicó en la región al Bloque Libertadores del Sur, grupo paramilitar que tenía como objetivo principal, el control de los centros de procesamiento de cocaína y de las rutas hacia el mar.

Con la intención de retomar el control sobre este territorio, entre 2006 y 2007 la Fuerza Pública intensificó sus acciones militares, lo que incluyó la instalación de subestaciones de policía en los corregimientos de La Espriella, La Guayacana, Llorente y Chilví. El resultado de esto fue el repliegue de las FARC-EP a las zonas montañosas cercanas al piedemonte donde se encontraban las comunidades indígenas Awá, quienes denunciaron algunos abusos por parte de la guerrilla. No obstante, para contrarrestar el accionar militar, el secretariado de las FARC-EP preparó el Plan Renacer, una estrategia de guerra que les permitió convertirse en el actor armado predominante en el municipio de Tumaco a

partir de 2013, después de que algunos reductos paramilitares -como Los Rastrojos- perdieran el control sobre el territorio.

Con relación a la tercera y actual etapa, algunos informes académicos y personas entrevistadas en la región afirman que, debido al control que las FARC-EP ejercieron en la zona desde 2013, el proceso de paz y la dejación de armas repercutió en la eclosión de varias bandas criminales por la disputa del negocio del narcotráfico. La importancia del narcotráfico en Tumaco radica en que la región concentra toda la cadena del narcotráfico, lo que implica no solo la existencia de cultivos de hoja de coca, ya que “también allí las cocinas o laboratorios de clorhidrato de cocaína se cuentan por centenares; además, al ser zona de frontera, se convierte en municipio de salida de droga” (Fundación Paz y Reconciliación, 2017a, p. 3). Según la Oficina de Naciones Unidas contra la Droga y el Delito (UNODC, 2018), en 2017 en Tumaco se reportaba 23.148 hectáreas de coca cultivadas, lo que representa un incremento de casi el 457 % en comparación con 2012. Es por esto que el departamento de Nariño y el municipio de Tumaco continúan siendo las zonas con más coca en el país. Solo los cultivos de coca de Tumaco representan cerca del 16 % del total de los cultivos a nivel nacional.

El crecimiento exponencial del cultivo de coca en Tumaco se ha visto favorecido por varios motivos. El primero se encuentra relacionado con la migración de campesinos cocaleros provenientes de distintos municipios del país -especialmente del departamento del Putumayo-, los cuales fueron llevados por las FARC-EP o migraron debido a la erradicación forzosa adelantada en otras regiones del país. El segundo aspecto tiene relación con las dinámicas de los precios de la hoja de coca y la pasta base de coca. La revaluación del dólar llegó a incrementar el precio en casi un 40 %. Un tercer aspecto involucraría la expectativa que tienen varios campesinos de ser beneficiarios del Programa Nacional Integral de Sustitución de Cultivos de Uso Ilícito (PNIS). Esto explica por qué en la zona de carretera hay familias con menos de una hectárea cultivada; no obstante, este aspecto no es tan significativo para esclarecer el acelerado crecimiento de cultivos

a partir del año 2012. El motivo que sí ha resultado determinante en este gran incremento del cultivo de coca se relaciona con la presión que varios grupos armados ejercen sobre los campesinos para que continúen e incrementen los cultivos (Fundación Paz y Reconciliación, 2017a).

El incremento del narcotráfico en Tumaco se ha visto relacionado con el desborde de la violencia. Actualmente, en el municipio se identifica al menos diez organizaciones criminales de distintas categorías, entre las que se cuenta algunas expresiones de disidencia o deserción del proceso de paz. Entre estas organizaciones hay tres que podría denominarse grandes estructuras criminales, dos medianas y cinco pequeñas. Dos de las tres grandes estructuras criminales que actúan en el municipio cuentan entre sus miembros con exguerrilleros de las FARC-EP o personas que trabajaron para ellos: las “Guerrillas Unidas del Pacífico” y “Gente de Orden”. La otra gran estructura criminal que opera en Tumaco es el “Clan del Golfo”. Las dos estructuras medianas son “La Empresa”, que también actúa en Buenaventura, y la compañía “Elder Santos” del Frente Comunereros del Sur del Ejército de Liberación Nacional (ELN). Por último, se encuentra varias estructuras pequeñas, compuestas por entre 15 y 30 personas, como “Los Negritos”, “AGC Llorente”, “Frente Oliver Sinisterra”, “Nuevo Grupo” y algunos miembros del Cártel de Sinaloa (Ávila, 2017; Fundación Paz y Reconciliación, 2018).

El proceso de reconfiguración de actores armados que se produjo tras la desmovilización de las FARC-EP en Tumaco ha propiciado una nueva dinámica de la violencia. Desde la firma del Acuerdo de Paz hasta la fecha en que se escribe estas líneas, han sido asesinados más de 272 líderes y defensores sociales en el país, 20 de los cuales realizaban sus actividades en Tumaco. La violencia en este municipio se suscita por el control territorial y se efectúa en contra de los defensores y constructores de paz. Frente a esta situación, el Gobierno ha reaccionado -aún sin los resultados esperados- a través de operaciones militares, inversión institucional y fortalecimiento del PNIS. Aun así, el

restablecimiento de la erradicación forzada a través de aspersión aérea con glifosato, está agudizando la violencia.

El crecimiento de las economías ilegales y la violencia, sumado a la debilidad institucional, ha propiciado que los habitantes de Tumaco reconozcan la cultura de la ilegalidad como algo normal, legítimo e incluso apreciable. En muchas ocasiones la colaboración de los habitantes a las organizaciones criminales se hace por la necesidad de “obtener su protección, evitar señalamientos por colaborar con grupos enemigos e incluso para obtener ingresos económicos” (Fundación Paz y Reconciliación, 2017b, p. 10). De esta forma, la legalidad se deslegitima en contextos de desigualdad social, y el cumplimiento de la norma pasa por un ejercicio instrumental donde los beneficios de la ilegalidad superan a los beneficios de la legalidad.

5.5 Las dinámicas socioeconómicas en Tumaco

El municipio de Tumaco y, en términos generales, la zona costera de Nariño, presentan dificultades para garantizar la satisfacción de las necesidades básicas de la población relativas a las condiciones de vivienda, servicios, educación o salud. Así, las necesidades básicas insatisfechas (NBI) llegan casi al 90 %, el analfabetismo supera el 40 % (Martínez, 2016) y la pobreza se convierte en un elemento estructural de alta vulnerabilidad. En este territorio el ámbito productivo ha sido mínimo y la generación de ingresos ha estado muchas veces determinada por actividades ilícitas vinculadas al narcotráfico y la minería ilegal. Además, predominan las economías informales, pues “no hay vías terciarias, no existe un mercado interno pujante, y la navegabilidad fluvial es muy costosa para que el campesino compita con precios razonables” (Ávila, 2017).

Dentro del sector formal de la economía, en el ámbito agroindustrial destaca la producción de aceite de palma africana a cargo de grandes empresas provenientes del interior del país que vinculan a la población local para trabajar a través de salarios, pago a destajo o jornal (Restrepo, 2004), ya que son pocos

los pobladores locales que conservan sus parcelas para trabajar de manera autónoma. Además, Tumaco se encuentra inmerso en una dinámica de proliferación de actividades extractivas que resultan altamente lucrativas para los propietarios por la externalización de costos de los efectos negativos que asumen la población local y el entorno natural.

La atención del Estado a la ZVTN de La Variante fue muy deficiente. Además de las dificultades ya mencionadas, hubo constantes incumplimientos en la prestación de servicios básicos de agua y saneamiento, de atención médica o dispensación de medicamentos, pese a que en la zona se encontraban diversos menores, mujeres embarazadas y lactantes y personas con discapacidad. Tampoco fue posible generar estrategias claras para el acceso de los desmovilizados a niveles de educación técnica, tecnológica o profesional, ni establecer mecanismos de actualización y homologación de dichos conocimientos como estrategia de inclusión a través del elemento educativo. Recibieron algunas capacitaciones generales, no diferenciales, como hubiese sido deseable, con poco énfasis en la formación para el desarrollo de proyectos productivos estratégicos para la generación de ingresos y la sostenibilidad económica.

La generación de iniciativas económicas pertinentes para reducir la incertidumbre de la población era un aspecto clave para asegurar la permanencia de los excombatientes y evitar que, “movidos por los incentivos económicos que brindan actividades como el narcotráfico, la minería y el contrabando, decidieran abandonar el proceso” (Álvarez y Pardo, 2017, p. 21). Más aún, cuando el contexto económico -para la mayor parte de los jóvenes en Tumaco- se ubica principalmente entre la informalidad y la ilegalidad.

En medio de estas dificultades, el reto del avance económico parecía prosperar en el ETCR de Tumaco. A través de la Agencia de Desarrollo Rural (ADR) se priorizó para la zona, el cultivo de cachama blanca, la yuca y la implementación de tecnologías

con dotación de maquinaria agrícola. En el sector primario de la economía, los proyectos productivos del ETCR fueron planteados para desarrollarse en la finca ‘Andagoya’, cuya extensión total es de 400 hectáreas, las cuales fueron entregadas por dos años en arriendo para que fueran producidas (Arenas, 2017). En este espacio se sembró maíz, plátano, ahuyama, pepino, limón, yuca, piña, sábila, pimienta y pastos. También se inició con la cría de especies menores como gallinas y cerdos. Junto a esto se intentó implementar, en el renglón terciario de la economía, pequeños establecimientos comerciales, como una carnicería, una tienda de abarrotes, un restaurante, una posada y una ebanistería. En el sector secundario, como actividad industrial, funcionó una fábrica de chanclas con materiales que los desmovilizados compraban en Ecuador (Arenas, 2017).

Cuando el equipo de investigación visitó el ETCR encontramos una dinámica económica que avanzaba de manera organizada y rápida, más en las apuestas productivas autogestionadas directamente por los desmovilizados, que en los proyectos productivos propuestos por entidades gubernamentales o de cooperación internacional. Pero, este escenario de desarrollo productivo no pudo consolidarse.

Como se ha expuesto, fueron varias las razones que impulsaron a muchos excombatientes a abandonar la zona. El incumplimiento estatal en la implementación de los planes y proyectos económicos en el ETCR continuó, pero la incertidumbre en materia de seguridad y estabilidad se acrecentó significativamente con el traslado de ‘Romaña’ y su entorno. Actualmente, en el ETCR continúan aproximadamente 150 excombatientes, la mayoría de los cuales son originarios de la región, a los que se han unido algunas personas de la zona que han ingresado a ocupar parte del espacio deshabitado.

En medio de este desalentador panorama se articula dos instrumentos de política pública dirigidos a generar una alternativa, no exenta de dificultades, para seguir acompañando

el proceso de implementación de los Acuerdos de Paz en Tumaco: se trata de los Programas de Desarrollo con Enfoque Territorial (PDET) y el PNIS.

Los PDET buscan transformar integralmente los territorios afectados por el conflicto armado, la pobreza, las economías ilícitas y la debilidad institucional. Por ello, Tumaco ha sido uno de los municipios priorizados para su formulación y posterior implementación. Pero en el proceso de construcción de los planes hubo una limitada participación social derivada de una situación de miedo e inseguridad por parte de los líderes sociales y comunitarios, además de una escasa sensibilización y socialización acerca del proceso, y un deficiente acompañamiento técnico de las instituciones. No obstante, la mayor dificultad presentada ha sido de tipo estructural, debida al conflicto territorial y de tierras existente entre las comunidades afrodescendientes e indígenas, lo que obligó a tener que adecuar la metodología. Para Tumaco quedaron contempladas tres iniciativas en el banco de proyectos de inversión de las Zonas más Afectadas por el Conflicto (Agencia de Renovación del Territorio, 2018), relacionadas con temas de infraestructura vial, acueducto y alcantarillado. Los primeros proyectos priorizados a cubrirse con rubros de impuestos de renta del año gravable 2017 para el municipio de Tumaco son de dotación de mobiliario en sedes educativas y la construcción de una red matriz de conducción a una planta de tratamiento, los cuales -conjuntamente con una dotación educativa en el municipio de Barbacoas- suman 19.285 millones de pesos. Sin embargo, hasta el momento no hay para Tumaco nuevas iniciativas o proyectos en trámite (Agencia de Renovación del Territorio, 2018).

En el caso del PNIS, en Tumaco fueron seleccionadas varias organizaciones para la implementación del servicio de asistencia técnica integral en el marco de la nueva estrategia de sustitución voluntaria. Se convocó diez organizaciones, se preseleccionó tres y finalmente se eligió a la Corporación para el Desarrollo Agroempresarial de Tumaco (CORDEAGROPAS), una organización dedicada, entre otros, al desarrollo de proyectos

productivos agro empresariales dirigidos a unidades familiares urbanas y rurales de escasos recursos económicos, con amplia experiencia en temas de cacao y palma.

Por último, en junio de 2018 iniciaron los pagos a las 7.346 familias (Agencia de Renovación del Territorio, 2018) comprometidas con el proceso de sustitución y avance en proyectos de seguridad alimentaria, la mayoría de las cuales pertenecen al Consejo Comunitario del Alto Mira y Frontera, zonas aledañas al corregimiento de Llorente y al sector de Carretera.

Conclusiones

Con la firma del Acuerdo Final para la Terminación del Conflicto y la Construcción de una Paz Estable y Duradera se inició un proceso de justicia transicional sobre el que se debe cimentar el posconflicto. Tras el desarme y desmovilización de la FARC-EP hemos presenciado progresos y retrocesos en la implementación de los diferentes puntos del Acuerdo. Pese a que los hechos victimizantes disminuyeron notablemente en gran parte del país, en otras zonas, las dinámicas sociales y económicas derivadas del conflicto han experimentado serias complicaciones.

Los avances en la construcción de paz en Nariño, especialmente en la costa pacífica, son todavía muy modestos. Los instrumentos de política pública puestos en marcha no responden totalmente al cumplimiento de los compromisos previstos en los puntos 1 y 4 del Acuerdo Final de Paz sobre Reforma Rural Integral y Solución al Problema de las Drogas Ilícitas. A ello hay que añadir la difícil coyuntura política tras el cambio de gobierno, el incremento de cultivos de uso ilícito en nuevas zonas, el crecimiento de grupos armados ilegales y el aumento del número de homicidios y actos violentos, lo que complejiza las dinámicas expuestas y acentúa la crisis social en el territorio.

La dinámica territorial que afronta Tumaco evidencia la urgencia de realizar acciones inmediatas para la protección y defensa de

los movimientos sociales y las instituciones que realizan un acompañamiento a los mismos. Principalmente, los niños, niñas, adolescentes y jóvenes del municipio presentan un alto grado de vulnerabilidad e incertidumbre sobre el presente y futuro de sus vidas, dadas las pocas oportunidades de acceso a la educación superior, las limitadas plazas de empleo formal y los altos índices de violencia que generan un ambiente de permanente riesgo en el territorio.

Tumaco, como sucede en la costa pacífica, tiene una economía basada en la informalidad y la ilegalidad, caracterizada especialmente por el narcotráfico, pero también por actividades legales de alto impacto económico, aunque de carácter extractivista, como la minería y los monocultivos. Oportunidades promisorias como su conversión mediante acto legislativo en un distrito especial, industrial, portuario, biodiverso y ecoturístico deben ir acompañadas de una gran inversión nacional que priorice la cobertura de servicios básicos, infraestructuras viales, productivas, tecnológicas y el diseño de innovaciones productivas capaces de generar empleabilidad y estabilidad laboral.

Es indispensable que, frente a la ausencia e indiferencia de los poderes públicos, los actores e instituciones locales y regionales generen estrategias articuladas y permanentes de acompañamiento, monitoreo y visibilización de la implementación de programas y planes, tanto de construcción de paz como de promoción y protección de los derechos humanos, así como procesos de formación a líderes sociales para el desarrollo de estrategias comunitarias dirigidas a ello.

Referencias

- Agencia de Renovación del Territorio. (2018). ZOMAC: Lista selección de primeros proyectos de Obras por Impuestos para el posconflicto. Recuperado de https://www.renovacionterritorio.gov.co/Publicaciones/zomac_lista_seleccin_de_primeros_proyectos_de_obras_por_impuestos_para_el_posconflicto
- Álvarez, E. y Pardo, D. (2017). Entornos y riesgos de las Zonas Veredales y los Puntos Transitorios de Normalización. Fundación Ideas para la Paz. Recuperado de <http://cdn.ideaspaz.org/media/website/document/588d509ecd0be.pdf>
- Arenas, N. (2017). El capitalismo de Romaña. *La Silla Vacía*. Recuperado de <https://lasillavacia.com/silla-pacifico/el-capitalismo-de-romana-62736>
- Ávila, A. (29 de enero de 2017). La tragedia de Tumaco. *Revista semana*. Recuperado de <https://www.semana.com/opinion/articulo/ariel-avila-la-tragedia-de-tumaco/513763>
- Corte Constitucional. República de Colombia. (Febrero 2012). Sentencia C-052/12. [MP Nilson Pinilla Pinilla]. Bogotá, Colombia. Recuperado de <http://www.corteconstitucional.gov.co/relatoria/2012/C-052-12.htm>
- (27 de marzo de 2014). Sentencia C-180/14. [MP Alberto Rojas Ríos]. Bogotá, Colombia. Recuperado de <http://www.corteconstitucional.gov.co/relatoria/2014/C-180-14.htm>
- (17 de mayo 2017). Sentencia C-332/17. [MP Antonio José Lizarazo]. Bogotá, Colombia. Recuperado de <http://www.corteconstitucional.gov.co/relatoria/2017/C-332-17.htm>
- Corte Interamericana de Derechos Humanos. (2012). Caso Masacres de El Mozote y lugares aledaños vs El Salvador. Sentencia de 25 de octubre. Recuperado de http://corteidh.or.cr/docs/casos/articulos/seriec_252_esp.pdf

Fundación Ideas para la Paz, USAID y Organización Internacional para las Migraciones (OIM). (2014). Dinámicas del conflicto armado en Tumaco y su impacto humanitario. Recuperado de <http://cdn.ideaspaz.org/media/website/document/52f8ecc452239.pdf>

Fundación Paz y Reconciliación. (2017a). Lo que ocurre en Tumaco puede ocurrir en diez municipios. Recuperado de <https://www.pares.com.co/wp-content/uploads/2017/10/Tumaco-entre-la-guerra-y-la-paz.pdf>

----- (2017b). Estudios de Seguridad. Documentos de análisis. Línea de Seguridad Urbana y Crimen Organizado. Recuperado de <https://www.pares.com.co/wp-content/uploads/2017/02/Estudios-de-Seguridad-Tumaco.pdf>

----- (2018). Cómo va la Paz. Pacífico 2018. Recuperado de <https://pares.com.co/2018/06/10/como-va-la-paz-pacifico/>

Gready, P., Boesten, J., Crawford, G. & Wilding, P. (2010). Transformative Justice – A Concept Note. Recuperado de https://wun.ac.uk/files/transformative_justice_-_concept_note_web_version.pdf

Jaramillo, S. (s.f.). La Paz Territorial. Recuperado de <https://interaktive-demokratie.org/files/downloads/La-Paz-Territorial.pdf>

Martínez, J. (2016). Tumaco: pobreza, abandono estatal y punto de concentración de las FARC. Las2orillas. Recuperado de <https://www.las2orillas.co/tumaco-pobreza-abandono-estatal-y-punto-de-concentracion-de-las-farc/>

Misión de Observación Electoral. (2016). Primeras aproximaciones a las Zonas Veredales de Transición y Normalización. Recuperado de <https://moe.org.co/home/doc/Observatorio/2017/democracia-paz/caracterizacion-zvtn-febrero-2017.pdf>

Molinares, C. y Reyes, E. (2012). Pobreza, debilidad institucional, cultivos ilícitos, tráfico de drogas y grupos armados ilegales en Buenaventura y Tumaco. Recuperado de <http://library.fes.de/pdf-files/bueros/kolumbien/09889.pdf>

Naciones Unidas. Consejo de Seguridad. (2018). Informe del Secretario General sobre la Misión de Verificación de las Naciones Unidas en Colombia. Recuperado de <https://www.refworld.org/es/pdfid/5ade28d34.pdf>

Neethling, T. (2007). Pursuing Sustainable Peace through Post-Conflict Peacebuilding: The Case of Sierra Leone. *African Security Review*, 16(3), 81-95.

Oficina de Alto Comisionado para la Paz. (2016). Texto completo del Acuerdo Final para la Terminación del Conflicto y la Construcción de una Paz Estable y Duradera. Recuperado de <http://www.altocomisionadoparalapaz.gov.co/procesos-y-conversaciones/Paginas/Texto-completo-del-Acuerdo-Final-para-la-Terminacion-del-conflicto.aspx>

Oficina de Naciones Unidas contra la Droga y el Delito. (2018). Colombia. Monitoreo de territorios afectados por cultivos ilícitos 2017. Recuperado de https://www.unodc.org/documents/crop-monitoring/Colombia/Colombia_Monitoreo_territorios_afectados_cultivos_ilicitos_2017_Resumen.pdf

Peña, A. (2016). Los derechos humanos y la paz territorial: ¿El enfoque para la construcción de la paz en Colombia? Recuperado de <https://www.asfcanada.ca/actions/blogue/los-derechos-humanos-y-la-paz-territorial-el-enfoque-para-la-construccion-de-la-paz-en-colombia/>

Presidencia de la República de Colombia. (2016). Decreto Número 2012 de 2106 “por el cual se establece una Zona Veredal Transitoria de Normalización (ZVTN) y se dicta otras disposiciones”. Recuperado de <http://es.presidencia.gov.co/>

normativa/normativa/DECRETO%202012%20DEL%2007%20
DE%20DICIEMBRE%20DE%202016.pdf

Restrepo, E. (2004). *Hacia una etnografía del cultivo de palma en Tumaco*. Recuperado de <http://revistas.javeriana.edu.co/index.php/univhumanistica/article/view/9520>

Saffon, M. & Uprimny, R. (2010). *Distributive Justice and the Restitution of Dispossessed Land in Colombia*. En M. Bergsmo, C.r Rodríguez Garavito, P. Kalmanovitz & M. P. Saffon (Eds.), *Distributive Justice in Transitions*. Torkel Opsahl Publisher, International Peace Research Institute: Oslo, pp. 379-420.

Uprimny, R., Saffon, M., Botero, C. y Restrepo, E. (2006). *¿Justicia transicional sin transición? Verdad, justicia y reparación para Colombia*. Bogotá, Colombia: Ediciones Antropos.

Valencia, H. (2008). *Introducción a la justicia transicional*. *Claves de Razón Práctica*, 180, 76-82.



Capítulo VI

El campo como escenario de reconciliación territorial desde la agroforestería climáticamente inteligente

*Ana María Rey Obando
Lida Consuelo Aranzazu Caicedo
Diego Rosendo Chamorro Viveros*

La Educación Superior como Escenario de Reconciliación Territorial desde la Agroforestería Climáticamente Inteligente

Una Estrategia para el Desarrollo Rural y el Fortalecimiento
de una Cultura de Paz en los Municipios de Tumaco y Ricaurte
del Departamento de Nariño



Introducción

Con un fin común, la alianza entre tres universidades de Colombia y una de Ecuador se hizo para proyectar y ejecutar el proyecto *La Educación superior, como escenario de reconciliación territorial desde la agroforestería climáticamente inteligente, una estrategia para el desarrollo rural y el fortalecimiento de una cultura de paz en los municipios de Tumaco y Ricaurte del departamento de Nariño* encaminado a sembrar raíces en el territorio nariñense, que incluye como elemento fundamental, la sostenibilidad ambiental vista desde la agroforestería. Con ello se crea territorio que aún tenemos que conocer.

6.1 Armonización del pueblo Quillacinga y experiencias del cuidado de la Madre Tierra

Transcripción de la conferencia

**Camilo Ernesto Rodríguez Quispe,
Taita Gobernador del cabildo indígena de El Encano**

...Porque es nuestra forma de sanar, de limpiar las enfermedades que llegan a los territorios, enfermedades espirituales que muchas veces nuestros mayores, desde su conocimiento, han podido curar...



Figura 25. Taita Camilo Rodríguez.

Es real y hay que decir también que dentro de esta crisis, la tierra está sufriendo grandes cambios; la superficie del planeta se está calentando, dióxido de carbono, metano, gases de los combustibles fósiles, gases industriales, cambio del clima de toda la tierra; estamos enfrentando el cambio climático, tal vez normal de la tierra; desde lo científico, es un proceso normal. Sabemos también, que los humanos lo estamos acelerando a un ritmo tal vez sin precedentes; muchos fenómenos naturales no pueden ocurrir en este siglo, pero si tal vez, vendrán en los próximos. Nosotros estamos en este momento preocupados por lo que está sucediendo y los seres humanos... tal vez... también son grandes responsables de lo que sucede; es real, el mar sube su nivel, los océanos están cada día más contaminados, la tierra se está calentando más de lo que debería, las grandes compañías se juntan con los intereses políticos para que no se hagan cambios adecuados sobre este hecho.

Los países industrializados no aceptan otras fuentes de energía; y pensar que el tiempo de los humanos tal vez con presencia aquí en la tierra es muy nuevo, pero el daño que hemos hecho ha sido muy grande. Los pronósticos hablan de que, en próximas décadas, varios países serán evacuados; es real también, que los glaciales se están derritiendo, los osos polares están emigrando; nos enfrentamos a tormentas, huracanes, a que las especies estén en vía de extinción, debido a los gases de efecto invernadero; es real; es por eso nuestro compromiso como pueblos originarios, con el cuidado de la vida y la protección de los territorios.

El 'fracking' en Colombia es un hecho; por ello estamos generando resistencia ante eso; no solamente somos pueblos indígenas que se nos puede mirar desde lo cultural o desde la música; estamos haciendo aportes muy significativos; estamos también construyendo país y estamos construyendo región. Internamente, como pueblo Quillacinga estamos buscando alianzas, uniendo esfuerzos como pueblos originarios, para cuidar precisamente nuestros territorios, para luchar por nuestra vida. En la actualidad, el pueblo Siona libra una lucha con la multinacional británica Amerisur, territorio concesionado por el gobierno colombiano que se está apropiando del territorio para acabar con la selva. Con el pueblo Inca hemos hecho hermandad; ellos han librado una lucha en contra del narcotráfico. Las selvas del Putumayo están concesionadas con multinacionales extranjeras y aquí en Nariño, pueblos hermanos como los Awá, los Pastos, los Nastas, tienen similares situaciones y difíciles condiciones. Y nosotros también como pueblos Quillacinga, nos invaden también multinacionales extranjeras en nuestros territorios en el cultivo de la trucha y en el detrimento de la colonización. Sumado a esto, la difícil situación de la proliferación de grupos armados y las amenazas a líderes indígenas por la defensa territorial.

Por esto estamos organizándonos con nuestros pueblos, al interior de nuestras comunidades, de nuestra guardia indígena, para ejercer la gobernabilidad y también para pedir el respeto hacia nuestras organizaciones, hacia nuestras formas de vida, hacia nuestros procesos organizativos y también hacia nuestra espiritualidad. También tenemos varias responsabilidades y varios mandatos para proteger los páramos, la selva, como decíamos anteriormente, que es de todos. Y todos

debemos cuidar para poder hacer y para poder buscar la pervivencia. Es por eso que para nosotros son muy importantes estos escenarios, porque nos permiten visibilizar y que también de estos escenarios la academia pueda estar muy presente en el fortalecimiento institucional, en el acompañamiento hacia los territorios y precisamente para poder organizarnos y para poder también articular acciones que nos permitan defender precisamente lo que en Colombia lo que nosotros hemos luchado.

Los que nosotros buscamos es el buen vivir. Ése sería el mensaje que nosotros como pueblo Quillacinga del Encano estamos enviando a las instituciones, a la sociedad, a las ciudades; nos preparamos este 12 al 21 de septiembre para la fiesta tradicional del pueblo indígena Quillacinga, donde vamos a celebrar la vida, donde vamos a celebrar que estamos con la espiritualidad de la madre tierra, donde nos unimos los mayores, los niños, la gente que nos acompaña en este momento, para poder darle gracias,; también por todas las bondades que nosotros recibimos, es muy importante para nosotros.

6.2 Gestión comunitaria de la biodiversidad y adaptación al cambio climático

Transcripción de la conferencia

Olga Lucía Hernández Manrique¹⁷

La racionalidad que debemos conocer frente al cambio climático... es así, que tenemos que aprender de lo que nos rodea, del paisaje en el que estamos y aquí las comunidades que viven en el territorio, que lo viven y que lo sienten, son aquellas que más nos han ayudado; realmente todo lo que sé, lo aprendí con ellos; lo aprendí con las comunidades con las que he venido trabajando en diferentes lugares del país. Uno de los casos más interesantes y como lo decía el Taita Camilo, ocurre aquí en Nariño; las comunidades se fortalecen mucho y son las encargadas de hacer que las cosas sucedan. Que la laguna de La Cocha sea en este momento un lugar protegido con una figura raza, fue porque las comunidades así lo quisieron; se reunieron, pidieron ayuda; la academia, las organizaciones internacionales, las instituciones territoriales

¹⁷ Coordinadora de Ciencias Sociales y Saberes de la Biodiversidad, Instituto Humboldt. Doctorado Centro Iberoamericano de la Biodiversidad, Universidad de Alicante Biodiversidad: conservación y gestión de especies y su hábitat.

se volcaron a trabajar con estas comunidades y lo que logramos al final fue la declaratoria del humedal RAMSAR Laguna de La Cocha, de manejo ambiental y si todo este trabajo realmente se ve y puede tener un futuro, es porque las comunidades están allí, porque las comunidades viven allí. Nosotros simplemente somos unos actores que venimos de otros lugares y entregamos lo que sabemos; pero las comunidades son las que tienen el conocimiento local, tienen el amor por ese territorio y son las que hacen que este territorio permanezca en el tiempo, que aprendan a ser muy adaptivas a los cambios que se dan en estos procesos.

Frente al tema de variabilidad climática, son sucesos que se dan de manera inmediata; el cambio climático es un proceso que sucede a lo largo del tiempo; adaptación, es el proceso que se hace de manera real, en el día a día, para tratar de moderar los daños que pueden ser ocasionados, aprovecharnos de las situaciones difíciles y convertirlas en cosas positivas.

¿Y por qué lo hacemos? Es fundamental entender que los beneficios de la naturaleza para nosotros son muchos; los beneficios tienen que ver con lo que nos alimentamos; nosotros somos lo que nos comemos, y si comemos bien, pues estamos más sanos, estamos más nutridos, por nuestra salud física y nuestra salud mental. Aquí las comunidades locales, tienen mucho por enseñarnos. El tema de los beneficios de la naturaleza es fundamental; generalmente, es que los biólogos en un comienzo solo veían las especies en sí mismas; por qué el oso, por qué la rana, por qué el pajarito; en este momento ya se está cambiando esos paradigmas; estamos cambiando nuestra forma de pensar, pensamos que ya no somos simplemente biodiversidad; nosotros, como seres humanos que vivimos en un territorio, somos parte de ese ecosistema; por lo tanto, realmente lo que tenemos y en lo que vivimos en un socio-ecosistema, con unos procesos sociológicos que tienen mucho que ver con todo lo que nosotros hacemos y proveemos, que generan un impacto ya sea positivo, ya sea negativo; esos impactos son fundamentales y esta forma en la que nosotros tomamos decisiones es muy importante a la hora de poder trabajar en proceso de adaptación al cambio climático. Esas decisiones nos van a llevar a que seamos adaptativos o no.

¿Qué se entiende por comunidad? Un grupo de personas que se juntan por un motivo, que hacen cosas de manera conjunta, se identifican, toman decisiones y hacen cosas. Hacen, se juntan, se reúnen, hacen mingas, intercambian productos, se apoyan. Esto es, gestión comunitaria;

es un grupo de personas que toman las mejores decisiones para un bien común. Cuando se habla de adaptación de ecosistemas, también se habla de adaptación basada en comunidades. Como ejemplo, el cambio climático; se evidencia entre los años 2070-2100, al comparar estos años y proyectarlos con el hoy (2005-2010); lo que se ve es un calentamiento muy fuerte en las zonas más bajas del país y con menos cantidad de lluvias, largos periodos de sequías y tenemos que entender qué va a suceder con eso, qué va a suceder cuando este escenario llegue, ¿Qué nos va a tocar a nosotros?, les va a tocar a nuestros nietos, a todas las generaciones futuras. Y ¿qué vamos a hacer nosotros para poder apoyarlos o poder sobrellevar o evitar que estos efectos sean cambiantes? El uso de la diversidad, el conocimiento de los ambientes en los que habitamos son fundamentales para poder dar respuesta a esos escenarios. Si no hacemos nada, eso es lo que va a suceder. No se puede dejar esta responsabilidad a las comunidades rurales; nosotros, desde las ciudades tenemos que trabajar muy fuerte en el tema del cómo hacemos para tener una diversidad urbana mucho más amable con la naturaleza, cómo podemos generar parques para la gente, tener más árboles para limpiar el aire, corredores al interior de las ciudades. Se tiene que empezar a trabajar en procesos de adaptación al cambio climático, para un planeta más saludable.

6.3 Diversidad de árboles nativos de Colombia, una opción para la agroforestería en el neotrópico

Transcripción de la conferencia

Esteban Álvarez Dávila¹⁸

Como hemos venido tratando estos dos días en el evento y de lo que mostró muy claramente la Dra. Olga Lucía en la presentación anterior, solo podemos adaptarnos de una manera eficiente al cambio climático, si emprendemos y nos apropiamos interiormente del valor de la biodiversidad que tenemos. Nosotros simplemente empezamos a desarrollar una serie de agendas de producción y agendas económicas basadas solamente en unas cuantas especies; eso nos ha llevado a unas tragedias grandísimas que tienen que ver con la destrucción de los ecosistemas en general, simplemente para montar sistemas con unas

¹⁸ Profesor Universitario de la Universidad Nacional Abierta y a Distancia UNAD. Doctorado UNIVERSIDAD DE ALCALÁ DE HENARES Cambio global y desarrollo sostenible. Correo: esteban.alvarez@unad.edu.co

pocas especies o inclusive una sola especie, con una cantidad de serie de insumos y de trabajo extra para producir y para poder mantenerlas en el tiempo.

Como una pequeña introducción, les comento que he pasado los 30 años de mi vida como investigador y profesor, tratando de entender cómo es que funciona el ecosistema tropical y cómo funciona cada uno de sus componentes. La selva tropical no es una unidad por sí sola; no opera por sí sola; es un conjunto de seres, incluyendo a los humanos, de plantas y de animales que en este momento son fundamentales para el planeta tierra. Un pequeño resumen nos diría que en los bosques tropicales, que son apenas una pequeña porción de la tierra, tenemos el 90 % de los bosques de planeta y cerca del 50 % de las especies del todo el planeta. Lo que quiero decir es que estamos en un territorio absolutamente privilegiado y sobre el cual todavía conocemos muy poco, a pesar de que lo estamos destruyendo en tasas aceleradas.

Los bosques tropicales del mundo almacenan el 50 % del carbono que existe sobre los ecosistemas terrestres del mundo, el mismo carbono que se convierte en CO₂ cuando se consume combustibles fósiles y, el hecho de que esté esa cantidad de carbono almacenada en los árboles, le da un valor adicional a la biodiversidad de los ecosistemas tropicales; adicionalmente, en la medida en que van creciendo, ellos están capturando el 30 % de las emisiones de gases de efecto invernadero que los humanos lanzamos a la tierra. Y aquí hay un servicio global importante: si estos bosques no estuvieran ahí y no estuvieran secuestrando ese 30 % de carbono que nosotros emitimos, el cambio climático en estos momentos sería una realidad mucho más grave de la que se está presentando; de hecho, tener los bosques tropicales que tenemos, es un seguro para que el cambio climático no sea tan grave y para que podamos adaptarnos más adelante.

La deforestación aporta un 10 % con respecto al 30 % que es el servicio por secuestro de carbono, pero a pesar de que existe una política en el mundo, hay convenios de cambio climático que ya tienen importancia para el mundo: tener la conservación de los trópicos, que alcanza cerca de unos cuatro millones de hectáreas por año. Ocho millones de ha/año es aproximadamente un décimo del territorio colombiano que perdemos,

simplemente para mantener los sistemas productivos y un modo de vida de unas personas en el mundo. Sabemos que si todos aspiramos a tener un modo de vida como el que se tiene en este momento, el 15 % de las poblaciones privilegiadas, no solamente los países del primer mundo sino los países en desarrollo, simplemente los recursos que hay sobre la tierra o la estabilidad ambiental de la tierra, no sería sostenible.

Un aspecto clave en todo este análisis, en toda esta racionalización que hay sobre la importancia de los bosques tropicales, es que los árboles tienen que ver con el destino que se les da a estos ocho millones de hectáreas que se pierden anualmente en los trópicos. El futuro de esos ocho millones de hectáreas en los últimos 200 años ha sido básicamente esto: unos pocos años de pasturas productivas que finalmente van terminando en un pastoreo intensivo que, finalmente, terminan en paisajes con suelos degradados. Esas 20 millones de hectáreas, aproximadamente, de las que se ha deforestado en Colombia para sistemas productivos, simplemente ya son inservibles; son zonas donde ya no se desarrolla ninguna actividad económica, porque los suelos han sido degradados hasta tal punto, que simplemente ya no sirven para nada. Un razonamiento absolutamente claro es que ¿si tiene sentido deforestar algunas selvas tan valiosas a nivel global y a nivel local, simplemente para terminar con unos cultivos de arroz? Son preguntas que son absolutamente claras, pero de lo cual hemos podido hacer muy poco, últimamente.

En los últimos 50 años, en el caso de la reforestación y en los últimos 10 a 20 años, en el caso de la agroforestería, se ha visto que muchos de esos sistemas son una alternativa; tanto, que la destrucción de los bosques tropicales, simplemente las zonas ganaderas se van a estar estableciendo en regiones con árboles, mas sin embargo, aun sabiendo el potencial que tiene este tipo de sistemas, donde además de implementar la biodiversidad de las zonas ganaderas se tiene unas grandes cantidades potenciales de carbono secuestrado, que van a ayudar al control de gases por efecto invernadero, simplemente seguimos quedándonos cortos, con respecto al uso de la biodiversidad. Entonces, avanzamos de cierta manera, pensando en que los sistemas ganaderos dejan de ser sostenibles si no tienen árboles, pero pensamos muy poco en la necesidad de incorporar biodiversidad en esos nuevos sistemas.

Los datos que se tiene en estos momentos son datos que no están publicados; también son datos que aún son muy discutibles; es que, aproximadamente, estamos utilizando en los sistemas forestales y en los sistemas silvopastoriles, aproximadamente 50 especies de árboles de los cuales la mitad son especies traídas de otras regiones del planeta, de las zonas templadas.

En un ejercicio que hicimos hace un par de meses, encontramos que no hay diferencias entre los sistemas que se está haciendo en el país y la mayoría de los sistemas que se está haciendo en otros países. Se está sembrando casi las mismas especies. ¿A costa de qué? A costa de ignorar la enorme biodiversidad que tenemos de árboles; en parte, porque ha sido desconocido hasta el momento, y aquí se puede contrastar lo que en este momento estamos desconociendo sobre la enorme biodiversidad de los bosques tropicales.

Un trabajo publicado el año pasado hace un inventario del número de árboles a nivel mundial; tenemos 60 mil especies de árboles en el mundo, de los cuales cinco mil, tenemos en Colombia, de los cuales solamente utilizamos 50 para nuestros sistemas productivos. Y tiene que ver que en nuestros sistemas productivos se desconoce el conocimiento local que se tiene en las regiones de Colombia.

La distribución de las riquezas de árboles a nivel del planeta es: Brasil con el primer puesto, cuenta con nueve mil especies y segundo Colombia, con cerca de seis mil especies; pero si se tiene en cuenta que Brasil cuenta con un área ocho veces mayor que Colombia, se puede concluir que Colombia es el país con mayor diversidad de carbono en el mundo, en general, a nivel de las montañas, a nivel de tierras bajas, etc.

Cuando se publicó el resumen del estudio con el cual se basó esta información, se publicó en El Espectador en mayo de 2015, un artículo sobre los robles; en su momento se mostró que los robles son unas especies que nadie tiene en cuenta para los manejos en las fincas; simplemente sembrados en condiciones adecuadas, tendrían condiciones de crecimiento tan buenas... En este caso, hablando de los sistemas silvopastoriles, 'leucaena' es la especie que más se siembra en

los sistemas silvopastoriles, pero sí tenemos más de tres mil especies de leguminosas, entre las cuales se podría encontrar una especie que se pueda utilizar.

Un estudio que se realizó hace tres años tenía como objetivo, medir las tasas de crecimiento de los árboles, y se preguntaba, ¿Será que no existen árboles nativos que crezcan tan bien como los árboles exóticos? Y segundo, investigar a nivel de las comunidades, cuáles de esos árboles eran utilizados para algún tipo de propósito (como leña, fuente de alimento, forraje, etc.), para poder evidenciar el potencial que tienen los árboles, para incorporarlos en los sistemas silvopastoriles.

Ningún estudio en el mundo había tenido tantas especies para analizar en un solo conjunto y, dado que el crecimiento de los árboles depende de varios factores, se tuvo que utilizar aproximaciones estadísticas en las que colaboró mucha gente, para trabajar con bases de datos que se tenía a nivel de todo el país. Se realizó medidas de crecimiento de los árboles en varios lugares del país, algunos con 30 años, así como se realizó el análisis de los árboles que se encuentran en el país.

Se realizó el análisis de la temperatura y el crecimiento de los árboles en el país, y se obtuvo que no hay una tendencia clara que diga que a medida que aumenta la temperatura aumenta el crecimiento de los árboles; lo mismo en el caso de la precipitación. Sí se encontró la diversidad que hay en el país. Se encontró que al organizar las especies por tasa de crecimiento, el promedio para las 20 especies con mayor potencial de fijación de carbono a nivel de raíz, esas especies crecían alrededor de 6,7 toneladas/ha/año, en acumulación de carbono y 9,4 m³/ha/año de crecimiento en volumen, que son las dos formas de crecimiento de los árboles.

Entonces, las especies nativas de las que se hace referencia casi diez metros/año, crecen si las comparamos con las especies que se promueve a nivel del Ministerio de Agricultura, lo que demuestra que hay una gran diversidad de árboles en Colombia, de los cuales se conoce muy poco, en comparación a los que se promueve en las agencias de desarrollo a nivel de país, y que ocupan la mayor parte de los proyectos de reforestación y productivos en Colombia.

Los resultados de estos trabajos están disponibles, para que sean tenidos en cuenta en los sistemas productivos en Colombia, resaltando que a más de 150 especies se les encontró algún tipo de uso por alguna comunidad, que los usa en procesos productivos o culturales de su vida cotidiana.

La conclusión que se puede generar es que se cuenta con un inmenso recurso, cerca de seis mil especies de árboles distribuidos por todo el país, en montañas, inclusive en los desiertos, que utilizan las comunidades, que son desconocidas por nosotros, y es importante implementarlos en todos los procesos que tienen que ver con la agroforestería y con la adaptación al cambio climático basado en ecosistemas.



Capítulo VII

La Agroforestería como Escenario de Reconciliación, Sostenibilidad y Producción territorial

Diego R. Chamorro Viveros¹⁹

¹⁹ Docente Asistente ECAPMA. Universidad Nacional Abierta y a Distancia (UNAD) Pasto. Zootecnista MSc., Ph. D. (e). diego.chamorro@unad.edu.co

La Educación Superior como Escenario de Reconciliación Territorial desde la Agroforestería Climáticamente Inteligente

Una Estrategia para el Desarrollo Rural y el Fortalecimiento
de una Cultura de Paz en los Municipios de Tumaco y Ricaurte
del Departamento de Nariño



Nuestros países tienen una problemática común; esto es, el conflicto de uso de suelo, el cual se generó a raíz de las malas decisiones que hicieron los tomadores de decisiones, asesores y docentes que venían de universidades del exterior, con conocimientos y conceptos que no aplicaban a nuestro territorio, pues no conocían nuestras condiciones sociales y económicas ni de oferta ambiental. Al aplicar acciones que no beneficiaban a nuestro territorio, se dejaron llevar por la filosofía de la revolución verde: ‘la erradicación del hambre y la desnutrición en los países subdesarrollados’; se dejaron llevar por lo fácil, por hacer lo mismo siempre: traer tecnologías sin validarlas ni ajustarlas al contexto; no generaron conocimiento bajo un enfoque de sistemas de producción; no se arriesgaron desde la investigación y la docencia. Quedaba ese rezago conceptual de la era de la revolución verde, de sembrar en monocultivo, aplicando grandes cantidades de agroquímicos, fertilizantes y agua, que podría crear una producción con miras a incrementar la productividad, sin mirar la sostenibilidad. Esta revolución trajo consigo el deterioro de la vida, dejando consecuencias muy lamentables, grandes territorios con suelos degradados, salino-sódicos, erosionados, infértiles.

Por ejemplo, zonas sembradas con cebada por pequeños y medianos productores en Nariño, que, aunque contaban con compradores, no disponían de un acompañamiento técnico sostenible, hoy en día son zonas desérticas. Ahora, si queremos persistir, nos compete remediar, conservar y arreglar, bajo un enfoque agroecológico, donde el eje del componente biológico sean los árboles, apoyados de productores sensibles, recuperando los conocimientos ancestrales del manejo de los agroecosistemas, comprometidos con una producción amigable con el medio ambiente y sensibles a los efectos del cambio climático. La Agroforestería se ha definido como la única opción y es clara la contribución en los ecosistemas más alterados por la intervención humana, llamada “lista roja de los ecosistemas” (Figura 26).

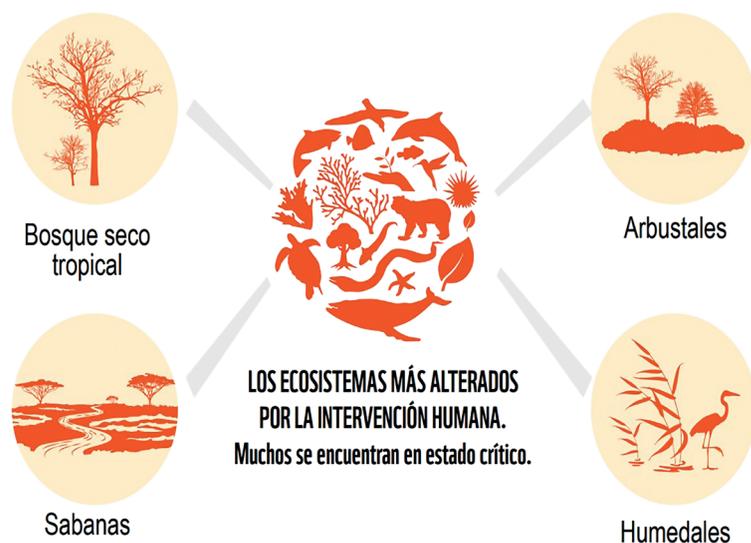


Figura 26. Lista roja de los ecosistemas.

El contexto internacional le ha permitido a la Agroforestería posicionarse como una ciencia en permanente evolución y desarrollo, aportando significativamente a los desarrollos integrales de nuestros pueblos desde tiempos ancestrales. Se sabe de la existencia de sistemas agroforestales desde los mayas. En los últimos 25 años, la investigación agroforestal ha reconocido que durante milenios los árboles han desempeñado un papel importante en la producción de alimentos como cultivos arbóreos y como proveedores de productos ecológicos; lastimosamente, el actual modelo de desarrollo sigue todavía lineamientos de la Revolución verde, que afectó en distintos momentos a todos los países y, puede decirse que, cambió casi totalmente el proceso de producción y venta de los productos agrícolas.

En la década de los 70, las crisis social y ambiental fueron evidentes por sus consecuencias masivas; particularmente, resulta de interés la deforestación tropical. Para 1991, el Banco Mundial (2018) estimó en doce millones las hectáreas que se perdía anualmente y sus efectos en la disminución de la capacidad productiva de los suelos y pérdida de la biodiversidad. La Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO, 2015), con

el propósito de desarrollar investigación en pro de recuperar los ecosistemas, proteger los suelos y las fuentes de agua sin dejar de lado la producción agropecuaria y la sostenibilidad socioeconómica, creó en 1978 el Centro Internacional de Investigación Agroforestal (ICRAF), que tiene como misión, el desarrollo de la investigación relacionada con la agroforestería como una opción de mejoramiento de las condiciones en seguridad alimentaria, nutrición, nivel socioeconómico, recursos energéticos y sostenibilidad ambiental en el mundo. Desde 1993 el ICRAF lidera la Red Africana de Agricultura, Agroforestería y Educación en Recursos Naturales (ANAFE), compuesta de 143 instituciones educativas en 35 países africanos, cuyo objetivo es fortalecer la enseñanza de enfoques multidisciplinarios para el manejo de la tierra, bajo un enfoque agroforestal-silvopastoril.

En América, mucho antes de crearse el ICRAF, existía el Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza (CATIE), instituto internacional de investigación y educación superior a nivel de postgrados, ubicado en Turrialba, Costa Rica, fundado en 1942. Es un centro que combina ciencia, educación de posgrado y cooperación técnica para lograr la reducción de la pobreza mediante una gestión integrada de la agricultura y la conservación del ambiente. CATIE viene trabajando para que los territorios y las comunidades rurales de América Latina y el Caribe alcancen un mayor desarrollo humano a partir de la provisión competitiva y sostenible de bienes y servicios ecosistémicos, y la gestión integrada de la agricultura y los recursos naturales. El CATIE se ha destacado por ser la escuela de posgrado de mayor trayectoria en América Latina y ser la primera UNIVERSIDAD en Costa Rica en certificar la calidad de su programa de doctorado y toda su oferta de maestrías con Sistema Nacional de Acreditación de la Educación Superior (SINAES). Desde el Grupo de Investigación Agroforestería y Biodiversidad Tropical generamos el convenio UNAD - CATIE, visualizando un enfoque integral Agroforestal de la Educación Superior en Colombia.

En 2015, tras ocho rondas de negociaciones intergubernamentales, se lanzó la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible y los 17 Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) reemplazaron los ocho Objetivos de Desarrollo del Milenio (ODM) los cuales, a partir de 2016, guían el trabajo de las Naciones Unidas para los próximos 15 años. La agenda 2030 busca un desarrollo sostenible global y se integra bajo los tres pilares del desarrollo sostenible (económico, social y medioambiental), presentando así una visión holística del desarrollo.

El cambio climático tiene que ver con todos los objetivos de desarrollo sostenible, no solo con el 13; en Colombia, aunque existe la práctica de la agroforestería desde hace varias décadas, por ejemplo, en los cultivos de café, cacao y caucho, el tema silvopastoril desde el concepto de área temática científica, nació hace unos 15 años, tiempo desde el cual se ha venido generando conocimiento, como resultado de investigaciones, por ejemplo en el campo ganadero, con el área temática del silvopastoreo. Muchos trabajos e informes nacionales e internacionales han establecido que Colombia, por ser uno de los países de Latinoamérica con mayor variedad climática y topográfica, es un nicho de oportunidades para el desarrollo de la Agroforestería como mejoramiento de la calidad de vida rural y de la sostenibilidad ambiental. Para lograrlo, se propone que en el país se promueva el desarrollo de los sistemas agroforestales, fomentando la investigación y bajo capacitación actualizada que favorezca una transformación progresiva.

La FAO, el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD), el Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural (MADR), firmaron en 2017 una alianza para la actualización de una estrategia nacional de adaptación de cambio climático del sector agropecuario, y desarrollaron el panel 'La transformación del sector agropecuario para hacer frente a los retos de la adaptación al cambio climático', en el cual presentaron los retos y avances en el país, en materia de adaptación, desde la visión de las diferentes instituciones, sectores y regiones. El Programa Nacional de

Adaptación de Cambio Climático (PNACC-Ag), es una iniciativa global en el que la FAO y el PNUD han sumado esfuerzos para apoyar el proceso de planificación de la adaptación al cambio climático del sector agropecuario a escala nacional. En Colombia, el programa se centra en el ajuste y actualización de la Estrategia de Adaptación del sector agropecuario a fenómenos climáticos, la articulación entre el MADR, el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (MADS) y el Departamento Nacional de Planeación (DNP), así como dar aportes al plan como herramienta del país para dar cumplimiento a los compromisos en el marco del acuerdo de París.

Pérez (2016) asegura que "Colombia es el segundo país con mayor número de conflictos ambientales, con 120 y según el Atlas de Justicia Ambiental solo es superado por India" (párr. 1). Antes de que haya más desiertos en el país y en América, se debe tener claro que hay un conflicto de uso que debe ser replanteado desde el punto de vista de producción, la cual debe replantearse desde la base, con los productores aprendiendo de ellos, como lo dice el Taita Camilo: "Nosotros estamos contribuyendo no solo con la música y con nuestras artesanías, sino que estamos contribuyendo con el hacer" y es lo que necesitamos todos: estar comprometidos con el hacer; por eso las comunidades deben hacer ejemplo, con las granjas de sostenibilidad o a través de una rotación pertinente al territorio.

Según el Informe Nacional de Desarrollo Humano del PNUD (2011), "el 75,5 % de los municipios colombianos son rurales; en ellos vive el 31,6 % de la población -y no el 25 %, como aseguraba el Censo de 2005-, que representan el 94,4 % del territorio" (párr. 1); por lo tanto, éramos y somos un país rural.

La orientación del territorio desde la agroforestería es para lograr que los territorios y las comunidades rurales del país alcancen un mayor desarrollo humano a partir de la provisión competitiva y sostenible de bienes y servicios ecosistémicos, y la gestión integrada de la agricultura y los recursos naturales

del territorio. Su incidencia en el desarrollo es posible a través de una combinación única de investigación científica, educación pertinente de calidad y la cooperación técnica; como consecuencia, **la Agroforestería es el principal escenario de reconciliación, sostenibilidad y producción territorial en Colombia.**

La Evaluación Internacional del papel del Conocimiento, la Ciencia y la Tecnología en el Desarrollo Agrícola (IAASTD), realizada en Johannesburgo, Sudáfrica, en abril de 2008 (Beintema et al., s.f.), concluyó que el aumento y el fortalecimiento de la Ciencia y la Tecnología Agraria, orientados a las ciencias agroecológicas-agroforestales contribuirán a resolver problemas ambientales, al tiempo que se aumenta la productividad. Por lo anterior, la ciencia, la tecnología y la innovación, acompañadas de la capacitación, deben responder a las crecientes presiones sobre los recursos naturales, como la deforestación, la disminución de la disponibilidad y la calidad del agua, la degradación del suelo y el paisaje, la pérdida de diversidad biológica y la función de los ecosistemas agrícolas. La degradación y pérdida de superficie forestal es la principal causa de emisiones de gases de efecto invernadero (GEI), y de la degradación de los recursos pesqueros marinos y costeros, lo cual contribuye con la sexta extinción de la humanidad.

Las estrategias agrícolas también deberán incluir la reducción de la emisión de GEI y medidas de adaptación al cambio climático, fundamentalmente inducido por el hombre, así como al aumento de la variabilidad del clima.

La Agroforestería apoya el nuevo enfoque de las políticas públicas actuales con una visión de desarrollo rural más amplio, desde una perspectiva holística que va más allá de la visión agraria, donde es posible conciliar la sostenibilidad con el desarrollo del territorio. Así mismo, la actividad agroforestal debe entenderse hoy como multifuncional, dejando de limitarla puramente a lo productivo; el mundo rural es más diverso y complejo que lo agrario, y el desarrollo rural debe ser visto desde lo territorial,

en conjunto y en ámbito multisectorial donde la Agroforestería tiene un rol y un compromiso definitivo con la nueva ruralidad. La nueva visión es pensar en lo rural, más allá de lo agrario.

El Programa Nacional de Biocomercio Sostenible 2014-2024 (PNBS) considera que:

Adicionalmente, se requiere el cambio de paradigma de una producción lineal, hacia una producción circular que tome en cuenta el enfoque de ciclo de vida del producto, en el que se aplique criterios ambientales, económicos y sociales a lo largo del proceso productivo. (p. 17).

...dando valor agregado a productos desde la cultura, la identidad territorial, las ventajas competitivas y comparativas de nuestro territorio.

“Según la Unidad de Planificación Rural Agropecuaria (UPRA), el 65,8 % de la tierra apta para sembrar en Colombia, no se aprovecha” (Morales, 2016); y citando a Fonseca, dice que aunque el país “tiene un enorme potencial agropecuario, está muy lejos de utilizarlo eficientemente” (párr. 1).

El 30 % del territorio en el país está subutilizado o sobre utilizado (principalmente por la ganadería), mientras que el 70 % se usa, pero no siempre de forma eficiente. Empezando porque, de los 114 millones de hectáreas con las que cuenta el país, 26 millones tienen posibilidades para la producción agrícola, pecuaria y forestal, y solo se produce en 6,3 millones de hectáreas (24,2 %).

Precisamente, ésta es una de las razones por las cuales el país está importando el 28,5 por ciento de los alimentos que consumen los hogares, de acuerdo con cálculos que ha hecho en el pasado la Sociedad de Agricultores de Colombia (SAC). (Párr. 2-4).

Por otra parte, buena parte del territorio colombiano se encuentra distribuido en zonas de reserva forestal (Ley 2 de 1959) y constituyen el 44,7 % del área total del país (43 millones de ha); las de propiedad colectiva indígena representan el 25,2 %; 26.4 millones de ha (casi la tercera parte de los bosques naturales del país). Las áreas destinadas a los parques nacionales

naturales corresponden al 11 % (9.3 millones de ha de bosques) y los territorios colectivos de las comunidades afrocolombianas cuentan con un poco menos del 5 % de la superficie continental (3.3 millones de ha).

Actualmente en el mundo hay un consenso entre investigadores, académicos y políticos que, solo por intermedio de un enfoque agroforestal, es posible articular la conservación y protección de los recursos naturales con la producción, mediante prácticas resilientes. En este sentido, los gobiernos de Francia y Colombia firmaron el 26 de enero de 2015 un acuerdo marco que pretende fortalecer la cooperación para la conservación, protección y producción sostenible de bosques y, en general, de los recursos naturales colombianos.

Según el PNBS (MADS, 2014a),

El inmenso capital natural que posee Colombia es la fuente para nuestro desarrollo y representa el patrimonio que [les] heredaremos a las generaciones futuras para su propio crecimiento económico, social y cultural. Para preservar efectivamente este patrimonio, es necesario desarrollar un modelo de crecimiento económico diferente e innovador al ya establecido. Este modelo debe lograr desacoplar efectivamente el crecimiento económico del deterioro ambiental, incrementando la eficiencia en los procesos productivos, reduciendo el consumo de recursos naturales y de sustancias contaminantes, evitando externalidades negativas sobre la biodiversidad, agregando valor a los bienes y servicios que nos brindan los ecosistemas y aprovechando el inmenso potencial que ofrece la biodiversidad colombiana para el desarrollo de nuevos productos sostenibles con grandes posibilidades en mercados nacionales e internacionales. (p. 17).

De acuerdo con el Plan Nacional de Negocios Verdes (MADS, 2014b), existen muchas oportunidades para Colombia, según las tendencias del mercado mundial y el auge de la globalización. Este mercado verde y sostenible se ve favorecido por las tendencias que muestra la demanda internacional, con la cual los consumidores están prefiriendo productos -bienes y servicios- que cumplan con criterios de sostenibilidad ambiental y social.

El MADS (2014b), al formular el PNBS, tuvo como objetivo general, el desarrollo de negocios innovadores y competitivos, basado en el aprovechamiento sostenible de la biodiversidad nativa a través del uso y transferencia de tecnologías aptas para cada uno de los procesos de aprovechamiento, transformación, empaque y comercialización, reto que aún existe en el país, donde la Agroforestería es la llamada a enfrentarlo y a convertirse en estrategia que aproveche las ventajas comparativas del país en cuanto a biodiversidad, para facilitar la construcción colectiva de negocios sostenibles, negocios verdes, que sean competitivos y que propendan por la equidad y la justicia social.

Otro reto fundamental del PNBS es contribuir a la generación de riqueza y de oportunidades como la reducción de la pobreza, especialmente para la población rural, aportando a la conservación de la biodiversidad colombiana mediante un uso comercial sostenible. La biología de la conservación, por lo tanto, no debe reducirse solo a conservación; debe ser conservación con producción, como parte estructural de la Agroforestería.

Por otro lado, Correa (2016) menciona que “en 20 años, las emisiones de gases efecto invernadero del país aumentaron en un 15 %” (párr. 1). En 2012 Colombia emitió 258 millones de toneladas, donde Antioquia, Meta, Caquetá, Valle y Santander son los departamentos que más aportan emisiones. Los departamentos con menos emisiones de GEI son San Andrés y Providencia, Guainía, Quindío, Vaupés y Risaralda.

La tercera comunicación sobre cambio climático del Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales (IDEAM) (2015), definió que el sector Agrario está entre los principales sectores causantes de GEI en Colombia. La deforestación para la conversión de bosques a pastizales genera el 36 % del total de los GEI. Según este estudio, existe el escenario de que en el año 2040 habrá 119 -de los 125- (95,2 %) municipios, en condición de riesgo alto y muy alto de sufrir impactos del cambio climático (Figura 27).



Para el periodo **2071 - 2100** se espera que la precipitación aumente entre **10 a 30%** en cerca del **14%** del territorio nacional (**Nariño, Cauca, Huila, Tolima, eje cafetero, occidente de Antioquia, norte de Cundinamarca, Bogotá y centro de Boyacá**).

Figura 27. Modificación del cambio climático de Colombia 2011-2100. Fuente: IDEAM (2015), pp. 1/59

El llamado es a detener la deforestación de más de 20 ha / hora, a través del desarrollo humano sostenible. Ante esta situación, Colombia se comprometió a alcanzar un nivel cero de deforestación en la Amazonía y a reducir sus emisiones de GEI en un 20 % para 2030. Para el logro de estos compromisos se propone a la Agroforestería, como la oportunidad de mitigación y adaptación al cambio climático (Figura 28).



Figura 28. Agroforestería como opción de mitigación al cambio climático Fuente: IDEAM, PNUD, MADS, DNP, CANCELLERÍA (2017), pp. 17/59

Las emisiones netas de carbono pueden ser reducidas, ya sea disminuyendo la tasa a la cual son emitidas a la atmósfera los GEI o incrementando la tasa por la cual esos gases son retirados de la atmósfera, gracias a los sumideros. Los suelos agrícolas están entre los mayores depósitos de carbono del planeta y tienen potencial para expandir el secuestro de carbono y mitigar de esta manera, la creciente concentración atmosférica de CO₂.

Dentro del contexto del Protocolo de Kyoto y las subsiguientes discusiones de la Conferencia de las Partes (COP), hay un cierto número de características que hacen que el secuestro de carbono en las tierras agrícolas y forestales pueda ofrecer posibilidades de estrategias atractivas, a modo de mitigar el incremento de las concentraciones de GEI en la atmósfera, donde la Agroforestería se convierte en esa estrategia en la cual los jóvenes son la población más importante para capacitar y orientar los procesos de mitigación y cambio climático bajo un enfoque agroforestal, donde puede darse el fortalecimiento de la estrategia de

sensibilización, formación y educación sobre cambio climático, enfocada en los diferentes actores de la sociedad colombiana, el aumento en más de 2.5 millones de hectáreas en cobertura de nuevas áreas protegidas en el Sistema Nacional de Áreas Protegidas (SINAP), en coordinación con actores locales y regionales y el trabajo articulado con gremios como el arrocero, cafetero, ganadero y silvopastoril, con capacidades de adaptarse adecuadamente al cambio y variabilidad climática. Todo esto permitirá fortalecer la estrategia en la que la agroforestería es el verdadero *Escenario de Reconciliación*, sostenibilidad y producción territorial.

Es claro entonces que la Agroforestería, como ciencia que utiliza eficiente y holísticamente la biodiversidad, se visibiliza como una oportunidad real de desarrollo sustentable y le permite al país, tener una oportunidad para el crecimiento del sector agropecuario. El país, según COLCIENCIAS (2016), ocupa el segundo lugar en biodiversidad y está entre las doce naciones más mega-diversas del planeta que hacen de su riqueza natural, un activo. Según el MADS, la diversidad biológica ha sido reconocida como la base del bienestar y de la calidad de vida de los seres humanos. En este orden de ideas, Colombia tiene una ventaja comparativa para desarrollar negocios a partir de esta riqueza, de modo tal, que generen bienestar y desarrollo, al tiempo que contribuyen con la conservación de esta diversidad, con recuperación y preservación de las tradiciones y costumbres de sus pueblos.

El desarrollo de negocios sostenibles basados en la biodiversidad nativa o negocios de biocomercio, puede generar ingresos que facilitan el cumplimiento de los objetivos de desarrollo del país. Al incrementar y estabilizar los ingresos de los pobres, que en Colombia suman el 64 % de la población rural y más del 45 % de la población nacional, se podría mejorar la nutrición, las oportunidades de ahorro y de inversión de esta población vulnerable, generando riqueza y bienestar de nuestros productores y consumidores, y aumentar el acceso a la educación y a la salud.

La megadiversidad, la disponibilidad de tierras agrarias y la diversidad de condiciones climáticas tropicales, se convierte en la principal oportunidad para el crecimiento del sector agropecuario colombiano, basado en el enfoque agroforestal. Según el IDEAM (2015), bioclimáticamente en el país se puede identificar 28 zonas de vida, según la clasificación de Holdridge, y 38 tipos de coberturas vegetales, correspondiendo el 56 % de la superficie nacional a bosques, el 26 % a agroecosistemas, el 14 % a sabanas, el 1,5 % a coberturas xerofíticas, el 1,4 % a páramos, el 0,03 % a cobertura nivel, entre otros, todo ligado a la existencia de una alta biodiversidad en donde el clima es un factor limitante, especialmente en su productividad primaria.

De las 114 millones de hectáreas que tiene Colombia, se ha definido que solo 22 millones son aptas para actividad agrícola, 15,1 para ganadería y 64,2 tienen vocación forestal, por lo tanto, si se genera el desarrollo del país, basado en un enfoque agroforestal, se tendría más de 89 millones de hectáreas, sostenibles, social y económicamente viables; esto es factible, siempre y cuando se mejore la competitividad en cada uno de los eslabones de la producción y comercialización agropecuaria y agroforestal, donde los beneficiados sean los productores y el medio ambiente.

Entendiendo que el medio ambiente incluye la relación directa de interdependencia entre el hombre como ser social y la naturaleza como entorno de relación entre ellos, es importante asumir las responsabilidades en cuanto a los diferentes problemas ambientales que se presenta actualmente en nuestras regiones, donde la agroforestería se convierte en una opción de manejo sostenible de los agroecosistemas que tradicionalmente vienen generando problemas ambientales. Es importante recordar que un problema ambiental es cualquier alteración que provoca desequilibrio en un ambiente dado, afectándolo negativamente y que es la máxima expresión del calentamiento climático.

Científicamente, es claro que la emisión de GEI es la principal causa del calentamiento climático a nivel global. Es así como el

dióxido de carbono, el metano, el óxido nitroso y el ozono, son los principales gases de este tipo y Colombia, por sus características físicas, geográficas, económicas, sociales y de biodiversidad, es un país con una alta vulnerabilidad al cambio climático, lo que implica que es de vital importancia generar la capacidad de entender las consecuencias que denotan los cambios en el clima y cómo establecer medidas de mitigación y adaptación.

Desde la perspectiva regional, en un estudio sobre vulnerabilidad climática y seguridad alimentaria realizado por la Embajada Británica Bogotá, el Gobierno de España, el DNP y el PNUD (2012), Nariño es uno de los departamentos con los municipios con más alta vulnerabilidad. Según el IDEAM y el PNUD (2016), ocupa el puesto once en emisiones totales de CO₂eq (CO₂ equivalente), que es la forma de expresar la suma de todos los GEI; y ocupa el puesto 22 en las Absorciones, generando así un balance de Emisiones Netas de 6,08 (Mt Megatoneladas) de CO₂eq (6,08 millones de toneladas de CO₂), que lo posicionan en el puesto 14.

Como ya se había mencionado, la principal fuente de emisiones totales en Colombia es la deforestación (36 %), lo que indica que el país está cambiando el uso de bosques naturales, para convertirlos en pastizales, para sembrar coca, implementar proyectos de infraestructura, para la explotación de la madera y de los recursos minerales, y sitúa al departamento de Nariño en el puesto 7 (2,81 Mt CO₂eq) en emisiones por deforestación.

La destrucción de los bosques está concentrada en Caquetá, Meta, Guaviare, Antioquia, Putumayo, Santander y Nariño; en éste último, en los municipios de Tumaco, Roberto Payán y Barbacoas, que son los de mayor deforestación, motivada por la siembra de coca, ampliación de la frontera agropecuaria y la tala ilegal, afectando los territorios de los Consejos Comunitarios de Comunidades Negras y de ecosistemas estratégicos como los humedales.

El sector agropecuario es el segundo sector con mayores emisiones totales del país (26 %). Las principales causas de

emisiones son por la fermentación entérica por gases de eructos y flatulencias de los rumiantes, generadas principalmente por la ganadería convencional; las vacas eructan metano. De las emisiones producto de la renovación de cultivos permanentes, Nariño ocupa en este sector el cuarto puesto (4,16 Mt CO₂eq), después de Antioquia, Cundinamarca y Meta.

Todo esto del cambio climático provocado por las actividades humanas, es un círculo vicioso: la deforestación y la ganadería convencional, la quema de combustibles fósiles, generan los GEI, los cuales calientan el ambiente; este calor perturba la frecuencia y la intensidad de los fenómenos meteorológicos, generando fenómenos extremos como tormentas, huracanes, olas de calor, precipitaciones abundantes, inundaciones, derrumbes, sequías prolongadas; los océanos se tornan más cálidos y más ácidos, y los glaciares se derriten, lo cual eleva el nivel del mar. El aumento del nivel del mar agrava la erosión costera e incrementa la salinización de los acuíferos; estos, a su vez, acrecientan la presión sobre los sistemas de producción de agua y de alimentos, y causan inundaciones en las tierras bajas, todo lo cual tiene efectos directos e indirectos sobre la salud y el bienestar de todos nosotros.

Uno de los municipios de Nariño con problemas ambientales complejos es Tumaco, donde la deforestación es motivada por el incremento de la frontera agrícola, específicamente para la siembra de coca. El Plan de Ordenamiento de Tumaco, pese a tener más de nueve años de expedición, tiene un porcentaje de ejecución muy bajo. Los principales problemas ambientales que enfrenta el municipio son:

1. Pérdida de la biodiversidad asociada a la destrucción y degradación de los bosques, al aprovechamiento ilegal de madera, a la extracción y tráfico de especies y productos de flora y fauna, al cultivo de la coca, la ampliación de la frontera agrícola, y a la falta de alternativas productivas de las comunidades asociadas a los ecosistemas forestales.

2. Erosión, degradación y, en algunos casos, desertificación de los suelos, asociados a la deforestación, a la minería ilegal y a las inadecuadas prácticas agropecuarias, lo que trae consigo la consecuente pérdida de fertilidad y productividad de los mismos, la pérdida de capacidad de infiltración y almacenamiento de agua y la generación de gran cantidad de sedimentos que van a los cauces de agua.
3. Contaminación de las fuentes de agua, ecosistemas de manglar y de los suelos con residuos sólidos y vertimientos líquidos resultantes de diferentes usos.

Tumaco cerró en el año 2016 con 23.148 hectáreas de coca, cifra que supera por casi tres mil a las establecidas en toda Bolivia. Como consecuencia, Tumaco continúa siendo el municipio con más coca sembrada en Colombia.

El reporte de la UNODC (2018) afirma que Colombia es el país de mayor área de coca en el mundo, y Tumaco, el municipio de mayor área en Colombia, aunque en 2017 redujo los cultivos en un 16 %. A nivel nacional se requiere la puesta en marcha de un proceso integral de desarrollo sostenible con visión a varios años, con enfoque diferencial para resguardos indígenas, mujeres, consejos comunitarios de comunidades negras y parques naturales y donde, desde la Alianza Internacional Agroforestal 'Sembrando Paz', se plantee que la Agroforestería es el principal Escenario de Reconciliación, sostenibilidad y producción territorial.

Alrededor del 50 % de los cocaleros en Tumaco, no son dueños de sus tierras, y los campesinos que de una u otra forma están asociados al cultivo de la coca, siguen siendo muy pobres; por lo tanto, hay que pensar a mediano y largo plazo cómo esas zonas pueden ser desarrolladas, para incluir a los campesinos en la economía formal. La Agroforestería, además de generar riqueza, reconvertir la producción ilegal a una legal y sustentable, contribuye directamente a mitigar el cambio climático.

El número de hectáreas de coca cultivadas en Colombia llegó en 2017 a las 171.000 hectáreas, una cifra histórica; y es claro que el departamento de Nariño tiene la mayor área de coca sembrada en el país, con más de 47 mil hectáreas (27 %) del total nacional. Es relevante comentar que en este mismo año hubo intervención en apenas el 14 % del territorio con coca (sustitución o erradicación forzosa), pero el otro 86 % no fue intervenido.

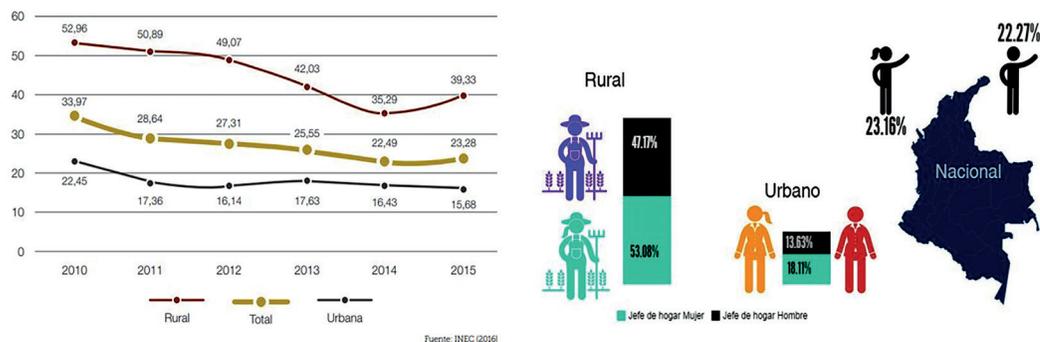
Consideramos que el programa de sustitución voluntaria de coca debe ver en la Agroforestería, un aliado a la competitividad, productividad y sostenibilidad de la región pacífico nariñense, con cacao criollo y ganadería bovina, bajo un enfoque silvopastoril entre otros sistemas agroforestales, que son sistemas para establecer y fomentar, dada la generación de valores agregados económicos, sociales y ambientales.

La sustitución de los cultivos de coca es un proceso a mediano y largo plazo, en el cual debe existir, principalmente, una confianza entre la comunidad del pueblo de Tumaco y el Estado, y donde las comunidades puedan vivir e integrarse de manera lícita a la economía del departamento, aprovechando su gran biodiversidad.

El crecimiento sostenido de la siembra de coca y la producción de cocaína ha impactado directamente sobre la vida de nuestras comunidades del pie de monte costero y costero nariñense, el medio ambiente y la confianza en las instituciones públicas, configurando una cultura de la ilegalidad, basada en la implementación de actividades ilícitas y del 'todo vale', acompañada por el incremento de las fuerzas armadas, legales e ilegales, que se disputan cotidianamente el control del territorio.

Esto ha provocado el deterioro de los ecosistemas y los propios recursos. A medida que los bosques y otros recursos son reducidos, todos los ecosistemas se vuelven más vulnerables a la destrucción, la contaminación, la erosión y la pobreza. Los problemas ambientales, generados por la deforestación, el establecimiento de monocultivos, la tala del bosque y el manglar

para la siembra de coca y la ganadería convencional, prácticamente afectan a la totalidad de los elementos de la naturaleza: el agua, el suelo, la cobertura vegetal, los animales y el clima (Figura 29).



Evolución de la pobreza por ingresos en el Ecuador (2010-2015) (%) **Distribución de la pobreza por zona de residencia según el sexo del jefe de hogar**

Figura 29. Evolución y presentación de la pobreza por ingresos en el Ecuador y distribución de la pobreza en Colombia.

Fuente: INEC (2016)

Es claro que la solución al problema ambiental, social y económico de Tumaco está en la Agroforestería, y también es claro que en este tema del cambio climático, los humanos no tenemos plan b ni un planeta b; solo hay un planeta para nosotros y lo debemos cuidar, proteger y amar. En este punto, se debe encontrar estrategias que favorezcan verdaderas oportunidades laborales, asociadas a las condiciones de los jóvenes rurales especialmente, ya que su acceso a la educación superior es difícil, situación que la UNAD ha venido evidenciando y solucionando, junto con las universidades de la Alianza ‘Sembrando Paz’.

Además, para nadie es un secreto que el deterioro de las condiciones de vida causadas, entre otros factores, por los malos manejos de los recursos públicos y la corrupción a todo nivel, ha motivado el ingreso de familias campesinas en el ciclo productivo de la economía de la droga, aumentando los niveles de deforestación en la zona rural de Tumaco.

Y como parte del proceso para enfrentar el cambio climático, la Alianza Internacional Agroforestal ‘Sembrando paz’, mediante la investigación, el desarrollo científico – tecnológico y la capacitación de productores rurales en Tumaco y Ricaurte, fortalece las capacidades existentes y desarrolla nuevas capacidades en hombres y mujeres de comunidades indígenas y afro colombianas, para la implementación y manejo de sistemas agroforestales, como estrategia de mitigación y adaptación al cambio climático.

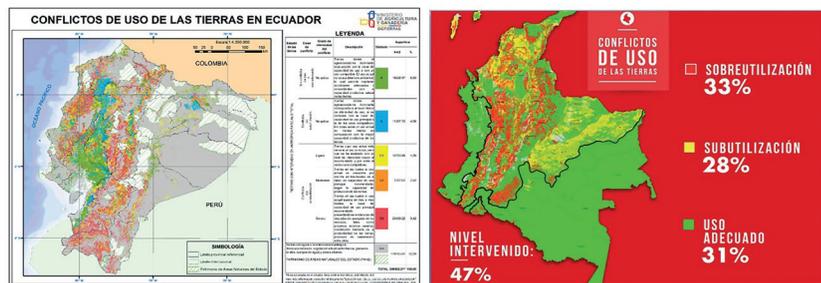
Los sistemas agroforestales son arreglos del suelo agrario, donde los cultivos, por ejemplo, el cacao o los pastos y los animales, conviven en armonía con los árboles y arbustos, los cuales ofrecen frutas, madera, retienen humedad, protegen de los vientos y generan bienestar para los cultivos y animales.

Por ejemplo, los sistemas silvopastoriles, que son praderas arborizadas, han permitido que los campesinos tengan más animales en sus predios y obtengan mayores ingresos, dado que las vacas o novillos producen leche y/o carne, y no necesitan tantos suplementos ni tratamientos contra parásitos; ésta es una manera de tener sistemas alimentarios resilientes. Además, los sistemas agroforestales de cacao con árboles maderables, producen más cacao y de mejor calidad. Con el fomento del cacao en sistemas agroforestales se espera que las familias productoras mejoren sus ingresos y contribuyan a la protección de los recursos naturales y a la reconversión de los cultivos de coca, permitiendo así que la Agroforestería sea el verdadero escenario de reconciliación, sostenibilidad y producción territorial.

La transformación agroforestal de nuestro territorio sigue siendo el camino más claro para lograr la paz y el desarrollo sustentable de las zonas afectadas por los cultivos de coca; esa transformación es posible si se piensa en el territorio y no solamente en el lote del cultivo, y cómo articular la producción lícita a verdaderos procesos de acompañamiento agroforestal en capacitación,

asistencia técnica, procesamiento y comercialización. Ése es el reto del actual gobierno, el cual todos debemos apoyar para que se cumpla.

Por eso, nuestro mensaje desde la Alianza Internacional Agroforestal para el Desarrollo Rural 'Sembrando Paz', es la construcción de una paz verdadera desde la educación superior y con calidad, pertinencia y apoyo a nuestros productores hacia la reingeniería de sus sistemas de producción, a sistemas agroforestales (Figura 30).



28% del área Actividades Agroproductivas. Las tierras adecuadamente utilizadas representan un 24%, las subutilizadas el 16% y aquellas sobreutilizadas, el 59%.

De las 53 millones de hectáreas intervenidas en Colombia, el 61% presenta un uso inadecuado del suelo

Figura 30. Conflicto de uso de las tierras en el Ecuador y Colombia.

Fuente: Sánchez (s.f., p. 17) e Instituto Geográfico Agustín Codazzi (2019, p. 1)

En nuestro territorio binacional colombo-ecuatoriano se ha evidenciado hace ya mucho tiempo, un conflicto de uso del suelo, donde éste está subutilizado y sobreutilizado; por ejemplo, en territorio del Ecuador el uso de suelo solo se da en un 23 % y en Colombia en el 31 %; eso significa que, del total del área agropecuaria y forestal de Colombia, que ocupa aproximadamente el 48 % del territorio, solamente el 31 % está sin conflicto de uso, por lo tanto, el 69 % se encuentra en conflicto de uso (Figura 31).



EN LA ACTUALIDAD, LA GANADERÍA OCUPA EL

48% DE LOS AGROECOSISTEMAS DE COLOMBIA.

La destrucción de los humedales por grandes proyectos de infraestructura, instalaciones de centrales hidroeléctricas, industrias extractivas, el desarrollo de la agroindustria y la expansión acelerada de la cría de búfalos en los humedales.

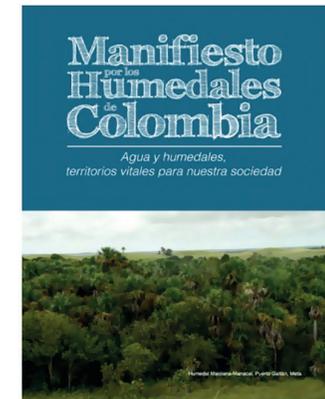


Figura 31. Humedales y expansión de cría de búfalos.

Fuente: Manifiesto por los humedales de Colombia (2018)

Como menciona la UPRA, Colombia está entre los primeros países del mundo con los mayores índices de concentración y desigualdad en la distribución de la tierra rural, situación que se asocia con una muy baja utilización productiva y eficiente del suelo rural y, por lo tanto, con la persistencia de altos niveles de pobreza y exclusión de oportunidades productivas para cerca de la mitad de la población que habita en los municipios y áreas rurales, situación que se agudiza debido a que el 69 % del suelo está en conflicto de uso.

Además, los resultados preliminares del censo agropecuario (DANE, 2015) señalan que el 71,2 % del área agropecuaria censada es de propietarios, mientras en el 28,8 % del área restante, las personas acceden a ella mediante otras formas; principalmente, el arrendamiento.

Ese conflicto de uso, por ende, se acrecienta cuando nuestros productores arriendan sus predios; el arrendatario necesita extraer los nutrientes y sacar el mayor provecho al suelo arrendado; no le interesa conservar, proteger y sembrar futuro, o sembrar para cosechar a largo plazo; el arrendatario en Colombia está asociado

a cultivos de ciclo corto, generando una sobreutilización del suelo, propiciando formas de explotación de los predios altamente ineficientes, en términos sociales, ambientales y económicos.

Gran parte del territorio, ubicado en el Programa de Desarrollo con Enfoque Territorial (PDET) está en arrendamiento; las zonas PDET son zonas priorizadas para la transformación estructural del campo, por ser aquellas con los mayores niveles de pobreza; en particular, de pobreza extrema y de NBI, zonas con un alto grado de afectación, derivada del conflicto, con alta debilidad de la institucionalidad administrativa y de la capacidad de gestión, zonas donde existe la presencia de cultivos de uso ilícito y de otras economías ilegítimas.

En estas zonas, por ejemplo, muchos de los ganaderos son arrendatarios a los cuales se les propone un proyecto para el establecimiento de sistemas silvopastoriles, pero dada su condición de arrendatario, a menudo sus contratos de arrendamiento son de corta duración (1 o 2 años), por lo que no les interesa invertir para el mejoramiento de los agroecosistemas, y en consecuencia, hay poco o nulo interés en sistemas sustentables o en la conservación y mejoramiento de los recursos naturales; solo les interesa su sistema de extracción de leche, productos de ciclo corto, principalmente arroz, maíz y algodón; y si el agroecosistema se agota por el manejo extractivo, arrienda otro, que se consigue fácilmente porque el conflicto social hace que las personas no quieran estar en el campo y lo arriendan.

Cómo interactuar con las comunidades a través del uso de la biodiversidad

La biodiversidad no es solamente lo nativo; la biodiversidad es todo lo que nos puede ayudar a mejorar lo que tenemos; si no se tiene la capacidad de defendernos ante el medio ambiente, es que no es nativo; entonces se debe buscar otra especie que ayude a manejar esos cambios. Se debe mirar hacia atrás para solucionar los problemas actuales y del futuro. El Taita Camilo decía: “tenemos la sabiduría, pero nunca nos valoraron”. Debemos

mirar como nuestros Mayas, Incas, Quillacingas; recopilar toda esa información y reconocer que no son solo 50 especies, son más especies las que se ha trabajado, y que nunca fueron incluidas, y esto se debe a que los investigadores y técnicos no entraron ni entran al territorio a trabajar con la comunidad.

El hombre está inmerso dentro de un socio-ecosistema; entonces, el llamado de atención es a articular todas las disciplinas; el principal actor es el productor, que conoce bien los pastos, los animales, el ambiente; se debe hacer acciones de articulación para hacer procesos pertinentes. Nariño cuenta con una gran biodiversidad, dadas las condiciones de la cordillera; algunas especies no pasaron esta cordillera a otras partes, y son especies que por altitud o clima, deberían estar en otras regiones, pero no están. Esto genera una gran biodiversidad que en el momento no se está utilizando.

Ahora bien, el reto es que se cumpla los objetivos de desarrollo y de sostenibilidad; son 17 y dentro de todos ellos está asociada la agroforestería. La tercera comunicación de cambio climático del Ecuador, entregada antes que Colombia, establece tres pilares de desarrollo: el social, el ambiental y el económico; si no están estos tres componentes, no se está haciendo las cosas bien, y el cambio climático tiene que ver con todos esos ejes (IDEAM, 2015).

Según la Tercera Comunicación Nacional del Ecuador a la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el cambio climático, además de su potencial para reducir las emisiones de los GEI, la agricultura es el único sector que tiene la capacidad de absorberlos de la atmósfera, de una manera segura y rentable, sin reducir su productividad (IDEAM, 2015) (Figura 32).

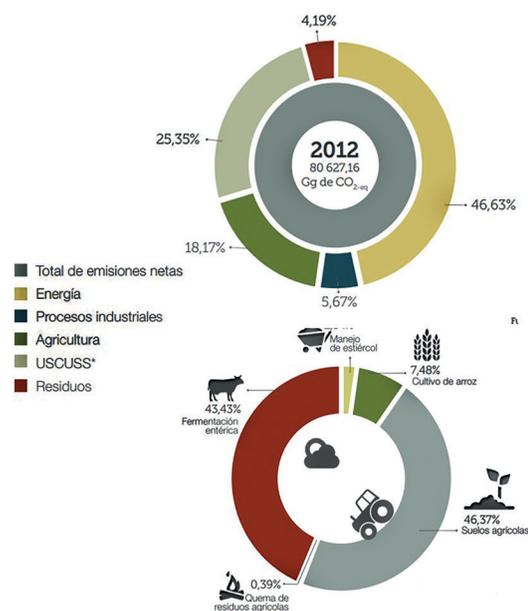
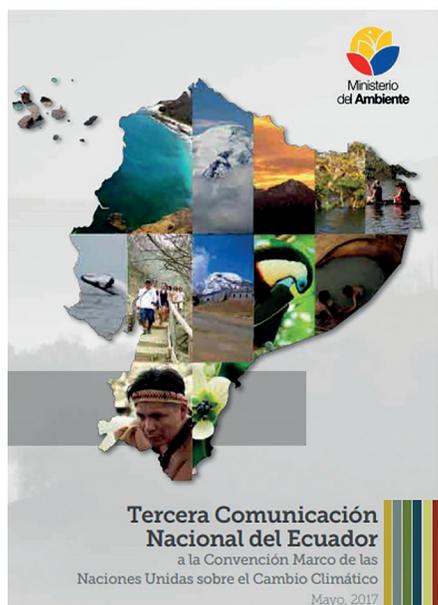


Figura 32. Presentación de la Tercera Comunicación Nacional del Ecuador sobre el cambio climático.
Fuente: Ministerio del Ambiente (2017, pp. 1/16)

El problema inicial es el uso inadecuado del suelo; no se está haciendo lo que nos enseñaron los abuelos y bisabuelos; solamente el 31 % en Colombia y el 23 % en Ecuador lo usa adecuadamente; la pregunta es: ¿Qué están haciendo todos los productores y los investigadores? No estamos donde deberíamos estar: actuando y apoyando en nuestras comunidades.

¿Cómo así que el sector rural que es el más biodiverso, es el más pobre?

Estamos en un paraíso, pero seguimos exportando lo mismo. Al revisar las exportaciones de Colombia y Ecuador, observamos que son los mismos productos, porque no hemos sido inteligentes en dar un buen uso a la biodiversidad y aportar un valor agregado; seguimos comprando e importando los productos básicos de la canasta, aunque tenemos la capacidad de producirlos (Figura 33).

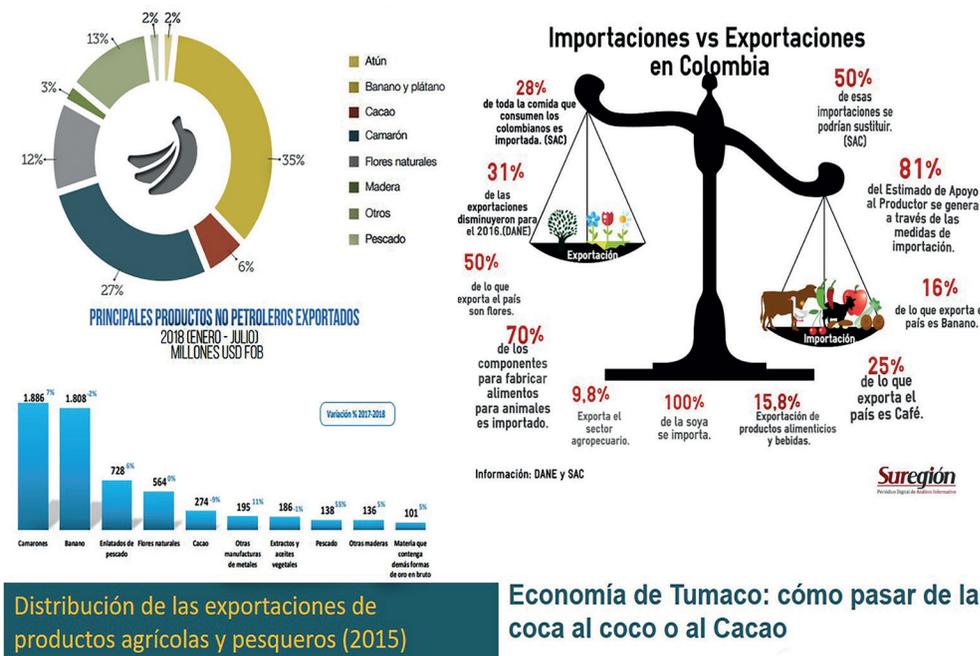


Figura 33. Comparativo importaciones vs exportaciones productos agrícolas.
Fuente: Ministerio de Comercio Exterior e Inversiones de Ecuador

La capacidad de carga animal en Colombia es muy baja y, para tener ganadería, se debe deforestar. Por cada animal rumiante en Colombia, se está deforestando tres hectáreas de bosque, con todas las especies que en él habitan, las cuales, en su mayoría, dejaron de existir o tuvieron que emigrar.

La deforestación es algo en lo que el país entero se ha manifestado y ha mostrado interés. El Ministerio del Ambiente (2017) de Ecuador sostiene que el mayor problema ambiental es la deforestación y, sin embargo, seguimos deforestamos, porque se requiere ampliar la frontera para producir. No es así; podemos producir bajo un enfoque sostenible (Figura 34).



Figura 34. Comparativo: porcentaje de deforestación 1999-2014.

Fuente: MinAmbiente, Todos por un nuevo país, Ideam (2016, p. 46)

47 mil hectáreas al año en el Ecuador y 178 mil hectáreas en Colombia son deforestadas. Colombia es 4,45 veces más grande que el Ecuador; si se analiza esta proporción, se evidencia que somos más deforestadores.

El silvopastoreo es un trabajo que se viene realizando desde hace unos 20 años, pero que aún no se impulsa en las escuelas de ciencias agrarias y, por el contrario, se sigue trabajando sobre lo mismo. Hay un reto de sembrar 15 millones de hectáreas que deben estar con ganadería, y tenemos 33,8. Los humedales se están terminando, con la teoría de que los búfalos requieren este tipo de hábitats; los búfalos pueden sobrevivir con sombra; no necesariamente deben estar metidos en los humedales, por eso el enfoque tiene que cambiar (Figura 35).

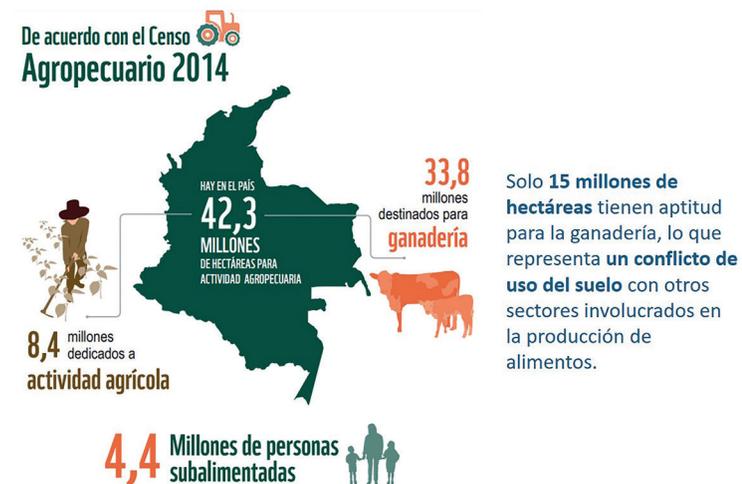


Figura 35. Conflicto del suelo de acuerdo con el censo ganadero 2014.

Fuente: Dane (2014)

La agricultura es el único sector que tiene la capacidad de absorber los GEI de la atmósfera de una manera segura y rentable, sin interrumpir la productividad, además de su potencial para reducir las emisiones, pero trabajando desde la agroforestería. Las mayores emisiones están en el sector industrial y el de servicios y en la ganadería. La situación actual del país, especialmente en los territorios de Cauca, Nariño, Huila, Tolima, Eje Cafetero, Occidente de Antioquia, Norte de Cundinamarca, Bogotá, Centro de Boyacá, refleja que el 14 % del sector ha tenido problemas en este sentido.

Lo que se debe hacer es, trabajar desde la política, un país sustentable. En Nariño se incluyó este concepto en el plan de desarrollo, a través de sus ejes; uno de ellos habla del cambio climático, la desigual social, el crecimiento verde y la integración regional. De igual manera, dentro de la política del país, se debe incluir una educación para cambiar la ganadería a sistemas silvopastoriles, que no se limite a foros y charlas, sino que realmente se pueda trabajar en el campo, con alianzas estratégicas que lleven a implementar sistemas sustentables.

Los sistemas silvopastoriles son una interacción suelo-animal-planta-árbol-ambiente y, por supuesto, el hombre. Son una dinámica que simula un poco al bosque, sacándole más provecho al suelo, desde el punto de vista agropecuario. Dentro de los enfoques está el cómo utilizar mejor la luz, conservar mejor el agua, producir más biomasa y cómo sacar más ganancia, ya que el sistema debe tener rendimientos; es el pensamiento lógico de los productores.

Ahora el reto de las investigaciones frente al tema es, cómo incluir nuevas especies en vía de extinción a los sistemas silvopastoriles, trabajo que se realizó con el Servicio Nacional de Aprendizaje (SENA) en nueve centros del país, incluyendo las especies amenazadas (Figura 36).



Figura 36. Centros Sena proyecto SSPI/BMF.
Fuente: Autoría propia.

En las fincas del departamento de Nariño se está evidenciando en la actualidad, trabajos con frutales, kikuyo (*Cenchrus clandestinus*), pasto ray grass (*Lolium perenne*) –que puede ser utilizado para pastoreo-, pasto falsa poa (*Holcus lanatus*) –que responde en cualquier clase de suelo- con vacas de baja producción. Muchos de los predios están totalmente deforestados y no cuentan con

la presencia de árboles frutales y de sombra para el consumo, por la mentalidad errónea y supremamente dañina de talarlos, argumentando que no sirven o que estorban. Afortunadamente, muchos ganaderos ya han cambiado este pensamiento.

Las interacciones que se da en los sistemas silvopastoriles son muy fuertes e importantes; existen muchas especies que los ganaderos conocen, pero no se han dado la oportunidad de implementarlas: 50 especies en bosque alto andino, bosque premontano y bosque húmedo tropical, de las cuales muy pocas han tenido respuesta, ya que no resisten el ramoneo o el corte, y no aportan desde el punto de vista productivo, aunque están allí, fijando o mejorando los suelos.

La alternativa es buscarles su uso productivo; por ejemplo, desde el punto de vista medicinal, de aporte al suelo, o porque están en vía de extinción. Gracias a la generación de espacio es posible interactuar conocimientos y saberes que permitan que las comunidades por sí mismas, identifiquen -bajo la observación- cómo se comportan los animales, con la presencia de las especies, y que los usen como respuesta a esa observación.

La experiencia con el SENA ha permitido que los estudiantes y productores compartan los sistemas y los entiendan desde el punto de vista de la biodiversidad y así, puedan verificar cómo funcionan.

Es importante conocer la biodiversidad y caracterizarla nutricionalmente, mirando desde su composición cómo se puede dar el mejor uso para los animales desde la parte mineral, desde la parte de fibra y cómo el efecto del árbol aumenta el valor nutritivo y la calidad del forraje. Cuando un animal come mejor, produce más carne; cuando tiene sombra, aumenta el consumo.

Se debe demostrar al productor, que el sistema le generará más ganancias y que tendrá más vacas, para que la alternativa sea apropiada, económica y socialmente viable para él y su territorio. Ante la pregunta ¿En cuánto tiempo recupero la inversión? Hay que explicarle que todo depende del arreglo; se calcula entre siete y doce meses, con una producción adicional de 1,5 litros, con lo cual se paga el sistema.

La *Leucaena* es una especie líder en el tema, por sus características nutricionales, crecimiento y aporte de nitrógeno al suelo. Es un género de cerca de 24 especies de árboles y arbustos. Es una leguminosa arbórea que no tiene espinas y se utiliza para alimentar al ganado bovino, por ser fuente de proteínas de diferente nivel de degradación y minerales. Adicionalmente, el grupo de investigación ha trabajado en la caracterización nutricional de varias especies, evidenciando que todas tienen usos diferentes, asociados a la cultura y al conocimiento local (Figura 37).



Figura 37. Sistemas silvopastoriles de *Leucaena leucocephala*.

Por ejemplo, el *Enterolobium cyclocarpum* es un árbol símbolo de Costa Rica, el cual se encuentra abundantemente en el bosque seco tropical en Colombia, sin embargo, no se utiliza como fuente de saponinas, energía y proteína. En algunas zonas recolectan los frutos en época seca, para suplementar los animales, pero se debe generalizar esta práctica y socializar los beneficios nutricionales y ambientales (Figura 38).



Enterolobium cyclocarpum Jacq

Figura 38. Árbol de *Enterolobium cyclocarpum* Jacq.

Sapindus saponaria es una especie que tiene un efecto defaunador y elimina protozoarios que contribuyen a la mayor degradación de la fibra y mejora la dinámica microbiana ruminal (Figura 39).



Sapindus saponaria L

Figura 39. Fruto de *Sapindus saponaria* L.

El *Pseudosamanea guachapele* es un árbol leguminoso que además de servir de sombra, ofrece alimento para los bovinos; ha sido una de las especies más utilizadas para postes en cercas y divisiones de agroecosistemas de trópico bajo (Figura 40).



Figura 40. Árboles de *Pseudosamanea guachapele* Kunth.

Gliricidia sepium es una especie que está en toda América Latina y se ha venido trabajando como una alternativa de alimentación para rumiantes, cortándola y suministrándola. El ganadero la usa como una cerca viva, pero en época de sequía –de julio a agosto-, florece y la comida queda en el suelo. Los cubanos la podan con machete o sierra, para que en 120 días produzca comida en época de sequía. Las gramíneas asociadas a matarratón, por la capacidad de fijación biológica del nitrógeno de esta leguminosa, reciben

estos aportes además de la hojarasca y la sombra, incrementando la disponibilidad de nutrientes (Figura 41).



Figura 41. Árboles de *Gliricidia sepium* Jacq.

Los productores del Trópico Alto son conscientes del conflicto de uso en los páramos y manifiestan su necesidad de producir más comida; saben que durante la época de sequía, la producción de forraje de la finca, baja y asimismo la capacidad económica para comprar alimentos; entonces, lo que hay que hacer es incorporar especies que se adapten a las condiciones y que aporten los requerimientos nutricionales necesarios para los animales, al igual que el nitrógeno al sistema, y que permitan producir mayor biomasa en las fincas.

Bajo estos sistemas, por ejemplo, en diez hectáreas y seis lotes, se llegó a tener 5,5 animales/hectárea, cuando la capacidad de carga en Colombia es de 1. Es ineficiente que para una vaca se requiera una hectárea, mientras que en los sistemas silvopastoriles se cuenta con cinco animales/hectárea; claro, hay que hacer un sistema de rotación, y esto no es tan fácil; hay que capacitar al productor; no es solo sembrar; hay que enseñar cómo es el manejo de la cerca, del bebedero, la rotación en época de lluvia, en época seca, si no, no se logra nada (Figura 42).



Figura 42. Sistemas silvopastoriles de trópico alto colombiano.

Algunos resultados con la incorporación de sistemas silvopastoriles indican que la dinámica del agua es la que marca un sistema; hay incrementos Agrozootécnicos asociados a la producción y calidad de la biomasa forrajera. Algunos trabajos han sido realizados con modelos de simulación que permiten predecir de manera cercana, la respuesta de los sistemas, acorde a las características de cada finca (Figura 43).

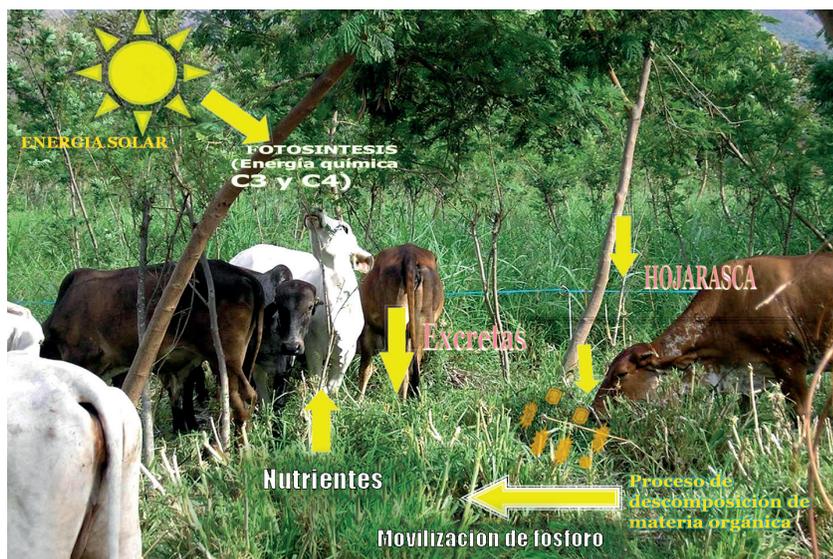


Figura 43. Esquema de la dinámica de nutrientes y de la energía en los sistemas silvopastoriles.

Hay recursos comunes compartidos entre Colombia y Ecuador; uno de ellos es la biodiversidad, la demanda alimenticia de la población, las tierras cultivables con conflicto de uso y una gran diversidad de climas. En el foro que se realizó en Ecuador decían: “Lástima que aquí fluctúe tanto el clima, porque el cacao se afecta”; es una ventaja tener varios climas, ya que no solo se siembra cacao, sino que se puede sembrar varias especies.

El Ministerio de Educación evidenció que los jóvenes rurales están emigrando a las ciudades y que las regiones se están quedando sin jóvenes en el campo; la solución es que las universidades ofrezcan opciones viables como la educación a distancia, que permitan que los jóvenes estudien en las regiones, y así se evitan traer a los muchachos a las ciudades. La educación rural debe estar soportada en modelos flexibles que permitan que los jóvenes no migren a la ciudades, y generen en su territorio competencias asociadas a la riqueza de la región, generen arraigo al territorio, mayor participación, autogestión y organización. Procesos comunitarios a los cuales se les debe tener prioridad en las Universidades, bajo un enfoque Agroforestal, para lograr un desarrollo rural y el fortalecimiento de una cultura de paz territorial verdadera.

Finalmente, es preciso agradecer a los productores, estudiantes y docentes que han convertido su misión en cambiar las mentalidades, aprendiendo de la sabiduría de los productores, y articulando en sus procesos los componentes sociales, ambientales y productivos. Solo así podremos entre todos, contribuir a un verdadero desarrollo rural, generado desde la Educación Superior con calidad y pertinencia y donde se evidencie como la Agroforestería es el verdadero escenario de reconciliación, sostenibilidad y producción territorial.

Referencias

- Alcaldía Municipal de Tumaco Nariño. (2008). Plan de Ordenamiento Territorial Tumaco Nariño 2008 - 2019. Recuperado de http://cdim.esap.edu.co/BancoConocimiento/T/tumaco_-_narino_-_pot_-_2008_-_2019/tumaco_-_narino_-_pot_-_2008_-_2019.asp
- Anónimo. (2018). Manifiesto por los humedales de Colombia. Recuperado de <https://pdfslide.net/documents/iavhc-manifiesto-por-los-humedales-de-colombia-agua-y-humedales-territorios.html>
- Banco Mundial. (2018). Valorar la biodiversidad, como un factor clave del desarrollo sostenible. Recuperado de <https://www.bancomundial.org/es/topic/environment/brief/biodiversity>
- Beintema, N., Bossio, D., Dreyfus, F., Fernández, M., Gurib-Fakim, A., Hurni, H.,... Smith, L. (s.f.). Evaluación Internacional del papel del Conocimiento, la Ciencia y la Tecnología en el Desarrollo Agrícola (IAASTD). Recuperado de http://www.unesco.org/new/fileadmin/MULTIMEDIA/HQ/SC/pdf/Global_SDM_050508_Spanish.pdf
- Congreso de la República de Colombia. (1959). Ley 2 de 1959 “sobre economía forestal de la Nación y conservación de recursos naturales renovables”. Recuperado de http://www.ideam.gov.co/documents/24024/26915/C_Users_hbarahona_Desktop_Monica+R_normas+pag+web_ley+2+de+1959.pdf/11ec7647-b090-4ce2-b863-00b27766edf8
- Correa, P. (3 de noviembre de 2016). En 20 años Colombia aumentó en un 15 % sus emisiones de Gases de Efecto Invernadero. *El Espectador*. Recuperado de <https://www.elespectador.com/noticias/medio-ambiente/20-anos-colombia-aumento-un-15-sus-emisiones-de-gases-d-articulo-663749>
- Cortés, A., Pérez, K. y Barrios, B. (2018). Las mujeres sufren más la pobreza y sus consecuencias. Midiendo la pobreza en Colombia, bajo el enfoque de género 2010 – 2016. Recuperado de <https://racionalidadltda.wordpress.com/2018/03/08/las-mujeres-sufren-mas-la-pobreza-y-sus-consecuencias-midiendo-la-pobreza-en-colombia-bajo-el-enfoque-de-genero-2010-2016/>
- Departamento Administrativo de Ciencia, Tecnología e Innovación (Colciencias). (2016). Colombia, el segundo país más biodiverso del mundo. Recuperado de https://www.colciencias.gov.co/sala_de_prensa/colombia-el-segundo-pais-mas-biodiverso-del-mundo
- Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE). (2015). Censo Nacional Agropecuario 2014. Recuperado de <https://www.dane.gov.co/index.php/estadisticas-por-tema/agropecuario/censo-nacional-agropecuario-2014>
- Embajada Británica Bogotá, Gobierno de España, Departamento Nacional de Planeación (DNP), Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD). (2012). Estudio sobre los efectos de la variabilidad climática sobre la dimensión de la disponibilidad de alimentos en la seguridad alimentaria en Colombia e iniciativas de política. Recuperado de <https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/Ambiente/Resumen%20Ejecutivo%20Final%20Pag%20indiv.pdf>
- Gobernación de Nariño. (2016). Plan de Desarrollo Departamental “Nariño, Corazón del Mundo 2016-2019”. Recuperado de <https://xn--nario-rta.gov.co/inicio/index.php/gobernacion/plan-de-desarrollo/354-plan-de-desarrollo-departamental-narino-corazon-del-mundo-2016-2019>
- Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales (IDEAM). (2015). Nuevos Escenarios de Cambio Climático para Colombia 2011-2100. Recuperado de http://documentacion.ideam.gov.co/openbiblio/bvirtual/022964/documento_nacional_departamental.pdf

Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales (IDEAM) y Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD). (2016). IDEAM y PNUD presentan Inventario Nacional de Emisiones de Gases de Efecto Invernadero. Recuperado de <http://www.co.undp.org/content/colombia/es/home/presscenter/articles/2016/11/03/ideam-y-pnud-presentan-inventario-nacional-de-emisiones-de-gases-de-efecto-invernadero.html>

Instituto Geográfico Agustín Codazzi. (IGAC). (s.f.). De las 53 millones de hectáreas intervenidas en Colombia, el 61 % presenta un uso inadecuado del suelo. Recuperado de <https://igac.gov.co/noticias/de-las-53-millones-de-hectareas-intervenidas-en-colombia-el-61-presenta-un-uso-inadecuado>

Instituto Nacional de Estadística y Censo INEC (2016) Compendio Estadístico. Recuperado de <https://www.ecuadorencifras.gob.ec/compendio-estadistico-2016/>

MinAmbiente, Todos por un nuevo país, Ideam. (2016). Estrategia Integral de Control a la deforestación. Recuperado de <http://www.ideam.gov.co/documents/24277/0/Presentaci%97n+Estrategia+Integral+de+Control+a+la+Deforestaci%97n/173f79bf-3e68-4cbc-9387-80123d09b5e2>

Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. (MADS). (2014a). Programa Nacional de Biocomercio Sostenible (2014-2024). Recuperado de http://www.minambiente.gov.co/images/NegociosVerdesysostenible/pdf/biocomercio_/PROGRAMA_NACIONAL_DE_BIOCOMERCIO_SOSTENIBLE.pdf

----- (2014b). Plan Nacional de Negocios Verdes. Recuperado de http://www.minambiente.gov.co/images/NegociosVerdesysostenible/pdf/plan_de_negocios_verdes/Plan_Nacional_de_Negocios_Verdes.pdf

Ministerio del Ambiente. (2017). Tercera Comunicación Nacional del Ecuador a la Convención Marco de las Naciones Unidas

sobre el cambio climático. Recuperado de <http://www.ambiente.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2017/10/TERCERA-COMUNICACION-BAJA-septiembre-20171-ilovepdf-compressed1.pdf>

Ministerio de Agricultura y Ganadería (2017). Sistema Nacional de Información y Gestión de Tierras Rurales e Infraestructura Tecnológica (2017). Memoria explicativa del Mapa de Conflictos de Uso de las Tierras en Ecuador. Quito, Ecuador. Recuperado de http://metadatos.sigtierras.gob.ec/pdf/MEMORIA_MAPA_CONFLICTOS_DE_USO_DE_LAS_TIERRAS_ECUADOR.pdf

Morales, M. (23 de mayo de 2016). El 65,8 % de la tierra apta para sembrar en Colombia no se aprovecha. *El Tiempo*. Recuperado de <https://www.eltiempo.com/archivo/documento/CMS-16601436>

Oficina de Naciones Unidas contra la Droga y el Delito. (2018). Colombia. Monitoreo de territorios afectados por cultivos ilícitos 2017. Recuperado de https://www.unodc.org/documents/crop-monitoring/Colombia/Colombia_Monitoreo_territorios_afectados_cultivos_ilicitos_2017_Resumen.pdf

Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO). (2015). Año internacional de los suelos. Los bosques y suelos forestales contribuyen de manera esencial a la producción agrícola y la seguridad alimentaria mundial. Recuperado de <http://www.fao.org/soils-2015/news/news-detail/es/c/285875/>

Pérez, N. (2016). De los usos del suelo y el posconflicto. Recuperado de <https://sostenibilidad.semana.com/opinion/articulo/de-los-usos-del-suelo-y-el-posconflicto/35586>

Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD). (2011). Informe Nacional de Desarrollo Humano 2011. Recuperado de <http://www.co.undp.org/content/colombia/es/home/>

library/human_development/informe-nacional-de-desarrollo-humano-2011.html

Sánchez, D. (s.f.). Los conflictos de uso de las tierras en Ecuador. Recuperado de http://metadatos.sigtierras.gob.ec/pdf/MEMORIA_MAPA_CONFLICTOS_DE_USO_DE_LAS_TIERRAS_ECUADOR.pdf

Sánchez, L. (2019). 'Eructos de vacas', nueva amenaza al medio ambiente. Recuperado de <https://www.rcnradio.com/estilo-de-vida/medio-ambiente/eructos-de-vacas-nueva-amenaza-al-medio-ambiente>

Capítulo VIII

EL Cacao y el cambio climático: una visión de la distribución potencial en los años 2050 y 2070

*Carlos Mauricio Trujillo Torres*²⁰

²⁰ Biólogo, M.Sc. (t). Docente tiempo completo, Corporación Unificada Nacional de Educación Superior CUN, Carlos_trujillo@cun.edu.co

La Educación Superior como Escenario de Reconciliación Territorial desde la Agroforestería Climáticamente Inteligente

Una Estrategia para el Desarrollo Rural y el Fortalecimiento
de una Cultura de Paz en los Municipios de Tumaco y Ricaurte
del Departamento de Nariño



Resumen

La distribución de cada especie es el resultado de su interacción con el ambiente; cualquier modificación ambiental puede desencadenar cambios en su distribución. Poder determinar la distribución de un organismo es un proceso complejo que involucra el conocimiento profundo de cada especie y la interacción con el ambiente. Sin embargo, actualmente se ha desarrollado una serie de herramientas informáticas que permiten realizar modelos probabilísticos de distribución mediante el uso de algoritmos y modelos matemáticos que relacionan las variables ambientales con registros de presencia y/o ausencia de la especie. El cacao, *Theobroma cacao* es una especie de interés agrícola con alto valor comercial en Colombia; los diferentes planes de gobierno, particularmente el del departamento de Nariño, realiza inversiones con el fin de mejorar la producción y comercialización del cacao. Por lo tanto, es necesario identificar el área probable de la presencia de la especie y el impacto de factores ambientales como el cambio climático, para generar estrategias que ayuden a mitigar su efecto.

El presente estudio generó, mediante el programa MAXENT, modelos de distribución probabilística utilizando el programa de la especie en dos escenarios de cambio climático (RCP 4.5 y RCP 8.5) para los años 2050 y 2070. Los resultados indican que existe un descenso del área probable de distribución entre los años 2050 y 2070 bajo el escenario de forzamiento radiactivo medio; sin embargo, en este escenario se presenta la mayor cantidad de área potencial de presencia de la especie 248.085 Km² en 2050 y 214.949 Km² en 2070. Para el caso de Nariño, en el escenario de radiación media (RCP 4.5) de 2070, se encuentra el valor más alto de área con potencial ocupación con un total de 11.335 Km², el 31,7 % del territorio departamental; esto permite evidenciar que el cacao puede establecerse como una alternativa para el desarrollo económico de la región pacífico del departamento.

Introducción

Cacao en Colombia y Nariño

El cacao *Theobroma* es una especie de uso agrícola con alto valor comercial; en Colombia es un cultivo con valores de producción elevado; se calcula que en 2017, existían 97.118 ha de cacao sembradas en todo el territorio colombiano, destacándose los departamentos de Antioquia (12.963 ha; 13 %), Tolima (8.685 ha; 9 %), Huila (7.551 ha; 8 %), Santander (7.121 ha; 7 %) y Cesar (6.662 ha; 7 %). Por su parte, el departamento de Nariño ocupó el octavo lugar en Colombia, con 5.056 ha, correspondientes al 5 % del total de hectáreas sembradas. En el año 2017 se reportó un total de 83.055 ha cosechadas y Antioquia (10.473 ha; 13 %), Santander (7825 ha; 9 %), Tolima (7.244 ha; 9 %), Huila (6.711 ha; 8 %) y Cesar (6.220 ha; 7 %) representaron el 46 % del total de hectáreas cosechadas en Colombia. Nariño ocupó el noveno lugar a nivel nacional en cuanto a cosecha, y en 2017 se reportó un total de 4.400 ha, que representan 5 % del total nacional. La producción promedio de cacao en Colombia es de 42.500 toneladas (t) anuales, y pasó de un total de 27.669 t en 2007 a un total de 55.126 t en 2017, lo que representa un crecimiento de casi el 100 % de la producción nacional; actualmente, 28.157 t, que representan el 50 % del total nacional, es producido por los departamentos de Antioquia, Santander, Tolima, Huila y Norte de Santander; Nariño representa tan solo el 3 % de la productividad nacional con 1.803 t.

A pesar de la representación de tan solo el 3 % de la producción nacional, es importante reconocer que el crecimiento de la producción de cacao en el departamento desde 2007 a 2017 es de más del 700 %, reportándose 219 t en 2007 y 1.803 t en 2017 (Figura 44). Este crecimiento responde a la necesidad de encontrar cultivos alternativos a los ilícitos y a la generación de políticas nacionales y regionales que impulsan y priorizan el desarrollo de proyectos productivos alrededor del cacao; así, en los últimos tres planes de desarrollo departamental, *Adelante Nariño* (2008-2011), *Nariño Mejor* (2012-2015) y *Nariño Corazón del Mundo* (2016-2019), aparece el cacao

como producto o cadena productiva priorizada, en especial para la zona pacífica del departamento.

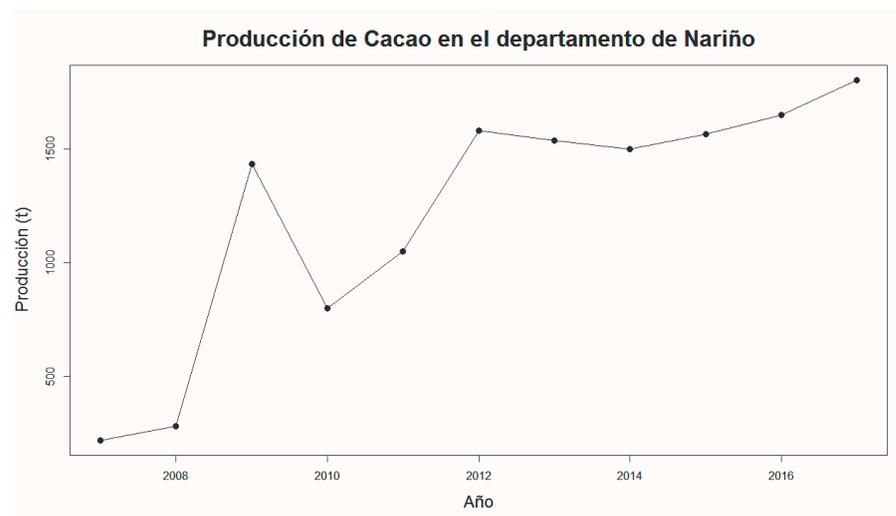


Figura 44. Producción de cacao (t) en el departamento de Nariño para el periodo de 2007 a 2017.

En 2017 en el departamento de Nariño, la producción de cacao se centró en su mayoría en los municipios de Policarpa (310 t; 17 %), El Rosario (269 t; 15 %), Roberto Payán (248 t; 14 %), el Charco (173 t; 10 %) y Barbacoas (163 t; 9 %); se reportó que para el mismo año, solo el 7 % del total de producción fue exportado hacia Bélgica y los Países Bajos, y para finales de 2017 e inicios de 2018 fue necesaria la importación de aproximadamente 37 t provenientes de Perú y Ecuador, lo cual sugiere que el consumo local supera la producción, y que la cadena de exportación de cacao es deficiente.

La distribución de las especies y el efecto del cambio climático

El área de distribución de una especie es definida como la sección del espacio geográfico donde ocurre una especie e interactúa con el ecosistema, de manera no efímera (Zunino y Palestrini 1991). Se ha definido que la distribución de las especies

está compuesta por el espacio geográfico (i.e., espacio en donde está presente una especie) y el espacio ambiental (i.e., conjunto de condiciones ambientales en donde una especie puede sobrevivir). Es importante identificar el espacio geográfico que ocupa una especie, porque permite tener una visión general de sus características ecológicas, biológicas y evolutivas (Maciel-Mata, Manríquez-Morán, Octavio-Aguilar y Sánchez-Rojas, 2015; Connallon y Sgrò 2018; Pulliam 2002); y a su vez, posibilita identificar áreas de conservación, evaluar cambios ambientales que afectarán a las especies e identificar áreas con potencial uso agrícola. Sin embargo, el área de distribución de una especie es dinámica y se puede ampliar, reducir y desplazar, lo cual hace que su identificación sea una labor compleja (Maciel-Mata et al., 2015; Peterson, 2001; Pounds, Fogden y Campbell, 1999).

La dinámica de la distribución de las especies está determinada por el cambio de las condiciones bióticas (i.e., todos los organismos vivos y sus interacciones; plantas, animales, hongos, etc.) y abióticas (i.e., todo lo referente a lo no vivo y sus interacciones; orografía, clima, latitud, altitud, etc.); en particular, por los factores biológicos, ecológicos y biogeográficos (Zunino y Zullini, 2003). Uno de los factores importantes que determinan la distribución de las especies está relacionado con las condiciones climáticas de determinado espacio geográfico; la temperatura y la humedad influyen de manera directa en el desempeño fisiológico, reproductivo, comportamental y, por ende, en la presencia o ausencia de una especie en determinado espacio geográfico (Peterson, 2001; Phillips, Dudík y Schapire, 2004; Soberon y Peterson, 2005; Zunino y Palestrini 1991). Las condiciones climáticas, a su vez, están relacionadas con la interacción de factores como el forzamiento radiativo (i.e., la cantidad de radiación solar que ingresa y sale de la tierra), la altitud, latitud, distancia a los océanos y sus corrientes y a la presencia de cuerpos de agua (Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC), 2014; Brenes y Saborío, 2005; Barros, 2006).

En los últimos años existe un constante cambio en las condiciones climáticas. Castaño y el Instituto de Hidrología,

Meteorología y Estudios Ambientales (IDEAM) (2002) sostienen que para el territorio nacional hay un aumento aproximado de 0.71 °C desde 1960 a 2010, reportándose temperaturas promedio de 22.36 °C en la década de 2000 a 2010. En cuanto a la lluvia, se ha dado un incremento de 24.1 mm entre 1960 y 2010, evidenciándose un incremento total de 178.5 mm en la década de 2000 a 2010. Este aumento de la temperatura y de la cantidad de lluvia está acompañado de eventos meteorológicos extremos (i.g., tormentas, ciclones, huracanes, sequías, entre otros.), aumento del nivel del mar, pérdida de glaciares y acidificación de los océanos (Frich et al., 2002; Trenberth, 2011; IPCC, 2014). Estos cambios son atribuidos a procesos internos naturales y cambios antropogénicos, particularmente al incremento de la población, los procesos de industrialización y el uso de energías renovables en periodos de tiempo prolongados, lo que ha generado un incremento de emisión de GEI (i.e., gases tanto naturales como antropogénicos, que absorben y emiten radiación), provocando cambios acelerados de las condiciones climáticas (IPCC, 2014) y por ende un cambio en la distribución de las especies.

Con el fin de poder obtener información de los cambios en el clima futuro, existen escenarios de probabilidad de las condiciones existentes. En este sentido, diversas fuentes han utilizado algoritmos matemáticos para simular procesos climáticos naturales y de esa manera estimar flujos de energía entre las diferentes capas de la tierra. Uno de los aspectos utilizados para la generación de escenarios de clima futuro es el de las emisiones de GEI, relacionados con el forzamiento radiativo y que han permitido generar proyecciones del clima futuro. Desde el año 2007 se ha trabajado con escenarios denominados vías representativas de concentración o RCP, que involucran la cantidad de emisión de gases, uso de suelos y concentraciones de ozono y aerosoles (Centro de Ciencias de la Atmósfera UNAM, 2008; IPCC, 2014; Moss et al., 2010). El IPCC tiene como referencia, cuatro RCP, los cuales consideran el forzamiento radiativo probable para el año 2100. Dentro de los cuatro escenarios se incluye uno de mitigación, con forzamiento muy bajo (RCP 2.6),

dos con forzamiento radiativo medio (RCP 4.5 y RCP 6.5) y uno con alto forzamiento radiativo (RCP 8.5).

Distribución actual y futura del cacao

Como se mencionó previamente, establecer la distribución de las especies es una tarea compleja y requiere de información extensa y precisa. Sin embargo, la aparición de sistemas de información geográfica y avances en la informática han permitido desarrollar herramientas que hacen posible identificar la distribución de las especies. Una de las herramientas utilizadas es el modelamiento de la distribución potencial de las especies; estos modelos están basados en fundamentos o algoritmos matemáticos que permiten, mediante la información de presencia y/o ausencia de las especies, y condiciones bióticas o abióticas del espacio geográfico, generar bajo un modelo prode, la probabilidad de la distribución de las especies (Arreola, 2013, citado por Guadarrama, 2017). Estudios previos con modelos de distribución de especies han sido desarrollados bajo escenarios con diferentes condiciones climáticas; específicamente, se ha utilizado escenarios de diferente forzamiento radiativo para los años de 2050 y 2070, estudios que han permitido evaluar el impacto del clima en la distribución de las especies y de esta manera generar información básica para la mitigación de los efectos de cambio climático en el planeta.

Teniendo en cuenta que el Plan de desarrollo departamental de Nariño para el periodo 2016-2019 “Nariño corazón del mundo” ha planteado políticas claras para el fortalecimiento de la cadena productiva del cacao y en los acuerdos subregionales este producto está priorizado, los principales proyectos del plan de desarrollo están enmarcados en mejorar la productividad, aumentar y mejorar las hectáreas sembradas e implementar tecnologías para la producción agroindustrial, optimizando los sistemas de riego y drenaje. Sin embargo, existen factores ambientales que resulta relevante evaluar, para tener en cuenta en las políticas y planes de priorización de las cadenas productivas del departamento. Especialmente, es importante evaluar los efectos del cambio climático global en la distribución espacial del cacao en el

departamento de Nariño; por lo tanto, el presente estudio evaluó el área actual de distribución del cacao y el cambio de ésta bajo dos de los cuatro escenarios bioclimáticos (RCP 4.5 y RCP 8.5) para los años 2050 y 2070.

Metodología

Con el fin de evaluar la distribución del cacao en Nariño, se realizó una búsqueda de información de presencia de la especie *T. cacao* en la base de datos ‘Global Biodiversity Information Facility’ (GBIF), la cual contiene información sobre biodiversidad; particularmente, reportes geo referenciados de la presencia de diferentes especies. Adicionalmente, se hizo una descarga de los escenarios climáticos RCP 4.5 y RCP 8.5 de los años 2050 y 2070 de la página *Worldclim* con una resolución de 30s. Posteriormente, se elaboró un modelamiento de la distribución probable del cacao, utilizando el algoritmo MAXENT; se obtuvo un total de diez réplicas o modelos, con 10.000 puntos y salida log-log; se elaboró, adicionalmente, gráficas de *Jackknife* para medir la importancia de las variables con 75 % de datos de entrenamiento y 25 % de prueba para evaluar los modelos. El modelo relacionó los registros de presencia de las especies con 19 variables bioclimáticas (Tabla 12). Estos modelos fueron evaluados con el valor del área bajo la curva, la cual es una representación gráfica que relaciona la proporción de observaciones de presencia predichas adecuadamente y la proporción de observaciones de ausencias predichas incorrectamente para todos los umbrales (Pearson, 2010). Finalmente, se calculó el cambio del área de distribución potencial del cacao para Colombia y el departamento de Nariño para los años 2050 y 2070, bajo los dos escenarios climáticos.

Tabla 12. Variables bioclimáticas propuestas por Hijmans, Cameron, Parra, Jones y Jarvis (2005)

Convención	Tipo de variable	Unidades
Bio_1	Temperatura promedio anual	°C * 10
Bio_2	Rango medio diario	°C * 10

Convención	Tipo de variable	Unidades
Bio_3	Isotermalidad (BIO2/BIO7) *100	
Bio_4	Estacionalidad en temperatura (desviación estándar * 100)	
Bio_5	Temperatura máxima del periodo más caliente	°C * 10
Bio_6	Temperatura mínima del periodo más frío	°C * 10
Bio_7	Rango anual de temperatura (BIO5-BIO6)	°C * 10
Bio_8	Temperatura media en el trimestre más lluvioso	°C * 10
Bio_9	Temperatura promedio en el trimestre más seco	°C * 10
Bio_10	Temperatura promedio en el trimestre más caluroso	°C * 10
Bio_11	Temperatura promedio en el trimestre más frío	°C * 10
Bio_12	Precipitación anual	Mm
Bio_13	Precipitación en el periodo más lluvioso	Mm
Bio_14	Precipitación en el periodo más seco	Mm
Bio_15	Estacionalidad de la precipitación (coef. de variación)	
Bio_16	Precipitación en el trimestre más lluvioso	Mm
Bio_17	Precipitación en el trimestre más seco	Mm
Bio_18	Precipitación en el trimestre más caluroso	Mm
Bio_19	Precipitación en el trimestre más frío	Mm

Las figuras de desplazamiento de forzamiento radioactivo en Colombia 2050-2070 y Modelos probabilísticos de la distribución de T. cacao corresponden a datos producidos en este estudio utilizando el programa MAXENT y ArcGis 10.3.1 con mapa base de la capa Veredas de Colombia tomada de Community Maps_EsriColombia 2016 Copyright Text: OCHA Colombia, DANE, Esri Colombia, Unidad para la Atención y Reparación Integral a las Víctimas-UARIV, Defensoría del Pueblo, Departamento para la prosperidad Social, Consejería DDHH Presidencia de la República, Unidad

Administrativa para la Consolidación Territorial-UACT, Dirección para la Acción Integral contra Minas Antipersonal-DAICMA.

Resultados

Los modelos de distribución potencial para la especie T. cacao realizados para Colombia y Ecuador muestran que el escenario que influye negativamente en el área de distribución es el RCP 8.5 del año 2050, escenario en el cual solo se reporta 154.728 Km² que corresponden al 9 % del total de territorio de los dos países; los restantes tres escenarios muestran entre el 13 % y el 15 % teniendo como principal zona de distribución, las zonas de las costa y piedemonte pacífico de los dos países (Tabla 13).

Tabla 13. Área con condiciones climáticas favorables para la presencia de T. cacao en Colombia y Ecuador bajo los escenarios RCP 4.5 y 8.5 para los años 2050 y 2070

Escenario/año	Presencia Km ²	Porcentaje	Ausencia Km ²	Porcentaje
RCP 4.5/2050	248.085	15,2 %	1.386.365	84,8 %
RCP 8.5/2050	154.728	9,5 %	1.479.722	90,5 %
RCP 4.5/2070	220.768	13,5 %	1.413.682	86,5 %
RCP 8.5/2070	214.949	13,2 %	1.419.501	86,8 %

Al hacer una comparación directa entre los escenarios RCP 4.5 de los años 2050 y 2070, se evidencia un descenso en el área de distribución potencial de la especie, lo que podría indicar que este escenario de forzamiento radiactivo medio tiene efectos negativos y, aunque la diferencia podría no ser significativa, existe un descenso de aproximadamente 27.317 Km² que representa un descenso de 1,7 en el porcentaje del territorio total. Al evaluar los escenarios con mayor cantidad de forzamiento radiactivo RCP 8.5 se evidenció que existe un aumento del territorio con probabilidad de presencia de la especie, aumentando aproximadamente 60.000 Km² un 3,7 % de aumento del área (Tabla 13). A pesar de que existe una expansión del territorio con probabilidad de ser ocupado, el área se desplaza hacia latitudes superiores, reduciendo el área en

el Ecuador y aumentando la probabilidad de presencia hacia la costa pacífica de Colombia (Figura 45).

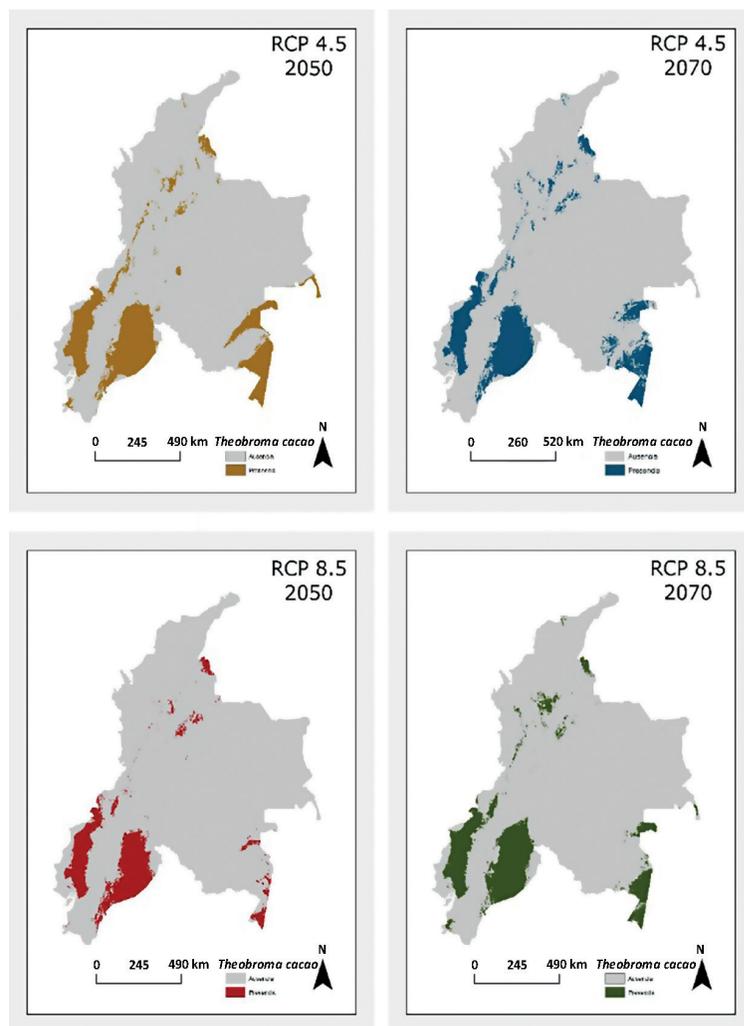


Figura 45. Desplazamiento de forzamiento radioactivo en Colombia 2050-2070.

Fuente: Elaboración propia (Carlos Mauricio Trujillo Torres).

Al evaluar la distribución de *T. cacao* para el departamento de Nariño bajo los escenarios de cambio climático, se pudo

observar que el escenario con menor probabilidad de presencia de la especie es el RCP 4.5 del año 2050, en el que el 18,1 % del territorio (6.476 Km²) tiene potencial climático para la siembra de *T. cacao*. No obstante, bajo este mismo escenario, para el año 2070, el incremento del área con potencial distribución de la especie es de 4.859 Km² llegando al 31,7 % del total del territorio; esto hace que bajo este escenario, se presente la mayor cantidad de área con condiciones climáticas adecuadas para la presencia de la especie. En el caso del escenario RCP 8.5, en el año 2050 y 2070 se observa una estabilidad en cuanto al área con potencial uso de siembra de la especie, teniendo para 2050 un total de 9.593 Km² que corresponden al 26,9 % del total del territorio y para el año 2070 un total de 9200 Km² que corresponden al 25,8 % del total del territorio (Tabla 14).

Tabla 14. Área con condiciones climáticas favorables para la presencia de *T. cacao* en el departamento de Nariño bajo los escenarios RCP 4.5 y 8.5 para los años 2050 y 2070

Escenario/año	Presencia Km ²	Porcentaje	Ausencia Km ²	Porcentaje
RCP 4.5/2050	6.476	18,1 %	29.227	81,9 %
RCP 8.5/2050	9.593	26,9 %	26.11	73,1 %
RCP 4.5/2070	11.335	31,7 %	24.368	68,3 %
RCP 8.5/2070	9.200	25,8 %	26.503	74,2 %

Para el departamento de Nariño se puede identificar tres zonas con potencial presencia del cultivo; para la zona de la costa pacífica se encuentra el mayor potencial de presencia de la especie en los municipios de Tumaco, Francisco Pizarro, Mosquera, con una probabilidad de presencia hacia la zona amazónica del municipio de Ipiales y en la zona de cordillera en los municipios de Leiva, Los Andes, El Rosario, Policarpa, la Llanada (Figura 46). Estos modelos probabilísticos de la distribución de *T. cacao* demuestran que es una especie con alto potencial en el departamento, que las condiciones climáticas son adecuadas para su presencia y que bajo estos escenarios de cambio climático, el porcentaje del

área del departamento con potencial uso para el cultivo de la especie es alto, no siendo inferior al 18 % del total del territorio y alcanzando casi un tercio del mismo.

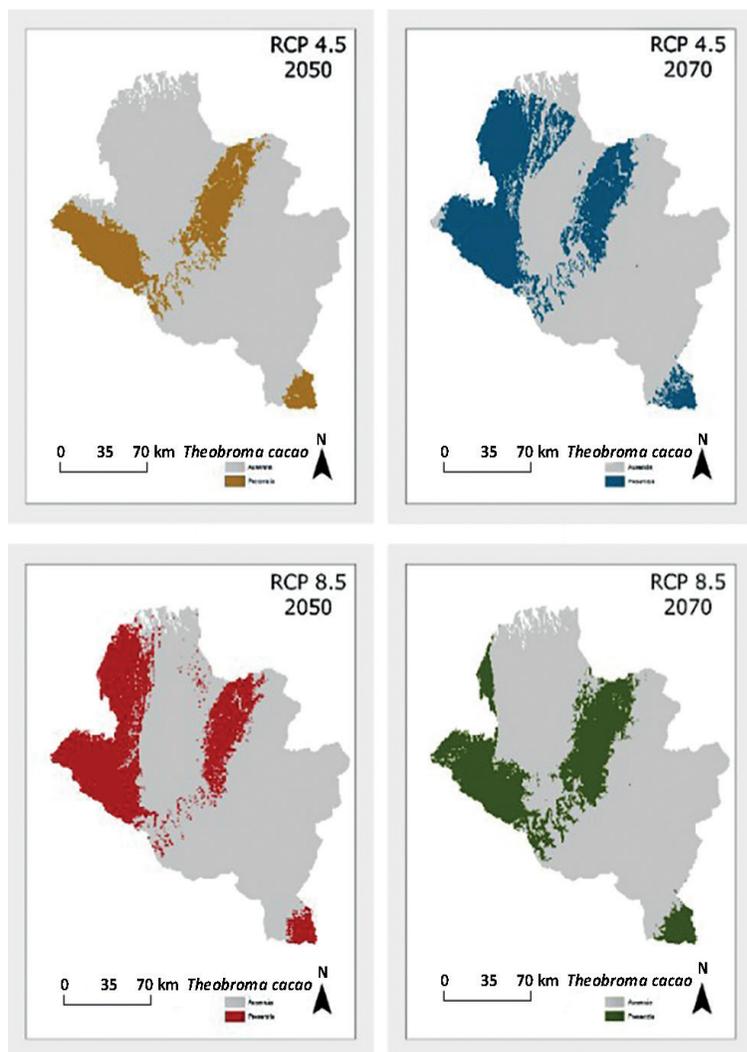


Figura 46. Modelos probabilísticos de la distribución de *T. cacao*. Fuente: Elaboración propia.

Conclusiones

Los modelos de distribución potencial de especies son una herramienta que contribuye a realizar planes para mitigar los efectos del cambio climático y que pueden ayudar a seleccionar cultivos con resistencia a modificaciones ambientales drásticas. Este estudio muestra que al tener en cuenta solo las variables climáticas, el área de distribución potencial del cacao podría no verse reducida significativamente; sin embargo, como ya se mencionó, las variables bioclimáticas no son las únicas que se debe evaluar para determinar el área potencial de distribución.

Tanto Ecuador como Colombia deben establecer planes de investigación sobre efectos del cambio climático sobre sus productos agrícolas, especialmente el cacao. Ecuador tiene como base económica este producto en algunas de sus regiones, y como se demostró, Colombia viene aumentando la producción del mismo; por lo tanto, las inversiones por parte de los gobiernos de turno deben tener como insumo, estudios para justificar dicha inversión, teniendo en cuenta la vulnerabilidad de los cultivos ante el cambio climático (Lau, Jarvis y Ramírez, 2011).

Este estudio da indicios de los posibles efectos del cambio climático; aun así, quedan muchas preguntas por resolver en cuanto a la resistencia a variaciones extremas y excesivas del clima, la productividad del cacao con condiciones extremas, el efecto de variables adicionales a las climáticas en la distribución y producción del cacao.

Evaluar experimentalmente y simular condiciones de temperaturas extremas para determinar aspectos fisiológicos del cacao podría aportar datos sobre la resistencia y producción del cacao ante estas condiciones.

Referencias

- Barros, V. (2006). *El cambio climático global*. Buenos Aires, Argentina: Libros del Zorzal.
- Brenes, A. y Saborío, V. (1995). *Elementos de climatología: su aplicación didáctica a Costa Rica*. San José, Costa Rica. Editorial Universidad Estatal a Distancia.
- Castaño, C. e Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales (IDEAM). (2002). Páramos y ecosistemas Alto Andinos de Colombia en condición HotSpot y Global Climatic Tensor. Bogotá, D.C.: IDEAM.
- Centro de Ciencias de la Atmósfera UNAM. (2008). Guía para la generación de escenarios de cambio climático a escala regional. Recuperado de <http://www.keneamazon.net/Documents/Publications/Virtual-Library/Ecosistemas/54.pdf>
- Connallon, T. & Sgrò, C. (2018). In Search of a General Theory of Species' Range Evolution. *PLOS Biology*, 16(6).
- Frich, P., Alexander, L., Della-Marta, P., Gleason, B., Haylock, M., Klein, A., y Peterson, T. (2002). Observed coherent changes in climatic extremes during the second half of the twentieth century. *Climate Research*, 19(3), 193-212. Doi: 10.3354/cr019193
- Guadarrama, C. (2017). Identificación de brotes de descortezadores en el "Área de protección de flora y fauna del nevado de Toluca" (Trabajo de Grado). Universidad Autónoma del Estado de México. Recuperado de <http://ri.uaemex.mx/bitstream/handle/20.500.11799/67862/Identificacion%20de%20brotes%20de%20descortezadores%20en%20APFFNT.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Hijmans, R., Cameron, S., Parra, J., Jones, P. & Jarvis, A. (2005). Very high resolution interpolated climate surfaces of global land areas. *International Journal of Climatology* 25, 1965-1978.
- Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC). (2014). Climate Change 2014. Impacts, Adaptation, and Vulnerability. Summary for policymakers. Recuperado de https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/02/ar5_wgII_spm_en.pdf
- Lau, C., Jarvis, A. y Ramírez, J. (2011). Agricultura colombiana: Adaptación al cambio climático. CIAT, Políticas en Síntesis No. 1. *Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT) Cali, Colombia*.
- Maciel-Mata, C., Manríquez-Morán, N., Octavio-Aguilar, P. y Sánchez-Rojas, G. (2015). El área de distribución de las especies: revisión del concepto. *Acta Universitaria*, 25(2), 3-19. Doi: 15.15174/au.2015.690
- Moss, R., Edmonds, J., Hibbard, K., Manning, M., Rose, S., Van Vuuren, D. ..., Wilbanks, T. (2010). *The next generation of scenarios for climate change research and assessment*. *Nature*, 11(463), 747-756.
- Pearson, R. (2010). Species' Distribution Modeling for Conservation Educators and Practitioners. Recuperado de https://www.amnh.org/LinC3_SpeciesDistModeling
- Peterson, T. (2001). Predicting species' geographic distributions based on ecological niche modeling. *The Condor*, 103(3), 599-605.
- Phillips, S., Dudík, M. & Schapire, R. (2004). A Maximum Entropy Approach to Species Distribution Modeling. *Proceedings on the Twenty-First International Conference on Machine Learning*, 655-662.
- Pounds, J., Fogden, M. & Campbell, J. (1999). Biological response to climate change on a tropical mountain. *Nature*, 398, 611-615.
- Pulliam, H. (2002). On the relationship between niche and distribution. *Ecology Letters* 3(4), 349-361. <https://doi.org/10.1046/j.1461-0248.2000.00143.x>

Soberon, J. & Peterson, T. (2005). Interpretation of Models of Fundamental Ecological Niches and Species' Distributional Areas. *Biodiversity Informatics*, 2, 1-10.

Trenberth, K. (2011). Changes in precipitation with climate change. *Climate Research*, 47, 123-138.

Zunino, M y Zullini, A. (2003). Biogeografía: *La dimensión espacial de la evolución*. México: Fondo de Cultura Económica.

Zunino, C. y Palestrini, C. (1991). El concepto de especie y la biogeografía. *Anales de Biología*, 17, 85-88.

Capítulo IX.

Las lombrices de tierra como bioindicadores del manejo sostenible del suelo, utilizando sistemas silvopastoriles

*Hernán Rigoberto Benavides Rosales*²¹

*Silvino Vargas Hernández*²²

*Diego Caicedo Rosero*²³

*Luis Carvajal Pérez*²⁴

*Luís Rodrigo Balarezo Urresta*²⁵

*Segundo Ramiro Mora Quilismal*²⁶

²¹ Docente Titular Agregado Dos. Universidad Politécnica Estatal del Carchi, Ecuador - Tulcán. Ing. en Recursos Naturales Renovables. Magíster en Diseño Curricular y Evaluación Educativa. Magíster en Auditoría Ambiental. (c) Doctor en Ciencias Veterinarias hernan.benavides@upec.edu.ec

²² Profesor Titular Principal. Universidad Central "Marta Abreu" de Las Villas, Cuba, Santa Clara. Ing. Zootecnista. Magíster en Manejo Racional de pastos y forrajes. Doctor en Ciencias Veterinarias. vargas@uclv.edu.cu.

²³ Docente Titular Auxiliar Dos. Universidad Politécnica Estatal del Carchi. Ecuador - Tulcán. Ing. en Recursos Naturales Renovables. Magíster en Manejo Comunitario de Recursos Naturales. diego.caicedo@upec.edu.ec

²⁴ Docente Titular Agregado Uno. Universidad Politécnica Estatal del Carchi. Ecuador - Tulcán. Ing. Comercial Administración de Empresas luis.carvajal@upec.edu.ec

²⁵ Docente Titular Agregado Dos. Universidad Politécnica Estatal del Carchi. Ecuador - Tulcán. Médico Veterinario Zootecnista. Magíster en Producción Animal. Doctor en Ciencias Veterinarias. luis.balarezo@upec.edu.ec

²⁶ Docente Titular Agregado Dos. Universidad Politécnica Estatal del Carchi. Ecuador - Tulcán Ing. Agrónomo, Magíster en Diseño Curricular y Evaluación Educativa. Candidato a Doctor en Ciencias Agrícolas. segundo.mora@upec.edu.ec

La Educación Superior como Escenario de Reconciliación Territorial desde la Agroforestería Climáticamente Inteligente

Una Estrategia para el Desarrollo Rural y el Fortalecimiento
de una Cultura de Paz en los Municipios de Tumaco y Ricaurte
del Departamento de Nariño



Resumen

Se realizó un experimento para evaluar los efectos de los Agroecosistemas (AES) y períodos de los años sobre la densidad de la población de lombrices de tierra, utilizando tres AES dedicados a la producción de leche: A1- (Pastos, *Alnus acuminata* Kunth); A2 – (Pastos, *Acacia melanoxylon* R. Br); y A3 – (Pastos como experimento de control). Los árboles fueron plantados siguiendo las curvas de nivel en diciembre de 2015. Las áreas de los AES fueron: A1 7.50 ha, A2 4.64 ha y A3 13.29 ha. Los AES fueron divididos en potreros por medio de cercas eléctricas. El manejo se hizo con once vacas cruzadas Holstein x Jersey en cada AES. Treinta muestras de suelo de 0.027 m³ fueron recolectadas y las lombrices fueron contadas manualmente en cada AES. Los muestreos fueron realizados cuatro veces en cada período posterior de los años (PY): 1-12-2015 (1); 1-6-2016 (2); 1-12-2016 (3) y 1-6-2017 (4). Se utilizó un análisis multivariado con dos factores de fijación (AES y PY) y sus interacciones. Los principios de manejo racional del pasto fueron aplicados con agricultura sostenible de bajo ingreso.

Los resultados mostraron interacciones ($p < 0,05$) entre AES y PY en la densidad de población de lombrices (DPL). Se alcanzó los resultados más altos en A1-PY1 con 205 lombrices de tierra m⁻². El peor desempeño se obtuvo en el PY1 en todos los AES en los que sus valores medios originales no superaron los 50 organismos m⁻². La cantidad de oligoquetos se estabilizó de PY2 a PY4. La DPL en los medios transformados fue mayor en A1-PY3, A1-PY4 y A3-PY2. Los agroecosistemas no tuvieron ningún efecto ($p < 0,05$) en la densidad de población de las lombrices de tierra. Por el contrario, los períodos de los años mostraron un efecto significativo en la cantidad de oligoquetos. Las diferencias principales ($p < 0,05$) ocurrieron en los valores originales y transformados en PY1, en comparación con el resto del PY, siendo estos últimos, iguales entre ellos. Se sugiere continuar evaluando la dinámica de DPL con el fin de estimar la capacidad potencial de las interacciones suelo-planta-animal-manejo, para mejorar la salud de los suelos andosoles degradados, en el sector lácteo de la provincia de Carchi, Ecuador.

Introducción

Las actividades humanas pueden alterar drásticamente el medio ambiente del suelo e influir directamente en las poblaciones de lombrices, bien sea por modificaciones físicas directas o, indirectamente, alterando el entorno físico-químico (Curry, Doherty, Purvis y Schmidt, 2008).

Los servicios de los ecosistemas de lombrices de tierra para sistemas de cultivo han sido revisados recientemente por Bertrand et al., (2015) resumiendo los beneficios de las lombrices de tierra para cultivos y discutiendo algunas técnicas para aumentar su abundancia. Estudios como los de Schelfhout et al., (2017) han sido llevados a cabo para demostrar el impacto de los árboles en las comunidades de lombrices a través de la hojarasca, la cual está estrechamente asociada con las características del suelo; e.g. las lombrices anécicas fueron abundantes bajo las especies arbóreas *Acer pseudoplatanus*, *Fagus sylvatica* y *Fraxinus excelsior*, que se relacionan con una camada rica en calcio y baja acidificación del suelo. Siguiendo esta línea de investigación, se discutió el efecto de las principales características del suelo: textura, materia orgánica y contenido de nutrientes, sobre los diferentes mecanismos que permiten que la lombriz de tierra influya en el crecimiento de la planta, pero los autores argumentan que es difícil predecir la fuerza y dirección de los efectos de una determinada especie de lombrices en una planta determinada. Es probable que las propiedades del suelo sean muy influyentes en la determinación de las respuestas de las plantas a las actividades de lombrices de tierra (Laossi, Decaëns, Jouquet y Barot, 2010).

En un estudio integrado del agroecosistema fueron caracterizadas doce funciones ecológicas a partir de parcelas de praderas que variaban en riqueza de especies vegetales, con el cual se demostró que la diversidad promueve la estabilidad a través de diferentes funciones ecológicas y niveles de organización de los ecosistemas en praderas (Proulx et al., 2010). Por otra parte, Rolinski et al., (2017) emprendieron modelos dinámicos de vegetación global

para proporcionar un marco de modelización adecuado con el fin de evaluar la dinámica de los pastizales, la productividad y el impacto en los ciclos biogeoquímicos, en cinco diferentes esquemas de manejo de pastizales a escala global.

Zaller et al., (2011), evaluaron las lombrices de tierra y hongos micorrízicos arbusculares (HMA), como importantes ingenieros del ecosistema, que coexisten en pastizales templados; utilizaron grandes mesocosmos para estudiar los efectos de diferentes grupos funcionales de lombrices de tierra y una mezcla de cuatro taxones AMF sobre el establecimiento, la diversidad y la productividad de las comunidades vegetales. Encontraron que la densidad de la planta disminuyó en mesocosmos libres de AMF, cuando tanto las lombrices anecóticas como las endógenas, estaban activas. También evidenciaron que la biomasa de los brotes y las raíces solo se ven afectadas por las lombrices, en los mesocosmos libres de HMA.

Con el fin de evaluar los efectos de las lombrices en la productividad de las plantas, su interacción con las especies de plantas y la riqueza de grupos funcionales, así como sus efectos sobre la competencia de plantas subterráneas, se llevó a cabo un experimento con dos especies de plantas fitometrales: *Centaurea jacea* y *Lolium perenne*. El experimento destacó que las lombrices de tierra aumentaron la productividad total de la comunidad vegetal (+ 11 %), biomasa de brotes de leguminosas (+ 35 %) y biomasa de brotes del fitómetro *C. jacea* (+ 21 %). Se sugirió que las lombrices de tierra y las leguminosas forman una relación mutua que afecta las funciones esenciales del ecosistema en las praderas templadas; en particular, la descomposición y la productividad de las plantas (Eisenhauer et al, 2009).

En praderas tropicales se evaluó la utilidad de las lombrices y microbios del suelo, como indicadores de la calidad del suelo y cómo su ocurrencia, abundancia, biomasa y actividad, cambiaron bajo diferentes prácticas pastoriles, sugiriendo que la dispersión y riego de efluentes condujeron a aumentos significativos de

densidad de lombrices y biomasa que alcanzaron su punto máximo en los potreros que recibían tanto efluentes como agua de riego. Los investigadores descubrieron que la lombriz epigótica *Lumbricus rubellus* aumentó 32 % donde el efluente se había diseminado; el 123 %, si estaba irrigado y el 180 %, donde tanto el efluente como el agua de riego fueron agregados (Manono, 2014).

Sobre la base de los antecedentes expuestos, el presente estudio tuvo como objetivo, evaluar los efectos de los agroecosistemas, los períodos de los años y su interacción sobre la densidad de población de lombrices.

Materiales y métodos

Ubicación: el estudio se realizó en la parroquia El Carmelo, cantón Tulcán, provincia del Carchi, Ecuador, ubicada en el área hidrográfica 230, entre 0° 41 'y 3 "N y 77° 36' y 42 "O, altitud 2955 msnm, (Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología, INAMHI, 2017). El suelo está clasificado como Andosol, que se distingue por su alto contenido de Fe y Al. Las propiedades del horizonte melánico, la materia orgánica altamente humidificada, con menor proporción de ácidos fúlvicos/húmicos, negruzcos (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura, FAO, 2014), la precipitación y la temperatura durante el año 2016 y en parte de 2017, son evidenciadas en la Figura 47.

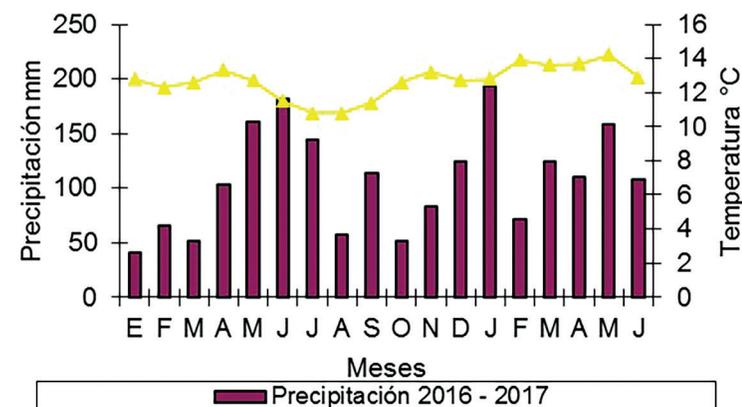


Figura 47. Medidas de precipitación y temperatura, información procesada de INAMHI estación meteorológica El Carmelo. Fuente: INAMHI (2017).

Sistemas Silvopastoriles: el diseño experimental fue completamente al azar, con tres agroecosistemas (AES). Se utilizó dos arreglos silvopastoriles y un experimento de control compuesto solo con pastos. Los pastos predominantes en todos los AES fueron: Kikuyo (*Pennisetum clandestinum* L.), Ray grass (*Lolium perenne* L.), Holco (*Holcus lanatus* L.) y Trébol blanco (*Trifolium repens* L.). El AES consistía en: A1 (Pastos y árboles de aliso, *Alnus acuminata* Kunth); A2 (Pastos y acacias, *Acacia melanoxylon*) y A3 (Pastos sin árboles).

Los árboles fueron plantados en diciembre de 2015. Se estableció una cerca eléctrica en doble hilera, tanto para hacer potreros como para proteger a los árboles jóvenes, de los daños de los animales. Los períodos de rotación y permanencia de los animales en los potreros fueron registrados desde enero de 2016 hasta la fecha. Las vacas híbridas Holstein x Jersey fueron utilizadas aplicando un manejo racional de pastoreo en potreros de 1000 m². La siembra de los árboles se realizó siguiendo las curvas de nivel. Las áreas de los AES fueron: A1 7.50 ha, A2 4.64 ha y A3 13.29 ha, respectivamente.

Muestreo de lombrices de tierra: el área de campo donde se tomó la muestra fue georreferenciada con un sistema de posicionamiento global (Figura 48) y muestreada en la misma ubicación, cuatro veces en cada período posterior de los años: 1-12-2015; 1-6-2016;

1-12-2016 y 1-6-2017. La distribución del muestreo se realizó en tres transectos paralelos, tomando diez muestras en el relieve alto, medio y bajo, contabilizando 30 muestreos de suelo de 0.027 m³ cada uno, en A1, A2 y A3, respectivamente. En las muestras de Agrosistemas: A1 y A2, se tomó muestras separadas a dos metros de las filas de los árboles, y el muestreo del suelo en A3 fue diagonalmente asignado al azar en los potreros en zigzag. Las lombrices de tierra fueron extraídas de un bloque de suelo de .30 m × .30 m × .30 m de capa de suelo excavado, utilizando una pala de cabeza cuadrada para que los resultados fueran expresados como densidad de población de lombrices (número m⁻²). El suelo extraído de la fosa se colocó sobre una lámina de plástico y se buscó las lombrices de tierra al desmenuzar la matriz del suelo a mano (Edwards y Lofty, 1972).

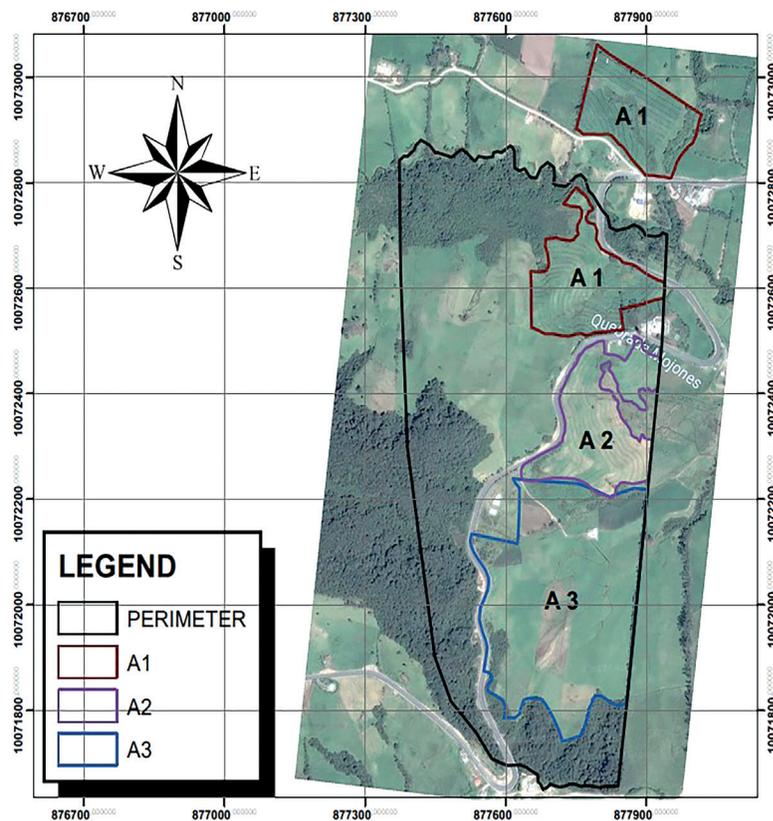


Figura 48. Imágenes de Agroecosistema: A1, A2 y A3.

Análisis estadístico: los datos fueron sometidos a un análisis multivariado, utilizando el siguiente modelo matemático, con un valor de p de 0,05. Se utilizó el paquete estadístico IBM-SPSS (2011) versión 20.0. Los valores originales de la cantidad de lombrices fueron transformados de acuerdo con $\sqrt{x + 0.375}$ (DeCoster, 1998):

$$Y_{ijk} = \mu + S_i + P_j + (S, P)_{ij} + \epsilon_{ijk}$$

...donde: Y_{ijk} es la observación correspondiente al individuo k en el agro-ecosistema i y período del año j; μ : media general de la población; S_i : efecto del agro-ecosistema i-ésimo; P_j : efecto del período j-ésimo del año; $(S, P)_{ij}$: efecto debido a la interacción del agroecosistema i-ésimo con el período j-ésimo del año y ϵ_{ijk} : error experimental.

Resultados y Discusión

Efecto de las interacciones: la interacción entre AES - PY (Tabla 15) demostró que la variación de la densidad de población de las lombrices de tierra (DPL) dependía de los efectos combinados AES - PY. Por otro lado, el PY mostró más variación en la prueba estadística F en comparación con la fuente de variación AES. También, las transformaciones de datos fueron justificadas estadísticamente, debido a que el valor de p era igual a .057 frente a .000 en los valores originales y transformados, respectivamente. En la prueba de efectos entre sujetos, los AES no mostraron ningún efecto (p = .185 y .222) tanto en los valores originales como en los transformados, respectivamente.

Tabla 15. Densidad de la población de lombrices de tierra sobre los agroecosistemas y períodos de los años m^{-2-1}

	Pastos + <i>Ainus acuminata</i> , A1	Pastos + <i>Acacia melanoxyton</i> , A2	Pastos A3	Pastos + <i>Ainus acuminata</i> , A1	Pastos + <i>Acacia melanoxyton</i> , A2	Pastos A3
	Medias de valores originales			Medias transformadas		
PY1(1-12-15)	7.33 ^c	50.5 ^c	4.77 ^c	2.08 ^c	6.37 ^c	1.57 ^c
PY2(1-6-16)	147 ^b	138 ^b	166 ^b	10.8 ^b	10.9 ^b	12.2 ^a
PY3(1-12-16)	205 ^a	142 ^b	157 ^b	13.5 ^a	10.9 ^b	11.7 ^b
PY4(1-6-17)	170 ^b	98.2 ^b	118 ^b	12.8 ^a	9.17 ^b	10.0 ^b
SE±		20.5			.745	

Nota: abc, las medias sin letra común son diferentes en $p < 0.05$ (Tukey, 1949)

Los resultados de este estudio permitieron evidenciar interacciones ($p < 0,05$) entre AES - PY en la densidad de población de lombrices de tierra. La DPL más alta se obtuvo en A1-PY1 con 205 lombrices m^{-2-1} . Este promedio podría explicarse, en parte, debido a las lluvias acumuladas, antes de 30 días de evaluación en este período. El menor impacto de las interacciones se produjo en el PY1 en todos los AES en los que sus valores medios originales representaron no más de 50 lombrices m^{-2-1} . La cantidad de oligoquetos se estabilizó de PY2 a PY4, sin detectar diferencias en esos períodos y sus interacciones dentro de cada AES. La DPL en los medios transformados fue mayor y no se

obtuvo diferencias en A1-PY3, A1-PY4 y A3-PY2. Los resultados revelaron un mejor impacto a la densidad de *L. terrestris* a lo largo de las interacciones evaluadas en A1. Esto podría deberse, probablemente, a la presencia de *A. acuminata*, que fue el sistema agroforestal (*A. acuminata* - *Acacia melanoxyton*) con mayor materia orgánica del suelo (MOS) en Colombia (Arteaga, Navia y Castillo, 2016).

Estos autores concluyeron que la MOS fue la variable que mejor detectó el efecto del uso y manejo del suelo. Estudios previos han reportado algunos factores que afectan la DPL, como: aplicación de fertilizantes químicos, humedad, materia orgánica del suelo (MOS), altitud, tipo y profundidad del suelo (Kalu, 2015); sin embargo, éstos no tuvieron en cuenta la dinámica de DPL, como menciona Vargas (2013), quien sugirió que *L. terrestris* puede ser evaluado como bioindicador de la salud y sostenibilidad del suelo; afirmó que las gramíneas nativas y el banco de proteínas AES fueron más altos en DPL comparado con *Sacharum officinarum*. Estos hallazgos fueron congruentes con Decaëns, Margerie, Aubert, Hedde y Bureau (2008), quienes encontraron que los pastizales permanentes obtuvieron DPL más altos, en comparación con los cultivos y AES forestales.

Los andosoles donde se desarrolló esta investigación, tienen una fuerte fijación de fósforo causada por Al activo y Fe. Para mejorar este problema y reducir este efecto, se recomendó incluir la aplicación de cal, materia orgánica y fertilizantes fosfatados (FAO, 2015), pero esto es -de alguna manera- costoso, tanto desde el punto de vista medioambiental como económico. Por lo tanto, las técnicas agroforestales son utilizadas con diversas condiciones ecológicas, económicas y sociales y pueden ser muy productivas y sostenibles (Brito-Vega, Espinosa-Victoria, Salaya-Domínguez y Gómez-Méndez, 2013). El conocimiento de las interacciones terrestres-subterráneas mediadas por las plantas, desempeña un papel vital en la agricultura ecológica sostenible. Las lombrices de tierra tienen numerosos efectos beneficiosos sobre la calidad general del suelo; en la producción de cultivos, estos organismos

son normalmente considerados como ingenieros de ecosistemas (Lavelle et al., 1997).

Además, los hongos micorrízicos arbusculares representan un recurso biológico beneficioso generalmente reconocido con relación a la producción y calidad de la planta (Smith y Read, 2008). En el presente estudio, la asociación de ectomicorrizas (ECM) y micorrizas arbusculares (AM) pudo colonizar *A. acuminata* (Becerra, Zak, Horton y Micolini, 2005), lo que probablemente influyó en la biodisponibilidad del fósforo debido a su fuerte fijación. De manera similar, la *L. terrestris anecóica* también podría haber aumentado la disponibilidad de P por medio de la ingestión de la hojarasca, el estiércol (abundantemente visto en los AES actuales) y los residuos orgánicos. Algunos nutrientes como: nitrógeno, fósforo y potasio podrían ser asimilados por las plantas o liberados al suelo (Lavelle et al., 1997). Se realizó un estudio de mesocosmos para evaluar las mezclas de hongos micorrízicos arbusculares con diferentes grupos funcionales de lombrices de tierra en 18 especies de pastizales y se demostró que los enlaces subterráneos-subterráneos con lombrices de tierra y FMA eran importantes mediadores de la diversidad, estructura y funcionamiento del suelo (Zaller et al., 2011).

Siguiendo los argumentos anteriores, Eisenhauer et al., (2012) sostuvieron que las interacciones subterráneas afectan los efectos complementarios a través de cuatro procesos principales: ampliación del espacio biotópico, mediación de los efectos de las leguminosas, aumento de la resistencia de la comunidad vegetal y mantenimiento de la diversidad de especies vegetales. En el estudio actual, las interacciones intraespecíficas (gramíneas) e interespecíficas (leguminosas y árboles) estuvieron presentes en las praderas y, también, podrían haber contribuido a mejorar la productividad general en el AES.

Efecto de los agroecosistemas: los agroecosistemas no tuvieron ningún efecto ($p < 0,05$) en la DPL (Tabla 16) de las lombrices de tierra. El hecho de que no hubiera diferencias

entre los medios de la población, confirmó la evidencia de que el AES por sí, no determinó la variación de las comunidades de lombrices de tierra. Sin embargo, las medias calculadas en todos los AES fueron superiores a 100 individuos m^{-2} , que es dos veces más alta, en comparación con la densidad de lombrices obtenida en el primer muestreo PY1 (Tabla 17). Puede verse en la Tabla 16, que los promedios de la densidad de lombrices de tierra, independientemente de PY, eran iguales. Estos hallazgos mostraron la posibilidad de aplicar el manejo racional del pasto, aparte del uso de los árboles. También se demostró que la DPL mejoró y se estabilizó a lo largo de los períodos de los años. Sin embargo, se requiere más recopilación de datos para determinar exactamente cómo la variable de respuesta se ve afectada por el AES. Por lo tanto, el presente estudio se considera un análisis preliminar y, contrario a las expectativas, los investigadores no encontramos diferencias significativas hasta ahora, no solo entre los sistemas de pastoreo AES (A1 vs. A2) sino también el A3 sin arborización en los potreros. Los factores de fijación, los agroecosistemas, los años y los períodos de los años, no mostraron diferencias reveladoras entre pastizales nativos y el banco de proteínas AES (Vargas, 2013).

Tabla 16. Densidad de la población de las lombrices de tierra sobre los agroecosistemas m^{-2}

Medias de valores originales			Medias transformadas		
Pastos + <i>Alnus acuminata</i> , A1	Pastos + <i>Acacia melanoxylon</i> , A2	Pastos A3	Pastos + <i>Alnus acuminata</i> , A1	Pastos + <i>Acacia melanoxylon</i> , A2	Pastos A3
132	107	112	9.78	9.33	8.87
Promedio de desviaciones: SE ±					
10.3			0.372		

Nota: $p < 0.05$ (Tukey, 1949)

Van Eekeren, Murray y Smeding (2007) discutieron en las praderas, la biota del suelo y sus servicios ecosistémicos. Evaluaron dos casos: el uso de mezclas de pasto y una rotación de cultivos arables, en comparación con pastizales permanentes y tierras de cultivo continuas; señalaron que el número de lombrices era bajo al inicio de la ley y que la restauración de las lombrices tarda años para estimular estos servicios. Los autores también resaltaron que las lombrices de tierra podrían ser estimuladas por siembra de trébol. En el presente estudio se sembró una mezcla de gramíneas y trébol antes de rediseñar los AES, algo que, probablemente, podría contribuir a estimular los servicios de los ecosistemas de la biota del suelo. Fue particularmente importante en la agricultura en pendiente, con un buen patrón de distribución de pluviosidad en el que la cantidad de lluvia caída fue superior a 50 mm en 17 de 18 meses registrados (Figura 2). Los hallazgos actuales y los principios aplicados en nuestro estudio estuvieron estrechamente relacionados con las conclusiones de Van Eekeren et al. (2007), en las cuales señalaron las relaciones causales entre la gestión de los pastizales, la red alimentaria del suelo y sus servicios ecosistémicos que posiblemente podrían aclararse de forma cíclica con las raíces de las plantas, la biota del suelo y las propiedades fisicoquímicas del suelo. El desafío para la gestión sostenible de las praderas es permitir que este ciclo funcione óptimamente, con un mínimo de dependencia de los insumos externos (Altieri, Nicholls y Montalba, 2017).

La base de este ciclo es un pastizal productivo, con una buena cantidad de materia orgánica de calidad y un buen funcionamiento del sistema radicular. Se supone que la red alimentaria basal del suelo para pastizales agrícolas sostenibles es una red alimentaria basada en bacterias, que propicia un ciclado rápido de nutrientes y una alta densidad de lombrices que lo cuidan, entre otras cosas, del mantenimiento de la estructura del suelo y la regulación del agua. En general, estos servicios de apoyo fueron discutidos como 'servicios ecosistémicos' necesarios para la producción de todos los demás servicios de los ecosistemas, e inclu-

yen la formación de suelos, el ciclo de los nutrientes, el ciclo del agua, la producción primaria y el hábitat para la biodiversidad.

Además, en el presente estudio, la temperatura registrada se situó entre 12,7 y 14,2 °C en los meses anteriores en los que se tomó muestras de lombrices de tierra. Las temperaturas ya mencionadas fueron cercanas a otros estudios, que indicaron que la reproducción máxima de la lombriz se produjo 6,2 semanas (15 °C) y 15,7 semanas (10 °C) después del inicio de la madurez sexual. La longevidad de los adultos duró aproximadamente 40 semanas a 15 °C y más de 56 semanas a 10 °C. En nuestro caso, el impacto de la humedad del suelo y la interacción de las temperaturas sobre la DPL fue más allá del alcance de este estudio.

Período de los años: los períodos de los años mostraron un efecto significativo en la cantidad de oligoquetos. La disminución observada en la densidad de población de lombrices en PY1 ($p < 0,05$) tanto en los valores originales como transformados, podría atribuirse a la mala gestión de los recursos del agroecosistema antes de rediseñar los AES. Anteriormente se aplicaba fertilizantes nitrogenados (hasta 200- 250 kg de N ha⁻¹ año⁻¹) (Benavides, entrevista personal, 2016); el pisoteo probablemente indujo una gran disminución de la densidad de lombrices de tierra y la biomasa. En este sentido, Cluzeau et al., (1992) encontraron una disminución de 70 a 86 %, respectivamente. En el presente estudio, el área de cada hato lechero no estaba previamente dividida en potreros pequeños, y los animales se mantenían pastando un mayor tiempo en la misma zona, en la que el pisoteo podría haber causado compactación.

Por otra parte, la mala gestión podría haber tenido impactos de deterioro; por ejemplo, el pastoreo excesivo o el pisoteo, desempeñan un papel importante, especialmente en las zonas áridas o con una alta densidad de ganado (Dlamini et al., 2016). La mala gestión también desempeña un papel en el aumento de la desertificación y es la razón principal de la degradación de los suelos, aproximadamente del 15 % en las tierras secas del África subsa-

hariana (Kiage, 2013). Estos factores podrían explicar la menor densidad de individuos encontrados en PY1. En el posterior PY (2-4) no se halló diferencias, como se muestra en la Tabla 17. Estos resultados son consistentes con la gestión racional del manejo del pastizal aplicado desde diciembre de 2015 hasta la actualidad, en la que el nuevo paradigma emprendido provocó cambios en la mala gestión de los recursos de la AES lecheros, optimizándolos, utilizando un enfoque de manejo agroecológico (Vargas, 2013). También hubo otras explicaciones posibles, como la contribución de la camada en la que las especies de árboles afectaron a las comunidades de lombrices a través de las características de la hojarasca y del suelo. Los autores establecieron la relación de la concentración de Al y Ca en el suelo, intercambiables en la camada que afectó la densidad y la biomasa de las lombrices anecoicas (Schelfhout et al., 2017).

Tabla 17. Densidad de la población de las lombrices de tierra por períodos de los años m^{-2}

	PY1	PY2	PY3	PY4	SE±
Descripción	PY1 (1-12-15)	PY2 (1-6-16)	PY3 (1-12-16)	PY4 (1-6-17)	
Original MMevalues	20.9 ^b	150 ^a	168 ^a	129 ^a	11.9
Transf. Values	3.34 ^b	11.2 ^a	12.0 ^a	10.7 ^a	.430

Nota: ab: Las medias en la misma fila sin letra común son diferentes en $p < 0,05$ (Tukey 1949)

Además, se ha destacado que la alta calidad de la camada en praderas, es adecuada para lombrices anecoicas (Decaëns et al., 2008). Por otra parte, se encontró que el P anual más alto retorna al suelo a través de la producción de hojarasca con *Guazuma ulmifolia*.

Los investigadores encontraron que en los sistemas silvopastoriles, el retorno de P a través de la camada era de 1-3 kg ha⁻¹ año⁻¹, en el pasto, y esto fue solo 0.2-0.8 kg ha⁻¹ año⁻¹ (Martínez, Cajas, León y Osorio, 2014). Además, Laossi et al., (2010) propusieron mejorar los sistemas de uso de tierras altas con vegetación, que produce gran cantidad de hojarasca para fomentar las especies de lombrices beneficiosas y así ayudar a reducir la erosión del suelo y acelerar la restauración de tierras degradadas en ultisoles.

Es evidente que la densidad de árboles, así como la cantidad y calidad de la camada, controlan el retorno de nutrientes al suelo y, en consecuencia, la disponibilidad de nutrientes del suelo mediada por la biota del suelo. En el presente estudio, con 1.000 árboles sembrados de *A. acuminata* y *A. melanoxydon*, el estiércol diario de los animales, la hojarasca de las gramíneas, las leguminosas, los sistemas radiculares, la MOS regeneradora de la biota del suelo y la MOS altamente no degradada inherente a los andosoles (FAO, 2015), se considera que, probablemente, interactúan hasta encontrar el uso óptimo y el potencial de los recursos AES estrechamente ajustados con un manejo racional y holístico en los agroecosistemas lecheros estudiados. En otros estudios, la DPL y su biomasa fueron más altas en pastizales permanentes, que en tierras cultivables. Entre los diferentes parámetros abióticos del suelo, las características relacionadas con el clima y la disponibilidad de agua, afectaron la distribución de las lombrices de tierra (Kanianska, Jad'ud'ová, Makovniková y Kizeková, 2016).

En el presente estudio, la media de MOS fue superior al 11 %. El pH se clasificó moderadamente como ácido en todos los AES. Las variables químicas entre dos muestreos consecutivos de suelo tomadas diez meses antes, mostraron variabilidad significativa en algunas variables químicas del suelo, en el siguiente orden decreciente: Nitrógeno, Fósforo y Materia orgánica del suelo. Las variables químicas que evidenciaron mayor resistencia para modificar sus valores iniciales, fueron: pH y calcio para todos los AES (datos no publicados).

Estos hallazgos tienen implicaciones importantes para el desarrollo de sistemas basados en pasturas de ganado lechero con bajos insumos externos y AES sostenibles con una mejor salud del suelo y, en consecuencia, una mejor calidad de los alimentos. Se debe realizar una evaluación adicional para investigar la dinámica de las comunidades de lombrices de tierra hasta cumplir 3-5 años.

Conclusiones

Este estudio exhorta a continuar la evaluación a largo plazo de la dinámica de la densidad de población de las lombrices de tierra, particularmente en suelos andinos que suelen tener mayor cantidad de materia orgánica del suelo. El incremento de las comunidades oligoquetales desde la línea de base hasta un año y medio de evaluación, demostró el gran potencial, plasticidad y estabilización de la población de lombrices tanto en los sistemas silvopastoriles como en las praderas, bajo un manejo racional del pastizal para fomentar los servicios ecosistémicos de *L. terrestris* y sus interacciones con la biota del suelo. Sobre la base del estudio actual, se recomienda aplicar la tecnología ecológica preliminarmente evaluada en esta región, y utilizar la DPL como un bioindicador de salud y sostenibilidad del suelo.

Referencias

- Altieri, M., Nicholls, C. & Montalba, R. (2017). Technological Approaches to Sustainable Agriculture at a Crossroads: an Agroecological Perspective. *Sustainability*, 9(3), 349. Doi: 10.3390/su9030349.
- Arteaga, J., Navia, J. y Castillo, J. (2016). Comportamiento de variables químicas de un suelo sometido a diferentes usos, departamento de Nariño, Colombia. *Ciencias del suelo, Revista de Ciencias Agrícolas*, 33(2), 62-75. Doi: <http://dx.doi.org/10.22267/rcia.163302.53>.
- Becerra, A., Zak, M., Horton, T. & Micolini, J. (2005). Ectomycorrhizal and arbuscular mycorrhizal colonization of *Alnus acuminata* from Calilegua National Park (Argentina). *Mycorrhiza*, 15(7), 525-531.
- Benavides O, (2016). Entrevista personal sobre uso de fertilizantes en la finca San Vicente.
- Bertrand, M., Barot, S., Blouin, M., Whalen, J., de Oliveira, T. & Roger-Estrade, J. (2015). Earthworm services for cropping systems. A review. *Agronomy for Sustainable Development. Springer Verlag/EDP Sciences/INRA*, 2015, 35(2), 553-567. Doi: 10.1007/s13593-014-0269-7.
- Brito-Vega, H., Espinosa-Victoria, D., Salaya-Domínguez, J. y Gómez-Méndez, E. (2013). The soil biota: importance in agroforestry and agricultural systems. *Tropical and Subtropical Agroecosystems*, 16(2013), 445-453.
- Curry, J., Doherty, P., Purvis, G. & Schmidt, O. (2008). Relationships between earthworm populations and management intensity in cattle-grazed pastures in Ireland. *Applied Soil Ecology*, 39(1), 58-64. Doi: 10.1016/j.apsoil.2007.11.005
- Cluzeau, D., Binet, F., Vertès, F., Simon, J.C., Rivière, J.M. & Trehen, P. (1992). Effects of intensive cattle trampling on soil-plant-earthworm system in two grassland types. *Soil Biology and Biochemistry*, 24(12), 1661-1665.

- Decaëns, T., Margerie, P., Aubert, M., Hedde, M. & Bureau, F. (2008). Assembly rules within earthworm communities in Northwestern France - A regional analysis. *Applied Soil Ecology*, 39, 321-335. Doi: 10.1016/j.apsoil.2008.01.007.
- DeCoster, J. (1998). Overview of factor analysis. Recuperado de <http://stat-help.com/factor.pdf>
- Dlamini, P., Chivenge, P. & Chaplot, V. (2016). Overgrazing decreases soil organic carbon stocks the most under dry climates and low soil pH: A meta-analysis shows. *Agriculture, Ecosystems & Environment*, 221, 258-269. Doi: 10.1016/j.agee.2016.01.026.
- Edwards, C. & Lofty, J. (1972). *Biology of earthworms*. London, England: Chapman and Hall.
- Eisenhauer, N., Milcu, A., Nitschke, N., Sabais, A., Scherber, C. & Scheu, S. (2009). Earthworm and belowground competition effects on plant productivity in a plant diversity gradient. *Oecologia*, 161(2), 291-301. Doi: 10.1007/s00442-009-1374-1.
- Eisenhauer, N., Reich, P. & Isbell, F. (2012). Decomposer diversity and identity influence plant diversity effects on ecosystem functioning. *Ecology*, 93(10), 2227-2240.
- Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO). (2014). World Reference Base for soil resources 2014. Recuperado de <http://www.fao.org/3/i3794en/I3794en.pdf>
- (2015). Status of the World's Soil Resources: Main Report. Recuperado de <http://www.fao.org/documents/card/es/c/c6814873-efc3-41db-b7d3-2081a10ede50/>
- Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología (INAMHI). (2017). Anuario Meteorológico. Quito, Ecuador. Recuperado de http://www.serviciometeorologico.gob.ec/docum_institucion/anuarios/meteorologicos/Am_2013.pdf
- Kalu, S. (2015). Earthworm population in relation to different land use and soil characteristics. *Journal of Ecology and the natural environment*, 7(5), 124-131. Doi: 10.5897/JENE2015.0511.
- Kanianska, R., Jad'ud'ová, J. Makovníková, J. & Kizeková, M. (2016). Assessment of relationships between earthworms and Soil Abiotic and Biotic Factors as a tool in Sustainable Agriculture. *Sustainability*, 8. Doi: 10.3390/su8090906.
- Kiagi, L.M. (2013). Perspectives on the assumed causes of land degradation in the rangelands of Sub-Saharan Africa. Doi: 10.1177/0309133313492543. Recuperado de <https://journals.sagepub.com/doi/abs/10.1177/0309133313492543?journalCode=ppga>
- Laossi, K., Decaëns, T., Jouquet, P. & Barot, S. (2010). Can we predict how earthworm effects on plant ground vary with soil properties? *Applied and Environmental Soil Sciences*. Doi: 10.1155/2010/784342.
- Lavelle, P., Bignell, D., Lepage, M., Wolters, V., Roger, P., Ineson, P., Heal, O.W., Ghillion, S. (1997). Soil function in a changing world: The role of invertebrate ecosystem engineers. *European Journal of Soil Biology*, 33, 159-193.
- Manono, B.O. (2014). *Effects of irrigation, effluent dispersal and organic farming on earthworms and soil microbes in New Zealand dairy farms* (PhD Dissertation, University of Otago, Dunedin, New Zealand). Recuperado de <https://ourarchive.otago.ac.nz/handle/10523/5097>.
- Martínez, J., Cajas, Y., León, J. & Osorio, N. (2014). Silvopastoral systems enhance soil quality in grasslands of Colombia. *Applied and Environmental Soil Sciences*. Doi: 10.1155/2014/359736
- Proulx, R., Wirth, C., Voigt, W., Weigelt, A., Roscher, C., Attinger, S., ..., Schmidt, B. (2010). Diversity Promotes Temporal Stability across Levels of Ecosystem Organization in Experimental Grasslands. *PLoS ONE*, 5(10), 1-8. Doi:10.1371/journal.pone.0013382.

- Rolinski, S., Müller, C., Heinke, J., Weindl, I., Biewald, A., Bodirsky, L., Bondeau, A. et al. (2018). Modeling vegetation carbon dynamics managed grasslands at the global scale with LPJmL 3.6. *Geoscientific Model Development, European Geosciences Union*, 11(1), 429-451.
- Schelfhout, S., Mertens, J., Verheyen, K., Vesterdal, L., Baeten, L., Muys, B. & Schrijver, A.D. (2017). Tree species identity shapes earthworm communities. *Forests*, 8(3), 85-105. Doi: 10.3390/f8030085.
- Smith, S. & Read, D. (2008). *Mycorrhizal Symbiosis* (3rd ed.). Cambridge, Reino Unido: Academic Press.
- Tukey, J. (1949). Comparing individual means in the analysis of variance. *Biometrics*, 5, 99-114.
- Van Eekeren, N., Murray, P. & Smeding, F. (2007). Soil biota in grassland, its ecosystem services and the impact of management. In: De Vlieghe, A. & Carlier, L. (Eds.) *Grassland Science in Europe*, 12, 247-257.
- Vargas, S. (2013). *Producción de leche bovina tropical sostenible. Diseño, gestión y evaluación de agroecosistemas. Un enfoque integrado*. Alemania: Publicia Editorial.
- Zaller, J., Heigl, F., Grabmaier, A., Lichtenegger, C., Piller, K., Allabashi, R., Frank, T. & Drapela, T. (2011). Earthworm mycorrhiza interactions can affect the diversity, structure and functioning of establishing model grassland communities. *PloS One*, 6(12). Doi: 10.1371/journal.pone.0029293.



Entre los diversos aportes que se ha realizado desde las instituciones educativas en pro del desarrollo regional y la reconciliación territorial en Colombia, son aún muy básicas las estrategias propuestas desde una articulación de los aspectos agrícolas y pecuarios, unidos a grandes discusiones sobre la inoperancia de las mismas. La acción puntual de la Agroforestería climáticamente inteligente es uno de esos grandes aportes a la humanidad, que merecen ser replicados a nivel global, en momentos en los cuales nuestros ecosistemas reclaman de la protección y el cuidado de nuestros recursos naturales, protegiendo a los productores en todos los ámbitos de la cadena de actuación regional, no solo desde un vistazo general, sino con ejecuciones articuladas, tanto a las culturas autóctonas de las regiones, su economía, sus tradiciones y sus productos, en consonancia con la productividad de las urbes que componen nuestras regiones.

