

MINISTERIO DE AGRICULTURA Y DESARROLLO RURAL

**FEDERACIÓN NACIONAL DE CACAOTEROS
FONDO NACIONAL DEL CACAO**

GUÍA AMBIENTAL PARA EL CULTIVO DEL CACAO

MINISTERIO DE AGRICULTURA Y DESARROLLO RURAL

**FEDERACIÓN NACIONAL DE CACAOTEROS
FONDO NACIONAL DEL CACAO**

Presidente Ejecutivo Fedecacao

José Omar Pinzón Useche

Dirección Técnica

Dr. Jacob Rojas Ardila

Autores

I.A. Fernando Rojas

I.F. Edwin Javier sacristán Sánchez

Colaboración

Dr. Jesús Emilio Peinado

Junta Directiva Fedecacao

Samuel Velásquez Gómez

Orlado Tirado Tavera

Saúl Motta García

Luis Ricardo Gutiérrez

Hernando Mendez Valenzuela

Eduardo Alonso Ramires Rincón

Benjamín Méndez

Carmen Emiro Villalba Quintero

Germán Domingo Castillo Cabezas

CONTENIDO

1	INTRODUCCIÓN	8
1.1.	JUSTIFICACIÓN	9
1.2.	PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	10
1.3.	ANTECEDENTES	11
1.4.	BREVE HISTORIA DEL CACAO	12
1.5.	SITUACIÓN MUNDIAL Y NACIONAL DEL CACAO	13
1.5.1.	EL CACAO EN EL MUNDO	13
1.5.1.1.	ÁREA CULTIVADA	13
1.5.1.2.	PRODUCCIÓN	15
1.5.1.3.	CONSUMO	17
1.5.2.2.	PRODUCCIÓN	19
2	INSTITUCIONALIDAD	21
2.1.	INTERNACIONAL	21
2.2.	NACIONAL	23
3	APORTES DEL SUBSECTOR CACAOTERO AL DESARROLLO SOSTENIBLE	25
3.1.	DESARROLLO SOSTENIBLE EN LOS CULTIVOS DE CACAO	25
3.2.	APORTES EN LO SOCIAL	27
3.3.	APORTES EN LO ECONÓMICO	27
3.4.	APORTES EN LO AMBIENTAL	28
4	ZONAS AGROECOLÓGICAS ÓPTIMAS PARA EL CULTIVO DEL CACAO	29
4.1	CONDICIONES CLIMÁTICAS APTAS PARA EL CULTIVO DEL CACAO EN COLOMBIA	29
4.1.1.	ALTURA	29
4.1.2.	PRECIPITACIÓN	29
4.1.3.	TEMPERATURA	29
4.2	ÁREAS APTAS PARA EL CULTIVO DE CACAO EN COLOMBIA	30
5	DESCRIPCIÓN DEL PROCESO PRODUCTIVO	31
5.1.	GENERALIDADES	31
5.2.	DESCRIPCIÓN DE LAS ACTIVIDADES DE ESTABLECIMIENTO	33
5.2.1.	ESTABLECIMIENTO DE VIVEROS	35
5.2.2.	ESTABLECIMIENTO DEL CULTIVO	36
5.2.3.	MANTENIMIENTO DE L CULTIVO	38
6	ENFERMEDADES Y PLAGAS DEL CACAO	41
6.1.	MONILIASIS	41
6.2.	ESCOBA DE BRUJA (<i>Crinipellis roleri</i>)	42
6.3.	PUDRICIÓN PARDA O MAZORCA NEGRA (<i>Phytophthora sp</i>)	44
6.4.	ROSELINIA O LLAGA ESTRELLADA (<i>Rosellinia sp.</i>)	45
6.5.	MAL DEL MACHETE (<i>Ceratocystis fimbriata</i>)	47
6.6.	MAL ROSADO (<i>Corticium sp.</i>)	49
6.7.	PLAGAS DEL CACAO	50
7	MODELOS DE SISTEMAS AGROFORESTALES APLICADOS AL CACAO	53
7.1.	DEFINICIÓN	53
7.2.	ESPECIES DE CICLO CORTÓ	53
7.3.	ESPECIES DE SOMBRÍO TEMPORAL	54
7.4.	ESPECIES DE SOMBRÍO PERMANENTE	55
7.5.	MODELOS AGROFORESTALES PROPUESTOS PARA EL CACAO	57
7.6.	BENEFICIOS AMBIENTALES DE LOS MODELOS AGROFORESTALES	62
8	IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES	63

8.1.	GENERALIDADES	63
8.1.1.	RESIDUOS DE LA ACTIVIDAD AGRÍCOLA.....	63
8.2.	IDENTIFICACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES DEL CACAO	64
8.2.1.	GENERALIDADES	64
8.2.2.	ASPECTOS AMBIENTALES POSITIVOS DEL CULTIVO DEL CACAO	64
8.3.	CRITERIOS PARA LA EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES	65
8.4.	MATRIZ DE IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS	68
<u>8.5.</u>	<u>INTERPRETACION Y VALORACION DEL IMPACTO.....</u>	<u>71</u>
8.6.	MEDIDAS DE MANEJO AMBIENTAL PARA PREVENIR, MITIGAR, CONTROLAR, RECUPERAR Y/O COMPENSAR LOS EFECTOS AMBIENTALES NEGATIVOS.	71
8.6.1.	MEDIDAS DE CONSERVACIÓN DE SUELOS	75
8.6.2.	MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS (BOLSAS Y ENVASES).....	79
8.6.3.	USO EFICIENTE DEL AGUA	82
8.6.4.	USO ADECUADO Y SEGURO DE PLAGUICIDAS Y FERTILIZANTES	85
8.7.	CONTROL DE LAS EMISIONES A LA ATMÓSFERA	89
8.8.	MEDIDAS DE CONSERVACIÓN DE LA DIVERSIDAD GENÉTICA.....	90
8.9.	INCENTIVACIÓN DE LA PRODUCCIÓN DE CACAO ORGÁNICO	91
9.	SEGUIMIENTO Y MONITOREO.....	95
10.	CONCLUSIONES	97
11.	RECOMENDACIONES.....	98
	GLOSARIO	99
	BIBLIOGRAFÍA.....	103
	ANEXOS.....	

ÍNDICE DE GRÁFICAS

GRÁFICA 1. ÁREA SEMBRADA DE CACAO EN ÁFRICA, ASIA-OCEANÍA Y LATINOAMERICA	13
GRÁFICA 3. ÁREA SEMBRADA. 2005-2006.....	14
GRÁFICA 4. PRODUCCIÓN MUNDIAL DE CACAO EN GRANO	15
GRÁFICA 5. PRODUCCIÓN POR PAÍSES	16
GRÁFICA 6. MOLIENDA MUNDIAL DE CACAO EN GRANO (MILES DE TONELADAS).....	17
GRÁFICA 7. CONSUMO INTERNO APARENTE 2006 – 2007	18
GRÁFICA 8. PRODUCCIÓN REGISTRADA POR DEPARTAMENTOS DE CACAO	21

INDICE DE FIGURAS

FIGURA 1. ARREGLO SISTEMA AGROFORESTAL - ETAPA DE INSTALACIÓN Y LEVANTE	60
FIGURA 2. ARREGLO SISTEMA AGROFORESTAL - CACAO ETAPA PRODUCTIVA	61
FIGURA 3. ESQUEMA DEL SISTEMA AGROFORESTAL 3 x 3 x 3 MTS EN TRIÁNGULO	61

INDICE DE DIAGRAMAS

DIAGRAMA 1. PROCESO DE ESTABLECIMIENTO MANEJO Y BENEFICIOS DEL CACAO.....	40
---	----

ÍNDICE DE TABLAS

TABLA 1. PRODUCCIÓN MUNDIAL DE CACAO EN GRANO.....	15
TABLA 2. PRODUCCIÓN POR PAÍSES (MILES DE TONELADAS).....	16
TABLA 3. MOLIENDA MUNDIAL DE CACAO EN GRANO (MILES DE TONELADAS)	17
TABLA 4. CONSUMO INTERNO APARENTE 2006- 2007 (MILES DE TONELADAS)	18
TABLA 5. COLOMBIA: PRODUCCIÓN REGISTRADA DE CACAO EN GRANO	19
TABLA 6. PRODUCCIÓN REGISTRADA POR DEPARTAMENTOS DE CACAO EN GRANO	20
TABLA 7. MIEMBROS DEL CONVENIO INTERNACIONAL DEL CACAO, 2001	23
TABLA 8. REQUERIMIENTOS ECO-FISIOLÓGICOS Y DE MANEJO PARA EL CULTIVO DE CACAO EN COLOMBIA.....	30
TABLA 9. TIPOS DE CONTROLES PARA LA MONILIASIS.....	42
TABLA 10. TIPOS DE CONTROLES PARA LA ESCOBA DE BRUJA.....	43
TABLA 11. TIPOS DE CONTROLES PARA LA PUDRICIÓN PARDA.....	44
TABLA 12. TIPOS DE CONTROLES PARA LA ROSELINIA	46
TABLA 13. TIPOS DE CONTROLES PARA EL MAL DEL MACHETE	49
TABLA 14. TIPOS DE CONTROLES PARA EL MAL ROSADO.....	50
TABLA 15. PLAGAS DEL CACAO Y SU RESPECTIVO CONTROL.....	52
TABLA 16. ESPECIES DE CICLO CORTÓ.....	54
TABLA 17. ESPECIES DE SOMBRÍOS TEMPORAL	54
TABLA 18. ESPECIES DE SOMBRÍOS PERMANENTES	55
TABLA 19. MODELO 1: CULTIVOS SEMESTRALES - PLÁTANO – CACAO – MADERABLE.....	57
TABLA 20. MODELO 2: CULTIVOS SEMESTRALES – HIGUERILLA – CACAO – MADERABLE.....	58
TABLA 21. MODELO 3: RASTROJO - CACAO – MADERABLE	58
TABLA 22. MODELO 4: CULTIVO SEMESTRAL – PLÁTANO - CACAO – COCO	59
TABLA 23. MODELO 5: CULTIVOS SEMESTRALES - PAPAYA – CACAO – MADERABLE	59
TABLA 24. MODELO 6 (OPCIONAL): CULTIVO SEMESTRAL – PLÁTANO - CACAO – CAUCHO.....	60
TABLA 25. COMPONENTES AMBIENTALES AFECTADOS POR LAS ACTIVIDADES DEL PROYECTO	66
TABLA 26. ACTIVIDADES E IMPACTOS DEL PROYECTO	67
TABLA 27. VALORACIÓN DE IMPACTOS DE ACUERDO CON LAS ACTIVIDADES	69
TABLA 28. MEDIDAS DE MANEJO AMBIENTAL.....	73
TABLA 29. LISTADO DE REGISTROS NACIONALES DE PLAGUICIDAS QUÍMICOS DE USO AGRÍCOLA REGISTROS NACIONALES PQUA - MAYO 30 DE 2009 PARA EL CACAO	88
TABLA 30. ANÁLISIS DE TODOS LOS PLAGUICIDAS DE LA PERSUAP COLOMBIA 2007 PARA EL CACAO.....	88
TABLA 31. MODELO DE INDICADORES DE PROGRESO DE APLICACIÓN DE LAS CAPACITACIONES CON BASE EN LAS METODOLOGÍAS ECA ´S	95

ÍNDICE DE FOTOGRAFÍAS

FOTOGRAFÍA 1. INTERIOR DE UN FRUTO DE CACAO CON CARACTERÍSTICAS DEL TIPO CRIOLLO.....	32
FOTOGRAFÍA 2. ASPECTO INTERNO Y EXTERNO DE UN FRUTO DE CACAO CON CARACTERÍSTICAS	32
FOTOGRAFÍA 3. MAZORCAS DE CACAO DE UN CLON DE CACAO DEL TIPO TRINITARIO.....	33
FOTOGRAFÍAS 4 A 9. ESTABLECIMIENTO DE VIVEROS.....	35
FOTOGRAFÍAS 10 A 21. ESTABLECIMIENTO DEL CULTIVO.....	36
FOTOGRAFÍAS 22 A 29. MANTENIMIENTO DEL CULTIVO.....	38
FOTOGRAFÍAS 30 A 34. COSECHA Y BENEFICIO	39
FOTOGRAFÍAS 35 A 37 MONILIASIS	41
FOTOGRAFÍA 38. ESCOBA DE BRUJA	43
FOTOGRAFÍA 39. ROSELLINIA PEPO.....	46
FOTOGRAFÍA 40. MAL DE MACHETE	48
FOTOGRAFÍA 41. MAL ROSADO	50
FOTOGRAFÍAS 42 A 44. ALGUNAS PLAGAS POCO CONOCIDAS DEL CACAO..	51
FOTOGRAFÍAS 45 Y 46. CULTIVOS DE CICLO CORTO..	55
FOTOGRAFÍAS 47 A 52. ALGUNOS SOMBRÍOS PERMANETES..	56
FOTOGRAFÍAS 53 Y 54. VIVEROS PARA PRODUCCIPON DE PLÁNTULAS..	75
FOTOGRAFÍA 55. JORNADA DE CAPACITACIÓN.....	77
FOTOGRAFÍA 56. DRENAJE Y SISTEMA DE RIEGO.....	77
FOTOGRAFÍA 57. MODELO AGROFIRESTAL CON CACAO..	78
FOTOGRAFÍA 58. SISTEMA DE SIEMBRA.....	79
FOTOGRAFÍAS 59 Y 60. RECOLECCIÓN ADECUADA DE LAS BOLSAS DEL TRASPLANTE.....	81
FOTOGRAFÍAS 61 Y 62. FORMAS BÁSICAS DE DISPOSICIÓN DE ENVASES Y BOLSAS PLÁSTICAS	82
FOTOGRAFÍA 63. TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES	84
FOTOGRAFÍA 64. ALMACENAMIENTO CORRECTO DE AGROQUÍMICOS	87
FOTOGRAFÍA 65 ENTREGA DE KITS AMBIENTALES.....	87
FOTOGRAFÍAS 66 Y 67. ESTUDIANTES COLEGIO AGROPECUARIO	82
FOTOGRAFÍA 68 Y 69 PREPARACIÓN DE CALDO MICROBIAL	87
FOTOGRAFÍAS 70 Y 71. PREPARACIÓN DE COMPOST EN FINCA	92
FOTOGRAFÍA 72 ACUMULACIÓN DE RESIDUOS.....	93
FOTOGRAFÍAS 73 A 78 . CAPACITACION EN LA NORMA TAINFOREST ALLIANCE	94

INTRODUCCIÓN

Debido a la gran importancia que ha tomado el tema ambiental en Colombia, en especial en la producción agropecuaria y teniendo en cuenta el crecimiento que en los últimos años ha tenido el subsector cacaoero dentro de la economía colombiana, la Federación Nacional de Cacaoteros con el apoyo del Ministerio de Ambiente Vivienda y Desarrollo Territorial, presenta la "Guía ambiental para el cultivo del cacao" la cual esperamos sirva como instrumento de consulta para los profesionales, técnicos y agricultores, con el fin de conocer algunos elementos y alternativas que permitan una continua mejora en la producción de cacao de manera que se pueda obtener una materia prima ideal para la industria procesadora, que cumpla con los requisitos de mejor calidad y protección ambiental, en donde el proceso de producción del cacao sea fruto de la utilización de tecnologías limpias y respetuosas con la naturaleza, que además contribuyan a mejorar los niveles de vida de los cacaocultores obteniendo mayores facilidades para ingresar a los mercados externos y asegurando la sostenibilidad de la actividad cacaoera en el país.

En ningún caso este documento se presenta como definitivo o concluyente, sino que se le considera como punto de partida para el análisis y la reflexión del tema ambiental y su relación con la producción de cacao como uno de los productos agrícolas con mejores perspectivas en el mercado tanto interno como externo.

La conservación, el uso racional y eficiente de los recursos naturales, es sin duda un aspecto a tener en cuenta para evaluar la viabilidad de las actividades del sector agropecuario en los próximos años, de tal forma que se requiere incorporar los criterios ambientales en la toma de decisiones del gremio y las diferentes entidades del sector, para la formulación de estrategias en sus diferentes planes, programas y proyectos, en concordancia con las disposiciones emitidas por las autoridades ambientales y la legislación existente en materia ambiental tanto a nivel nacional como internacional.

La "Guía ambiental para el cultivo del cacao" también tiene el propósito de proporcionar unas herramientas que permitan orientar el proceso de producción de cacao, de manera que la actividad sea cada vez más eficiente, competitiva, rentable y compatible con el ambiente.

Este instrumento incorpora las variables ambientales a tener en cuenta para el desarrollo de proyectos, obras o actividades relacionadas con la producción de cacao, bien sea en las etapas de establecimiento, levante, manejo o sostenimiento, incluyendo la postcosecha.

Propone acciones para el mejoramiento continuo del subsector enfocando el desempeño ambiental de las actividades propias y conexas, incluyendo en el marco de las gestiones diseñadas, la protección de los ecosistemas en donde se desarrolla la actividad, la racionalización y uso eficiente de los recursos naturales, la capacitación y concientización en el tema ambiental de los diferentes actores involucrados y la estructuración de planes programas y proyectos de manejo ambiental en los diferentes niveles del eslabón primario de la cadena cacao-chocolate.

Con la guía se apunta al desarrollo de los objetivos del subsector cacaoero, en el mediano y largo plazo, buscando inicialmente interiorizar la importancia del tema ambiental, para luego avanzar en la adopción y aplicación de las diferentes estrategias, con miras a incorporar en los procesos de desarrollo aquellos esquemas que además de impulsar el mejoramiento del

desempeño ambiental por parte de los diferentes actores involucrados, permitan insertar en los aspectos de competitividad empresarial, aquellas variables ambientales estratégicas para los modelos que actualmente demanda la economía global.

FERNANDO ROJAS

Ingeniero Agrónomo
Fedecacao Bogotá.

1.1. JUSTIFICACIÓN

En Colombia se requiere incentivar la producción agrícola y forestal, teniendo como principal objetivo, obtener mayores ingresos para el agricultor. Para lograr el mayor margen de utilidad para el productor es necesario mejorar los procesos productivos de manera que sean más sostenibles y que en ellos la afectación al medio ambiente sea mínima. En este sentido se pueden adelantar diferentes actividades como la protección del recurso hídrico, de los suelos y de la vegetación natural que se encuentra cerca a los cultivos de cacao.

Hasta el momento no se tenía en el país un instrumento como la presente guía ambiental para el cultivo del cacao, especializada en este cultivo, que haga posible la sensibilización de los técnicos y agricultores, para que dentro del negocio no olviden el compromiso de conservar la naturaleza, como obligación de todo ciudadano de usufructuar la riqueza de ella sin poner en riesgo permanencia de las generaciones venideras, a lo cual se contribuye en parte con la puesta en práctica de las recomendaciones y alternativas aquí contenidas.

1.2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Debido al desarrollo de tecnologías limpias y de procedimientos agrícolas en los cuales no se involucren productos químicos en ninguna de sus etapas o fases de producción, además de la utilización de los recursos naturales de forma sostenible en los procesos productivos de cualquier tipo, se crea la necesidad por parte de las entidades tanto privadas como públicas de incentivar la producción de cultivos que cumplan con los estándares de calidad y sostenibilidad ambiental que exigen las tendencias actuales del mercado, esto es: producción y protección en un equilibrio natural, buscando generar bajos costos de producción para los pequeños agricultores y campesinos, además de ingresos dignos que mejoren sus condiciones de vida.

Al no contar el subsector cacaotero con una guía en la cual se identifiquen los posibles impactos ambientales que genera el establecimiento y manejo de cultivos de cacao se dificulta al agricultor el poder realizar actividades que mejoren el proceso productivo en sus plantaciones.

1.3. ANTECEDENTES

Mediante la resolución No. 1023 del 28 de julio de 2005¹ El Ministerio de Ambiente Vivienda y Desarrollo Territorial promulgó las guías ambientales como instrumentos de autogestión y autorregulación, adoptando para ese fin guías para los sectores: hidrocarburos, energético, agrícola y pecuario, industrial manufacturero, infraestructura y transporte entre otros sectores.

Dentro del sector agropecuario se promulgaron las guías para los subsectores ganadero, avícola, porcícola, camaronicultor, floricultor, caña de azúcar, palmero, bananero, arrocero, cerealista, algodonero, cafetero, hotifrutícola, papicultor y plaguicidas. Luego se sumaron las guías del subsector panelero, plantas de sacrificio, más adelante en el año de 2006 se ajustó y adicionó la guía para el sector figuero y en el 2007 se publicó la Guía Ambiental para la Producción Primaria de Caucho Natural.

Las guías ambientales, para el Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial son documentos técnicos e instrumentos de autogestión y autorregulación del sector productivo, consulta y referencia de carácter conceptual y metodológico tanto para las autoridades ambientales, como para la ejecución o el desarrollo de proyectos, obras o actividades. (Res. 1023/julio 2005).

Con las guías se apunta al desarrollo los objetivos de cada subsector, en el mediano y largo plazo; avanzar en su adopción y aplicación con miras a incorporar en los procesos de desarrollo agropecuario, aquellos esquemas que además de impulsar el mejoramiento del desempeño ambiental por parte de los diferentes actores involucrados, permitan insertar en los aspectos de competitividad empresarial, aquellas variables ambientales estratégicas para los modelos imperantes.

¹ COLOMBIA. MINISTERIO DE AMBIENTE, VIVIENDA Y DESARROLLO TERRITORIAL. Resolución No 1023 (28 de julio de 2005). Por el cual se promulga las guías ambientales como instrumentos de autogestión y autorregulación. Bogotá D.C., El Ministerio.2005. p 4.

1.4. BREVE HISTORIA DEL CACAO

El cacao (*Theobroma cacao* L) es una planta que se encuentra de manera natural en los bosques de América del Sur, en las regiones del Amazonas y Orinoco. Algunas tribus indígenas de Centro y Suramérica ya la conocían antes de la llegada de los españoles, los cuales le daban gran variedad de usos, y por su alto valor era utilizado como moneda por algunas tribus como los Chichimecas, Toltecas y Aztecas.

En 1735², el naturalista Carl Linneo, la clasificó por primera vez con el nombre de *Theobroma*, que significa fruto de los dioses, este nombre se conserva hasta nuestros días.

Se cree que debido a la condición de nómadas de la mayoría de las tribus americanas, el cacao se dispersó en Centro y Suramérica siendo utilizada por varias tribus. Al llegar los españoles encontraron una gran variedad de usos que le daban los indígenas al cacao, más adelante fue llevado a África en donde se cultivó masivamente aprovechando la mano de obra de los esclavos, encontrándose que en la actualidad es en este continente donde se encuentran las mayores plantaciones de cacao del mundo.³

De otro lado, hay registros históricos en los que se menciona la presencia de cultivos de cacao en Colombia desde la época de la colonia, además de registros de exportación del grano de cacao principalmente a Europa, esta actividad se mantuvo hasta 1920⁴, cuando se paralizaron las exportaciones.

Para el año de 1914⁵, el botánico Pérez Arbeláez clasifica el cacao como una planta hidromegaterma, es decir que necesita de alta humedad relativa y de altas temperaturas, con oscilaciones mínimas en ambos factores,

A mediados de la década de los 80, se reactivó la comercialización y exportación de cacao en el país, manteniéndose en menor escala hasta nuestros días, ya que la producción apenas alcanza a cubrir el consumo nacional.

En la actualidad se estima en más de 120.000 las hectáreas de cacao sembradas en Colombia las cuales producen unas 38.000 toneladas de beneficiando cerca de 30.000 familias de manera directa.

² AROSEMENA Guillermo. El Fruto de los Dioses. El cacao en Ecuador, desde la colonia hasta el ocaso de su industria, 1600-1983. Vol. I. Ed. Graba. Ecuador.1991. p 16.

³ NAVARRO Meiba, MENDOZA Isidro. Guía Técnica para Promotores, Cultivo del Cacao en Sistemas Agroforestales. Nicaragua.Programa para el desarrollo rural sostenible en el municipio el Castillo, río San Juan, Nicaragua. PRODESOC, 2006. p 9. Disponible desde internet en: http://www.prodesoc.org/index.php?option=com_docman&task=cat_view&gid=22&Itemid=40 (Acceso el 20 de abril de 2009)

⁴ FEDERACIÓN NACIONAL DE CACAOTEROS. Guía Técnica para el Cultivo del Cacao. Bogotá D.C., 2 ed. LCB Ltda. 2007. p 13.

⁵ CORPOICA. Tecnología para el mejoramiento del sistema de producción de cacao. Bucaramanga. Colombia. La Corporación. 2000. p 10

1.5. SITUACIÓN MUNDIAL Y NACIONAL DEL CACAO

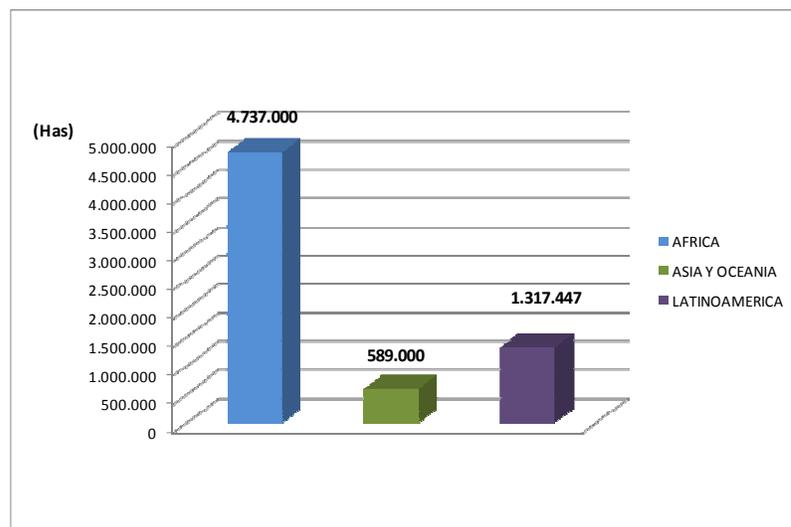
1.5.1. EL CACAO EN EL MUNDO

Los cultivos de cacao se establecen en zonas o áreas ubicadas en la franja tropical de la tierra. El cacao en la selva tropical requiere de alta precipitación, de suelos húmedos pero bien drenados, requiriendo ser acompañada de árboles del dosel superior los cuales lo protegen de la luz directa.

El cacao que es originario de América se cultiva también en África, Asia y Oceanía. El continente africano encabeza la producción mundial de cacao con Costa de Marfil como el primer productor mundial, seguido de Ghana y Nigeria. En Asia y Oceanía los principales países productores son: Indonesia, Nueva Guinea y Malasia y en América aparece Brasil como el mayor productor, seguido de Ecuador, Colombia y México.

1.5.2.1 ÁREA CULTIVADA

Gráfica 1. Área sembrada de cacao en África, Asia-Oceanía y Latinoamérica. Año 2005. (Hectáreas)



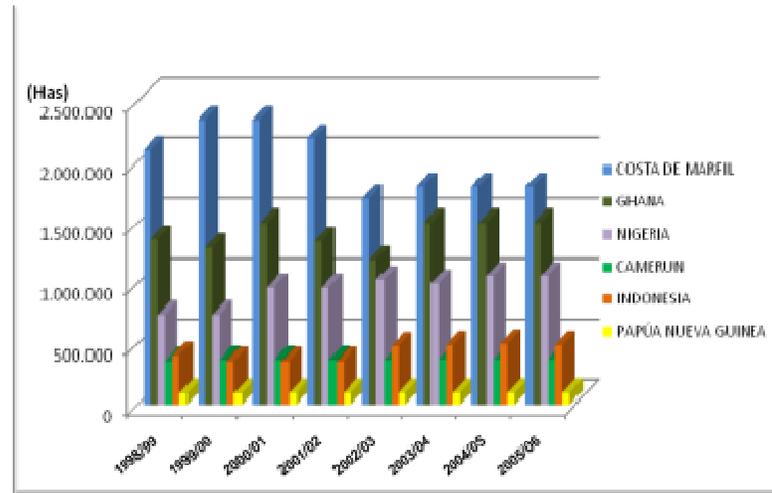
Fuente: ICCO- Organización Internacional del Cacao y el CHOCOLATE-
International Cocoa and Chocolate Organization ICCO.2008

El área sembrada con cacao en el mundo no se conoce con certeza pero se estima que para el año 2010 hay cerca de siete millones de hectáreas.

Datos del año 2005⁶ referencian que el continente africano contaba en ese año con 4.737.000.000 hectáreas sembradas de cacao, con una participación mundial del 70%, seguido de Latinoamérica con 1.317.447 con una participación del 20%, de las cuales Brasil aporta más del 50% del área sembrada, en Asia el área era para esta época de 589.000 hectáreas con una participación mundial del 10%, destacándose Indonesia con cerca de 450.000 hectáreas.

⁶ ORGANIZACIÓN INTERNACIONAL DEL CACAO Y EL CHOCOLATE- (*International Cocoa and Chocolate Organization- ICCO* por sus siglas en inglés). Informe anual 2006/2007. Londres. La Organización. 2008. p 19.

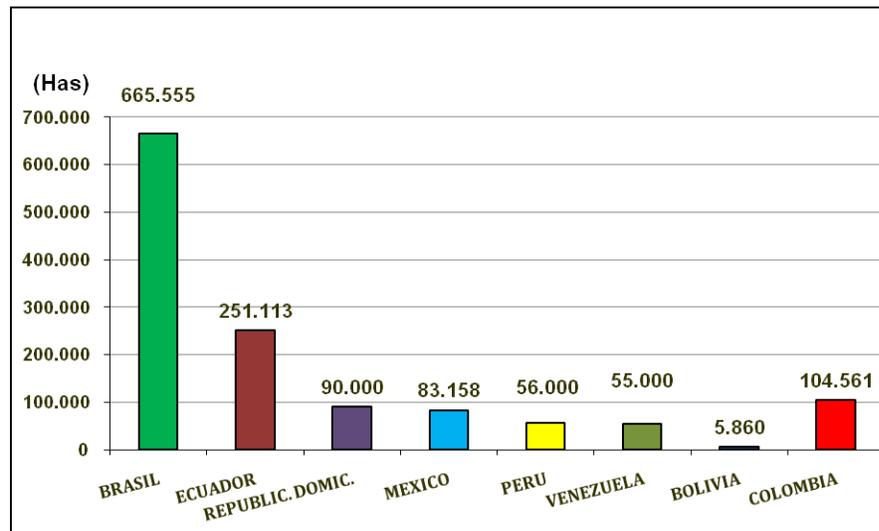
Gráfica 2. Área sembrada. 2005-2006. (Hectáreas)



Fuente: ICCO.2008

A nivel mundial Costa de Marfil sigue siendo el país con el mayor área sembrada en el mundo a pesar de la disminución en el área sembrada que ha experimentado desde finales de la década de los noventa, en cerca de 500.000 hectáreas. Esta disminución del área cultivada en Costa de Marfil se ha relacionado como consecuencia de diversos factores como el cambio climático, enfermedades y de la misma manera con cambios internos en especial de carácter social que ha experimentado el país.

Gráfica 3. Área cultivada de cacao en los principales Países Latinoamericanos. Año 2005. (Hectáreas)



Fuente: ICCO. 2008

En Latinoamérica para el año 2005 ⁷el principal país con área sembrada de cacao era Brasil con 665.555, hectáreas, seguido por Ecuador con 251.113 hectáreas. Colombia aparece en el

⁷ ORGANIZACIÓN INTERNACIONAL DEL CACAO Y EL CHOCOLATE- (*International Cocoa and Chocolate Organization- ICCO* por sus siglas en inglés). Informe anual 2008/2009. Londres. La Organización. 2009.p 2.

tercer lugar con 104.561 hectáreas lo cual representa un gran avance con respecto a la región, pero aún muy lejos en comparación de Brasil y Ecuador.

1.5.2.2 PRODUCCIÓN

Para el año cacaotero 2008/2009 la producción mundial de cacao en grano cayó un 7%, alcanzando una producción aproximada de 3.515.000 toneladas,⁸ esta disminución se debió a cambios en las condiciones meteorológicas de las principales zonas productoras de cacao, en especial de África occidental y Sudamérica, en donde disminuyó la producción por afectaciones a causa del Fenómeno del Niño.

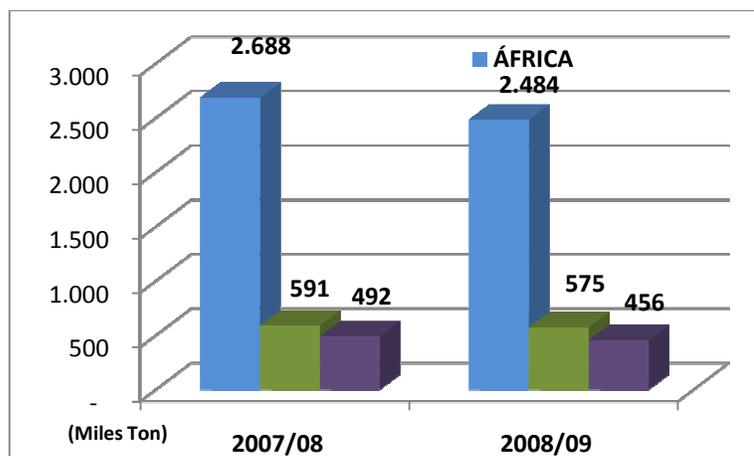
Durante el año 2008/2009 Costa de Marfil registró la producción más baja desde el año 2000/2001. Entre los factores que provocaron esta notable disminución están los problemas fitosanitarios, la falta de inversión en el subsector y el envejecimiento de las plantaciones.

Tabla 1. Producción mundial de cacao en grano años 2006/2007 y 2007/2008 (Miles de toneladas)

Continente	Producción 2007/08	Part. %	Producción 2008/09	Part. %	Variación	%
África	2.688	71	2.484	71	-204	80
Asia y Oceanía	591	16	575	16	-16	6
América	492	13	456	13	-36	14
TOTAL	3.771	100	3.515	100	-256	100

Fuente: ICCO Boletín Trimestral de Estadísticas del Cacao, Volumen XXXV, No.4 2008/09. Actualizado por FEDECACAO.

Gráfica 4. Producción mundial de cacao en grano (Miles de toneladas)



Fuente: ICCO. 2009

⁸ Ibíd., p 19.

Tabla 2. Producción por países (Miles de toneladas)

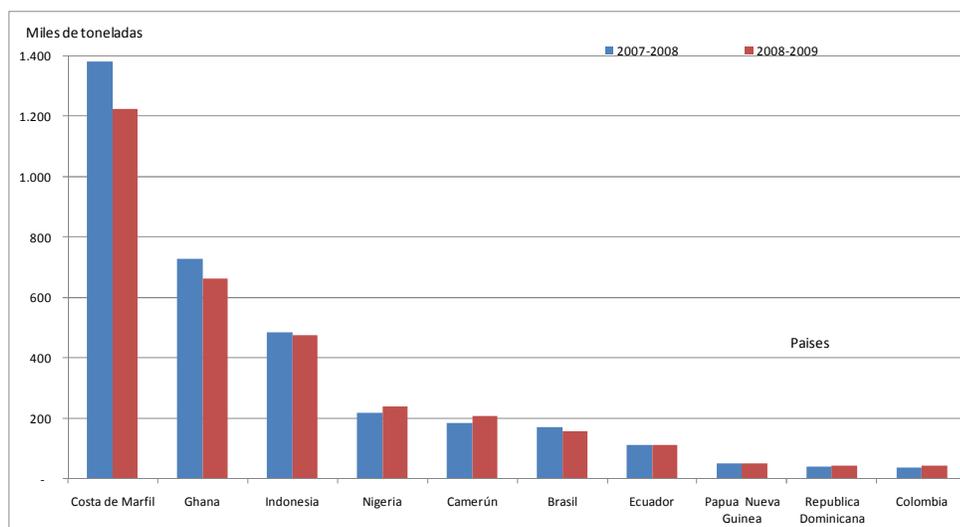
País	2007/2008	2008/2009
Costa de Marfil	1.382	1.222
Ghana	729	662
Nigeria	485	475
Camerún	220	240
Indonesia	185	210
Brasil	171	157
Ecuador	111	112
Papua Nueva Guinea	52	52
República Dominicana	41	45
Colombia	38	45

Fuente: ICCO. 2009.

Costa de Marfil para el año cacaotero 2007/2008, registró una producción de 1.382.000 de toneladas disminuyendo su producción en más de 100.000 toneladas para el año 2008/2009 algo similar ocurrió con Ghana la cual pasó de producir 729.000 toneladas a 662.000 toneladas, disminuyendo en 67.000 toneladas.

En Indonesia por el contrario la producción aumentó en 25.000 toneladas con respecto al año cacaotero anterior, siendo uno de los pocos países en los cuales aumentó la producción para el año cacaotero 2008/2009

Gráfica 5. Producción por países (Miles de toneladas)



Fuente: ICCO. 2009.

De acuerdo con la ICCO, en Colombia la producción de cacao en grano fue cercana a las 45.000 toneladas para el año 2008/2009, aumentado en 7.000 toneladas la producción con respecto al año anterior. Por su parte Ecuador se mantuvo prácticamente estable y en República Dominicana se presentó un aumento de 4.000 toneladas, esto no sucedió en Brasil, quien disminuyó su producción en 14.000 toneladas.

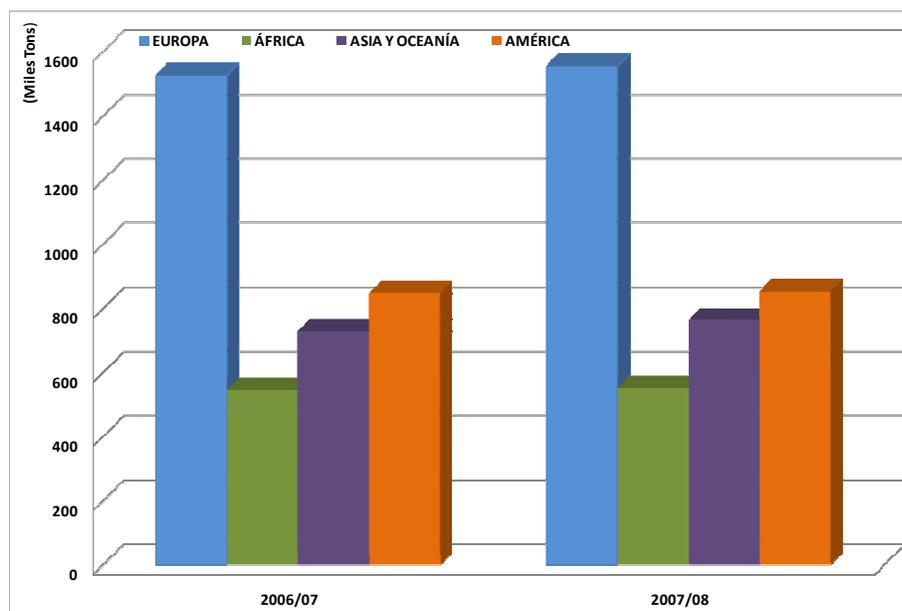
Tabla 3. Molienda mundial de cacao en grano (miles de toneladas)

Continente	Producción 2006/07	Part. %	Producción 2007/08	Part. %	Variación	%
Europa	1.527	42	1.555	42	28	1,83
África	545	15	553	15	8	1,47
Asia y Oceanía	729	20	763	20	34	4,66
América	848	23	853	23	5	0,59
TOTAL	3.649	100	3.724	100	75	2,06

Fuente: ICCO. 2008

Las moliendas para el año cacaotero 2007/2008⁹ en el mundo registraron un aumento del 2,06% con respecto al año cacaotero anterior, registrándose el mayor aumento en la producción en Asia y Oceanía con un aumento del 4,66 %. En América, en el mismo periodo, las moliendas aumentaron muy poco, solo el 0,59 % con relación al año anterior.

Gráfica 6. Molienda mundial de cacao en grano (Miles de toneladas)



Fuente: ICCO. 2008.

1.5.2.3 CONSUMO

Para el año cacaotero 2006/2007¹⁰ los países que reportaron mayor consumo de cacao fueron: Estados Unidos con 795.000 ton, Alemania 315.000 ton, Francia 260.000 ton, Reino Unido 220.000 ton, Federación de Rusia 194.000 ton, Japón 167.000 ton, Italia 95.000 ton, Brasil 128.000 ton y España 101.000 ton.

⁹ ORGANIZACIÓN INTERNACIONAL DEL CACAO (ICCO). Boletín trimestral de Estadísticas del cacao volumen XXXV. No 2. Año cacaotero 2008/2009. Londres, La organización. 2009.p 18

¹⁰ORGANIZACIÓN INTERNACIONAL DEL CACAO Y EL CHOCOLATE- (International Cocoa and Chocolate Organization- ICCO por sus siglas en inglés). Informe anual 2006/2007. Londres. La Organización. 2008. p 19.

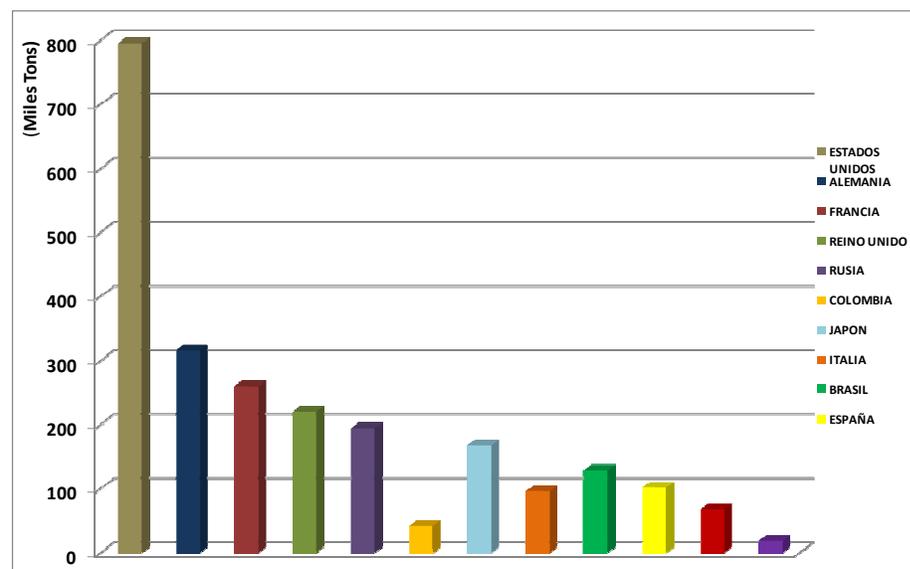
Tabla 4. Consumo Interno Aparente 2006- 2007 (Miles de toneladas)

No.	País	Volumen (Miles de toneladas)
1	Estados Unidos	795
2	Alemania	315
3	Francia	260
4	Reino Unido	220
5	Rusia	194
6	Japón	167
7	Brasil	128
8	España	101
9	Italia	95
10	Polonia	67
11	Colombia	42
12	Sur África	18

Fuente: ICCO, 2008

En Colombia, el consumo interno aparente es cercano a las 42.000 toneladas¹¹, muy lejano en comparación a los demás países reseñados en el cuadro anterior. Además la producción del país es muy baja y no alcanza a cubrir el consumo interno por lo cual se crea la necesidad de importar cacao para suplir la demanda nacional.

Gráfica 7. Consumo Interno aparente 2006/2007 (Miles de toneladas)



Fuente: ICCO. 2008

¹¹ FEDERACIÓN NACIONAL DE CACAOTEROS. Guía técnica para el cultivo del cacao. Bogotá D.C., 2 ed. LCB Ltda. 2007. p 23.

1.5.2. EL CACAO EN COLOMBIA

El cacao¹² se produce típicamente en minifundios o bajo sistemas de agricultura de subsistencia (casi el 90% de la producción de cacao corresponde a pequeños agricultores con menos de 5 hectáreas) o también denominada campesina la cual se caracteriza entre otros aspectos por una alta heterogeneidad de material genético de cacao y unos bajos rendimientos que en promedio o alcanzan los 500 kilogramos de cacao seco por hectárea/año.

En el territorio nacional encontramos amplitud y variedad de zonas en donde se presentan las condiciones óptimas para establecer cultivos de cacao, como son algunas de las ubicadas en los departamentos de Santander, Arauca, Tolima, Nariño, Antioquia, etc., de la misma manera existen otras zonas nuevas del país en donde se están incentivando los cultivos de cacao como los departamentos del Meta, Cesar, Córdoba, Guaviare y Casanare entre otros.

1.5.2.3. PRODUCCIÓN

En relación a la producción registrada de cacao, es decir la que es reportada por las entidades recaudadoras de la cuota de fomento cacaotero, con destino al Fondo Nacional del Cacao, la producción total del país aumentó en un 12,7% en año 2008¹³ con respecto al 2007, pasando de una producción total de 33.482 toneladas a 37.719 toneladas en el 2008.

En la tabla No. 8 se observa el aumento significativo de la producción para el mes de septiembre de más del 118%, algo similar ocurre en el mes de febrero con un aumento del 52% con respecto al 2007, también se observa la disminución de la producción en los meses de marzo, abril y mayo, con un repunte en la producción en los cinco siguientes meses (junio, julio, agosto, septiembre y octubre).

Tabla 5. Colombia: Producción mensual registrada de cacao en grano (Miles de toneladas)

Mes	Años		Variación (07/08)	
	2007	2008	Absoluta	Porcentual
Enero	2.791	3.854	1.063	38
Febrero	1.552	2.365	813	52
Marzo	2.805	2.558	-247	-9
Abril	3.239	3.130	-109	-3
Mayo	3.806	3.750	-56	-1
Junio	3.616	4.182	566	16
Julio	2.875	3.819	944	33
Agosto	1.379	1.619	241	17
Septiembre	956	2.084	1.128	118
Octubre	2.007	2.213	206	10
Noviembre	4.227	3.084	-1.143	-27
Diciembre	4.229	5.061	832	20
TOTAL	33.482	37.719	4.238	12,7

Fuente: Fedecacao; Departamento de Estadísticas. 2009

¹² CASTELLANOS Oscar. TORRES Luz. Et al. Agenda prospectiva de investigación y desarrollo tecnológico para la cadena productiva de cacao-chocolate en Colombia. Universidad Nacional de Colombia. Grupo de investigación y desarrollo en gestión, productividad y competitividad Biogestión. Bogotá D.C. Universidad Nacional. 2007, p 5

¹³ FEDERACION NACIONAL DE CACAOTEROS. Informe de gestión de la Junta Directiva y la Presidencia Ejecutiva de la Federación Nacional de Cacaoteros al XXVI Congreso Nacional Cacaotero periodo 2005- 2007. Bogotá D.C. La Federación. 2008. p 41

Santander se destaca en cuanto a la producción por departamentos, ya que es el mayor productor con más de 18.000 toneladas, con un aumento en su producción del 8,9 % en el 2008 con respecto al 2007¹⁴.

Tabla 6. Producción registrada por departamentos de cacao en grano (Miles de toneladas)

Departamento	Años		Variación 07/08	
	2007	2008	absoluta	%
Santander	16.700	18.179	1.479	8,9
Huila	3.535	3.323	-212	-6
Norte de Santander	1.756	1.453	-303	-17,3
Tolima	1.596	2.114	518	32,5
Arauca	1.889	4.179	2.290	121,2
Antioquia	2.132	2.052	-80	-3,8
Nariño	1.661	1.970	309	18,6
Caldas	545	600	55	10,1
Cundinamarca	1.066	849	-217	-20,4
Valle	513	353	-160	-31,2
Boyacá	57	100	43	75,4
Meta	651	622	-29	-4,5
Risaralda	652	37	-615	-94,3
Otros departamentos	730	1887	1.157	158,5
TOTAL	33.483	37.718	4.235	12,6

Fuente: Fedecacao: Departamento de Estadísticas. 2009

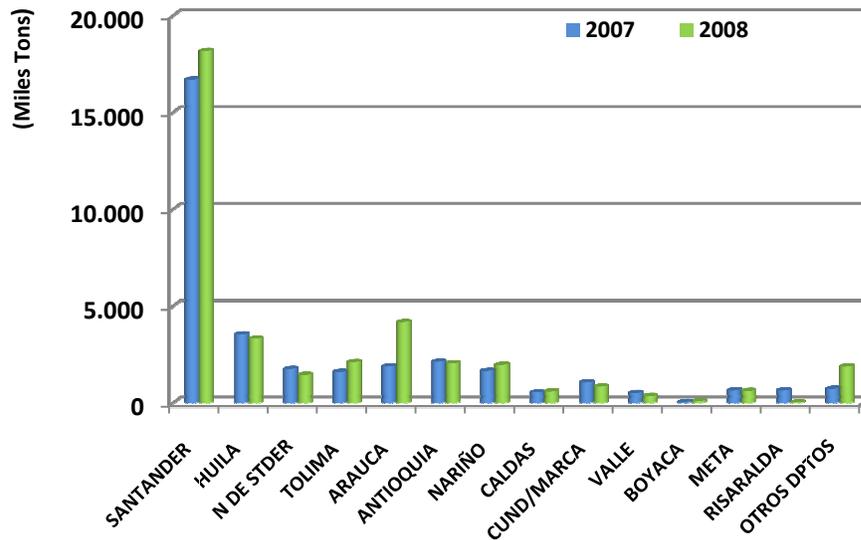
También se aprecia un aumento muy considerable en la producción del departamento de Arauca, el cual creció más del 121% entre el 2007 y el 2008. En el Departamento del Tolima, el aumento en la producción fue cercano al 33% siendo el tercer departamento con mayor aumento de producción en el año 2008.

En otros departamentos disminuyó la producción para el año 2007/2008 como sucedió en el Valle en donde disminuyó en un 31,2%, en Norte de Santander disminuyó en 17,3% y en especial en Risaralda en donde la producción de cacao disminuyó en un 94,3%¹⁵.

¹⁴ Federación Nacional de Cacaoteros. FEDECACAO. Departamento de Estadísticas. Abril de 2009.

¹⁵ Federación Nacional de Cacaoteros FEDECACAO. Informe de gestión de la Junta Directiva y la Presidencia Ejecutiva de la Federación Nacional de Cacaoteros al XXVI Congreso Nacional Cacaotero periodo 2005- 2007. Bogotá D.C. La Federación. 2008. p 43.

Gráfica 8. Producción registrada por departamentos de cacao
En grano en Colombia (Miles de toneladas)



Fuente: Fedecacao, departamento de Estadísticas. 2009

2. INSTITUCIONALIDAD

2.1. INTERNACIONAL

A nivel mundial la organización de cacao más importante que encontramos es la ICCO en inglés (Organización Internacional del Cacao) la cual fue creada en 1973 bajo el apoyo de la Organización de las Naciones Unidas (ONU)¹⁶. La ICCO actualmente reúne 42 países miembros distribuidos en países exportadores y países importadores, en su gran mayoría pertenecientes a la Comunidad Europea, incluyendo a Rusia y Suiza. Cabe resaltar que Estados Unidos quien es uno de los principales países importadores y consumidores de cacao no hace parte de este organismo.

Colombia tampoco hace parte de la ICCO, pues apenas se están haciendo las gestiones para su afiliación, actualmente participa en calidad de observador en las reuniones que la ICCO realiza. Dentro de la ICCO la autoridad más importante es el Consejo Mundial Cacaotero. El principio o premisa más importante por la que se rige la ICCO es trabajar en pos de una "economía cacaotera mundial sostenible", entendiéndose por sostenible la relación equitativa entre la dimensión social, ambiental y económica.¹⁷

El Convenio Internacional del Cacao actual, el cual entró en vigor el 1 de octubre de 2003, fue firmado por todos los países miembros de la ICCO, le confiere a esta organización, facultades especiales para actuar en diferentes campos, entre los que están la sostenibilidad, adoptando la definición propuesta por la Comisión Mundial sobre el Medio Ambiente y el Ecodesarrollo: "Desarrollo que satisface las necesidades del presente sin poner en peligro la capacidad de las

¹⁶ ORGANIZACIÓN INTERNACIONAL DEL CACAO Y EL CHOCOLATE- (ICCO). Informe anual 2006/2007. Londres. La Organización. 2008. p 19

¹⁷ *Ibid.*, p 20

generaciones futuras de satisfacer sus propias necesidades". En busca de un desarrollo cacaotero sostenible.

Con el Convenio Internacional del Cacao se creó la Junta Consultiva sobre la Economía Cacaotera Mundial con el fin de aconsejar al Consejo Mundial del Cacao en temas relacionados con la sostenibilidad de la economía cacaotera mundial.

A nivel internacional también encontramos la Fundación Mundial del Cacao (WCF)¹⁸, que tiene como misión promover una economía cacaotera sostenible a través de un desarrollo social, económico y medioambiental y la conservación de las comunidades cacaoteras crecientes.

También es importante La Alianza de Productores de Cacao (COPAL), que es una organización intergubernamental creada en enero de 1962 por representantes de los gobiernos de cinco países productores de cacao en la ciudad de Abidján, Costa de Marfil. En la actualidad cuenta con diez países miembros que son: Brasil, Camerún, Costa de Marfil, República Dominicana, Gabón, Ghana, Malasia, Nigeria, Santo Tomé y Príncipe, y Togo.

Los países miembros de la alianza representan aproximadamente el 75% del total de la producción mundial de cacao. Cualquier país productor de cacao tendrá derecho a ser miembro de la Alianza, siempre que se acepta la Carta de Abidján.

La COPAL incluye tres cuerpos mayores

- El consejo de ministros.
- Asamblea general.
- Secretaria general.

Entre los objetivos de la COPAL encontramos:

- Intercambio de información técnica y científica.
- Discusión de problemas de interés mutuo y para avanzar en las relaciones sociales y económicas entre los productores.
- Garantizar un abastecimiento suficiente del mercado a precios remunerativos.
- Promover la expansión del comercio del cacao.

¹⁸ Tomado de: <http://www.worldcocoafoundation.org>. Consultado el día 16 de abril de 2009

Tabla 7. Miembros del Convenio Internacional del Cacao, 2001
(Al 30 septiembre de 2007)

Miembros del Convenio Internacional del Cacao, (Al 30 de septiembre 2007)			
Países exportadores	Comunidad Europea Importadores		Comunidad no Europea
Brasil	Austria	Italia	Federación Rusa
Camerún	Bélgica	Letonia	Suiza
Costa de Marfil	Bulgaria	Lituania	
Ecuador	Luxemburgo	Malta	
Gabón	Chipre	Países Bajos	
Ghana	República Checa	Polonia	
Malasia	Dinamarca	Portugal	
Nigeria	Estonia	Rumania	
Papúa Nueva Guinea	Finlandia	Eslovaquia	
Togo	Francia	Eslovenia	
Trinidad y Tobago	Alemania	España	
Venezuela	Grecia	Suecia	
	Hungría	Reino Unido	
	Irlanda		

Fuente: ICCO. 2008.

2.2. NACIONAL

A nivel nacional encontramos la Federación Nacional de Cacaoteros que es el gremio de los cacaocultores y agrupa a la gran mayoría de los cultivadores de cacao del país, a los que les brinda apoyo a través de los programas de investigación, transferencia de tecnología y apoyo a la comercialización financiados con recursos del Fondo Nacional del Cacao y con recursos de cofinanciación de otras fuentes generando nuevos proyectos en los cuales se busca el crecimiento de la cacaocultura en el país, procurando siempre el equilibrio entre la naturaleza y la producción de cacao.

La Federación Nacional de Cacaoteros se creó en 1960 respondiendo a la necesidad de contar con un organismo que representara y defendiera los intereses de los cacaocultores a nivel nacional.

Dentro de los objetivos de la Federación Nacional de Cacaoteros¹⁹ encontramos:

- Fomentar la modernización tecnológica del cultivo a través de la utilización de material genético de alto rendimiento.
- Generar, adoptar y transferir tecnologías nuevas para el desarrollo del cultivo.
- Desarrollar y apoyar procesos de comercialización del grano a nivel nacional e internacional.
- Ejecutar proyectos productivos sostenibles para beneficios de los cultivadores de cacao.
- Promover y conformar empresas asociativas cacaoteras para la comercialización del grano.

¹⁹ FEDECACAO. Informe de gestión de la Junta Directiva y la Presidencia Ejecutiva de la Federación Nacional de Cacaoteros al XXVI Congreso Nacional Cacaotero período 2005- 2007. Bogotá D.C. La Federación. 2008, p 15-16

- Apoyar al gobierno nacional y local en la formulación y ejecución de las políticas del subsector.
- Desarrollar proyectos de investigación en materiales de alto rendimiento, lo mismo que en plagas y enfermedades especialmente la monilia.
- Implementar las buenas prácticas agrícolas en mejora del medio ambiente.
- Generar un portafolio de servicios a través de la carnetización de los productores de cacao.

A lo largo del país se encuentran los Comités Departamentales, dirigidos por sus respectivos presidentes y suplentes, los cuales representan a los siguientes departamentos:

- Antioquia.
- Arauca.
- Huila.
- Nariño.
- Norte de Santander.
- Santander.
- Tolima.

También se encuentran los Comités Municipales que actúan dentro de la jurisdicción de su respectivo municipio y son elegidos por circunscripción municipal. En total son 24 municipios los que cuentan con Comités Municipales.

El Fondo Nacional del Cacao es un fondo-cuenta nutrido con aportes que realizan los productores de cacao de Colombia en el momento de realizar la venta del cacao en grano, en cuantía equivalente al 3% del precio pagado por los, comercializadores, transformadores del grano o los exportadores. Dicho fondo es administrado por la Federación Nacional de Cacaoteros, a través de un contrato que para el efecto se suscribe con Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural en virtud de la Ley 67 de 1983.

3. APORTES DEL SUBSECTOR CACAOTERO AL DESARROLLO SOSTENIBLE

3.1. DESARROLLO SOSTENIBLE EN LOS CULTIVOS DE CACAO

Los modelos basados en el crecimiento económico y en el progreso tecnológico tienen como meta aumentar la capacidad productiva de los países, pero no le han dado la importancia a la dimensión ambiental.

Esto ha provocado una explotación exagerada de los recursos naturales y una distribución desigual de los beneficios entre la población, tanto al interior de cada país como entre las naciones del mundo, en donde los recursos naturales se encuentran en los países más pobres o en vía de desarrollo los cuales venden sus recursos naturales a precios muy bajos a países industrializados para recibir de estos productos terminados a altos costos y hechos con materias primas extraídas de los países pobres, por lo cual no se le da el valor real a las materias primas ni al recurso natural.

El desarrollo es un proceso de cambios cualitativos y de transformaciones económicas, sociales y políticas en equilibrio con la naturaleza en donde el objetivo básico es satisfacer las necesidades de la población mejorando las condiciones y la calidad de vida de manera perdurable.

Se debe buscar por tanto un equilibrio entre la producción agrícola y la protección de los recursos naturales que se puedan ver afectados, sin alterar de manera negativa los factores económicos y sociales de los agricultores, por lo cual es muy importante la aplicación de un modelo basado en un desarrollo sostenible de la producción agrícola, ya que los niveles actuales de pobreza en el campo, la degradación del ambiente y la inequidad social, llevan cada vez más al abandono del campo por parte de los campesinos y su desplazamiento hacia los grandes centros urbanos, aumentando los círculos de pobreza en nuestro país.

Para el subsector cacaotero se requiere principalmente de la interacción entre el establecimiento de nuevas áreas sembradas de cacao, el aumento de la producción, el reconocimiento de un precio justo y la sostenibilidad del entorno natural donde se desarrollan o se desarrollarán los cultivos de cacao.

El término "desarrollo sostenible" ha sido usado en diversos estudios y publicaciones. La definición de desarrollo sostenible tiene su origen en el informe "Nuestro futuro común" presentado en 1987, por la comisión Brundtland ante la Comisión Mundial sobre Ambiente y Desarrollo de la Organización de las Naciones Unidas. La definición, tal como aparece en el informe es "Satisfacer las necesidades del presente sin comprometer la capacidad de las futuras generaciones de satisfacer las suyas"²⁰.

Esto significa que el proceso de desarrollo debe realizarse respetando el medio ambiente para que no se puedan comprometer la capacidad de renovación de los recursos naturales renovables ni agotar los ya existentes.

El Desarrollo Sostenible entonces va en función de tres grandes dimensiones u objetivos; el ambiental, el social y el económico, con los que se busca lograr un crecimiento económico, generando una equidad social y económica y una sustentabilidad ambiental en todo el

²⁰ BONI Alejandra. El Paradigma del Desarrollo Humano Sostenible. Universidad Politécnica de Valencia. España. La universidad. 2001. p 11.

proceso, en nuestro caso durante el establecimiento, levante y manejo de un cultivo de cacao.

Aunque no hay indicadores comunes ni un sistema de conversión para darles un común denominador ni para cuantificar las tres dimensiones u objetivos, y estos pueden entrar en conflicto e influirse mutuamente sobre todo a corto plazo, se recomienda seguir el postulado propuesto por Dourojeanni (CEPAL, 2000), en el que se afirma que “para lograr un óptimo general hay que sacrificar los óptimos parciales. Por ejemplo, si el logro de cada objetivo se mide en una escala de 0 a 100, el “óptimo” de logro de los tres objetivos en forma simultánea (para lograr el ansiado desarrollo sostenible) podría tener un “valor” de 60 en el caso del crecimiento económico, de 45 en el de la equidad y de 70 en el de la sustentabilidad ambiental”²¹.

Se puede mencionar que existen diferentes tipos de sostenibilidad en el desarrollo sostenible:

- **Sostenibilidad ecológica:** El ecosistema mantiene las características que le son esenciales para la sobrevivencia en el largo plazo. Aquí nos referimos a especies, poblaciones y ecosistemas.
- **Sostenibilidad económica:** Es el manejo y la gestión adecuada de los recursos naturales permiten que sea atractivo continuar con el sistema económico vigente.
- **Sostenibilidad social:** Cuando los costos y los beneficios son distribuidos de manera adecuada, tanto entre el total de la población actual como con la población futura. Aunque ambas cosas sean contradictorias a corto plazo, a la larga y por sus interdependencias, se convierte en una obligación²²

Para el desarrollo óptimo del sector cacaotero desde un punto de vista sostenible se deben tener en cuenta los siguientes fines:

- Lograr el crecimiento económico, la equidad y la sustentabilidad ambiental en sector cacaotero, como una forma de alcanzar el desarrollo sostenible.
- Determinar qué intercambios debe haber entre estos tres objetivos en una determinada región y entre regiones.
- Facilitar el conocimiento, por parte de los actores involucrados, del tipo de intercambios viables y de su valor.
- Determinar en qué momento se alcanza el equilibrio correspondiente al desarrollo sostenible que satisface a los actores en desarrollo.²³

Aplicando estos conceptos y con el apoyo del Gobierno Nacional, con la voluntad de cambio y de participación de los agricultores y con el compromiso de los productores a gran escala se puede llegar a un equilibrio entre el crecimiento económico, la equidad social y la sustentabilidad ambiental no solo en el subsector cacaotero sino en todos los renglones de la economía nacional, así se mejoraría las condiciones de los agricultores y seríamos más equitativos en la repartición de ingresos por la actividad agrícola

²¹ DOUROJEANNI Axel. Procedimientos de Gestión para el Desarrollo Sustentable. CEPAL. División de Recursos Naturales. Chile. La Comisión. 2000. p 16.

²² REÁTEGUI Rolando. Fundamentos Del Desarrollo Sostenible. Economía ambiental. Lima. 2003.p 4

²³ DOUROJEANNI Axel. Procedimientos de Gestión para el Desarrollo Sustentable. CEPAL. División de Recursos Naturales. Chile. La comisión. 2000. p 14

3.2. APORTES EN LO SOCIAL

El cultivo del cacao por sus características demanda mano de obra que en muchos casos es aportada por la familia, generando empleo tanto directo como indirecto y dinamizando la economía de las zonas en las cuales se desarrollan proyectos, los cuales en muchos casos están ubicados en regiones que presentan diversas problemáticas sociales tales como pobreza, desempleo, violencia y presencia de cultivos ilícitos. Es por ello que, gracias al apoyo de entidades tanto públicas como privadas y del orden nacional e internacional se ha logrado en los últimos 10 años ejecutar convenios interinstitucionales que han beneficiado especialmente a los nuevos cacaocultores que incursionan en proyectos de nueva siembra en Colombia. A continuación se presentan algunos ejemplos.

- Ejecución por parte de la Federación Nacional de Cacaoteros de nuevos proyectos en asocio con el Programa Más Inversión para el Desarrollo Alternativo Sostenible-MIDAS de la Agencia de Cooperación de los Estados Unidos- USAID, El Programa de Las Naciones Unidas Contra la Droga y el Delito UNDOC, el INCODER, Acción Social, El Ministerio de Agricultura, las gobernaciones y municipios, CORPOICA y El SENA entre otras instituciones en los últimos dos años con los cuales se ha beneficiado a cerca de 29.000 familias en todo el país, mediante la siembra de más de 15.000 hectáreas de cacao.
- Se ha brindado capacitación técnica continua a los agricultores de las zonas cacaoteras del país con la finalidad de darle sostenibilidad a los proyectos productivos.
- En colaboración con el Gobierno nacional a través del Ministerio de Agricultura se desarrollan en la actualidad varios proyectos de "Alianzas Productivas para la Paz" en los municipios, El Tarra, en Norte de Santander, las zonas del Alto y Bajo Ariari y la Uribe en el Meta, el departamento de Guaviare, el sur del Tolima y los departamentos de Caldas y Cundinamarca con los cuales se busca dar un apoyo a las comunidades afectadas por el conflicto armado generando una alternativa digna de ingresos para estas familias.
- De la misma manera se han ejecutado varios convenios con el apoyo de Acción Social como el que se desarrolló el proyecto de "Familias Guardabosques" en los municipios de Arauquita, Vista Hermosa, Puerto Concordia, Puerto Rico, San José del Guaviare y El Retorno, municipios ubicados en zonas afectadas por cultivos ilícitos, con los que se busca la sustitución de cultivos de coca por cultivos de cacao bajo sistemas agroforestales.

3.3. APORTES EN LO ECONÓMICO

- Según estimaciones realizadas por FEDECACAO, para finales del año 2009 se habrá llegado a un área total sembrada de aproximadamente 122.000 hectáreas de cacao, previéndose un crecimiento de la producción cercana al 26%.
- Gracias a los diferentes convenios y proyectos celebrados entre FEDECACAO y diferentes entidades se han logrado cuantiosas inversiones en el subsector cacaotero en los últimos dos años, beneficiando de manera directa a los agricultores.
- Los ingresos obtenidos por la cuota de fomento cacaotero son reinvertidos en su totalidad en el sector, garantizando transparencia y apoyando el mejoramiento de la rentabilidad del subsector cacaotero.

3.4. APORTES EN LO AMBIENTAL

- Gracias a los convenios firmados con la USAID por medio del programa MIDAS, se incluyó un componente ambiental en las zonas en donde se desarrollan los mismos, que son en Nariño el convenio A-00289, en Antioquia el convenio A-00089 en Santander los convenios A-00027 y A-00001 y en Córdoba el convenio A-00291 generando una nueva cultura y responsabilidad y un compromiso ambiental en la implementación de nuevas áreas de cacao.
- De la misma manera, con recursos del Fondo Nacional del cacao se desarrollan capacitaciones en temas ambientales y una campaña de reciclaje en las diferentes unidades técnicas de Fedecacao a nivel nacional.
- En el año 2008 se elaboró el "Manual de Buenas Prácticas (BPA) en el cultivo de cacao", enfocado en los sistemas de Producción Más Limpia (PML).
- Actualmente se está iniciando el proceso de capacitación en para la certificación de la producción de cacao bajo algunos de los más reconocidos sellos a nivel mundial.

4. ZONAS AGROECOLÓGICAS ÓPTIMAS PARA EL CULTIVO DEL CACAO

4.1. CONDICIONES CLIMÁTICAS APTAS PARA EL CULTIVO DEL CACAO EN COLOMBIA

4.1.1. ALTURA SOBRE EL NIVEL DEL MAR

Según reportan ciertos autores, el rango altitudinal para el cultivo del cacao está entre los 400 y 1.200²⁴ metros sobre el nivel del mar, no obstante, este criterio ha sido revaluado ya que en Colombia amplias zonas de cultivo donde se presenta un excelente desarrollo de los árboles de cacao se encuentran desde el nivel del mar en adelante, como es el caso de los departamentos de Arauca, Magdalena, Antioquia y Nariño. De la misma manera se considera que el rango entre los 400 y los 800 m.s.n.m, es el óptimo para establecer los cultivos, ya que ofrece las mejores condiciones para el desarrollo del cacao, alturas mayores a 1.200 m.s.n.m, se consideran como condiciones marginales para el crecimiento del cacao, ya que las temperaturas en general son muy bajas para garantizar una buena productividad de las plantaciones.

4.1.2. PRECIPITACIÓN

El cacao se puede sembrar en zonas en donde las precipitaciones anuales varíen entre 1.500 y 3.800 mm, siendo el rango entre 1.800 y 2.600 mm en donde mejor se desarrolla, el rango moderadamente apto para la siembra está entre los 1.500 a los 1.800 mm y los 2.600 a los 3.200 mm en donde se pueden desarrollar los cultivos con algún tipo de limitaciones que pueden derivar en la necesidad de práctica de manejo adicionales a las comúnmente utilizadas²⁵. En zonas de menor precipitación puede cultivarse el cacao con la implementación artificial de riego. Para el caso de las zonas con altas precipitaciones en cambio existe un alto riesgo de que se presenten problemas fitosanitarios.

4.1.3. TEMPERATURA

El régimen de temperatura para el cacao se encuentra entre los 18 y 32 °C²⁶, en donde las temperaturas más aptas, están entre los 24 a 28 °C y moderadamente aptas se encuentra el rango entre los 20 a 24 °C, y los 28 a 30 °C, las temperaturas menores a 18° y mayores a 32°, dificultan el desarrollo adecuado del cacao. El factor temperatura es clave para el cultivo del cacao ya que por ejemplo las variaciones mayores a 9°C entre el día y la noche afectan la polinización y la formación de los frutos, de la misma manera las flores del cacao no se forman bajo temperaturas inferiores a los 25°C.

²⁴ GARCÍA Jairo, ROMERO Mandius, ORTIZ Lilia. Caracterización y zonificación de áreas potenciales para el cultivo del cacao en Colombia. Convenio CORPOICA - MINAGRICULTURA No 034/2003, Bogotá D.C. FEDECACAO. 2009, p 5

²⁵ *Ibid.*, p 6

²⁶ FEDERACIÓN NACIONAL DE CACAOTEROS. Guía Técnica para el Cultivo del Cacao. Bogotá D.C., 2 ed. LCB Ltda. 2007. p 23.

Tabla 8. Requerimientos eco-fisiológicos y de manejo para el cultivo de cacao en Colombia.

Características	Sumamente apta	Moderadamente apta	Marginalmente apta	No apta
Altura sobre el nivel del mar (m.s.n.m)	400-800	0-400 y 800-1.000	1.000-1.200	Mayor a 1.200
Temperatura media anual (°C)	24 a 28	28 a 30 y 24 a 20	30 a 32 y 20 a 18	Menor 18 y mayor a 32
Máximo y mínimo	Menor a 9			Mayor a 9
Precipitación anual (mm)	1.800-2600	2.600-3.200 y 1.800-1.500	3.200-3.800 y 1500-1.200	Menor a 1.200 y mayor a 3.800
Drenaje natural del suelo	Moderadamente o bien drenado		Imperfectamente o moderadamente excesivo drenado	Muy pobre, pobre o excesivamente drenado
Profundidad efectiva del suelo (cm)	Mayor a 100	50-100	25-50	Menor a 25
Nutrientes disponibles				
Acides (pH)	5,5 - 6,5	6,8 - 7,0 y 5,5 - 5,0	7,0 - 8,0 y 5,0 - 4,5	Mayor de 8 y menor de 4,5
Materia orgánica (% Total)	Mayor al 5 %	4 a 5	3 a 4	Menor del 3%
P ₂ O ₅ (Kg/ha)	Mayor al 69	69 a 57	57 a 46	Menor de 46
K (meq/100 gr)	Mayor al 0,3			Menor de 0,15
Ca (meq/100 gr)	3,5 a 4	4 a 8	8 a 12	Menor de 2 y mayor de 12
Mg (meq/100 gr)	1 a 1,5			Menor de 1
Ca/Mg (meq/100 gr)	3:1			Relación mayor (3:1)
cm= centímetros °C= Grados centígrados. m.s.n.m= Metros sobre el nivel del mar.				
mm= Milímetros meq= Milliequivalentes. Kg/ha= Kilogramos por hectárea				

Fuente: SIG-CORPOICA. Programa Agroecosistemas. C.I. Tibaitatá. 2004. Modificado por el autor

4.2. ÁREAS EN COLOMBIA APTAS PARA EL CULTIVO DE CACAO

En Colombia el cultivo de cacao se desarrolla actualmente en las siguientes zonas²⁷:

- **Valles interandinos secos (VIS).** Estas regiones tienen precipitaciones inferiores a 1.500 mm y altura inferior a 900 m.s.n.m, topografía plana. A ella corresponden las áreas ubicadas en los departamentos de Huila, Valle de Cauca, Cauca, el sur del departamento del Tolima, Magdalena, Cesar, Guajira y Valle del Zulia. Los suelos son en esta zona son generalmente, francos profundos y de topografía plana. En estas condiciones se requiere necesariamente del riego suplementario.
- **Región Andina o Zona Marginal Baja Cafetera (ZMBC).** Corresponde a áreas de topografía quebrada de las cordilleras con una altitud que varía de los 900 a los 1.200 m.s.n.m, con clima moderado, precipitación entre 1.800 a 2.200 mm y temperatura media de 23 a 27°C. Los suelos por lo general son profundos, bien drenado con topografía pendiente. Corresponde principalmente al Eje Cafetero, Suroeste antioqueño, Caldas y Risaralda.

²⁷FEDERACIÓN NACIONAL DE CACAOTEROS. Guía técnica para el cultivo del cacao. Bogotá D.C., 2 ed. LCB Ltda. 2007. p 45.

- **Montaña Santandereana (MS).** Incluye principalmente los departamentos de Santander y Norte de Santander, con una precipitación entre los 1.500 a 2.000 mm repartidos a través del año, la altura en esta zona varía entre 500 y 1.000 m.s.n.m. Como ejemplos de zonas de MS tenemos a las áreas cacaoteras de los municipios de San Vicente de Chucurí, Landázuri, El Playón y Rionegro. Por lo general los suelos en esta zona son arcillosos con una fertilidad media a baja y topografía quebrada.
- **Bosque Húmedo Tropical (BHT).** Corresponde a las zonas con una alta precipitación mayor a 2.500 mm/año, alta temperatura media anual de 27 a 30°C y que se encuentran a una altura sobre el nivel del mar que no sobrepasa los 500 m. Por lo general en estas zonas los suelos son francos profundos y de topografía plana.

Como zonas de BHT tenemos a las ubicadas en los municipios de Arauquita, Tame Saravena y Fortul al igual a que a la región costera de Tumaco y parte de los departamentos de Guaviare y Meta.

Es de resaltar que muchas de la áreas ubicadas en esta zona son óptimas para el desarrollo de cultivos de cacao no solo por contar con condiciones climáticas y de suelos adecuadas, sino porque el cacao se está convirtiendo en una opción de erradicación de cultivos con fines ilícitos los cuales son comunes en esta zona, en las que muchos campesinos se acogen a los beneficios que se ofrecen por sustituirlos, para lo cual el cacao se presenta como una de las mejores alternativas.

5. DESCRIPCIÓN DEL PROCESO PRODUCTIVO

5.1. GENERALIDADES

El cacao se clasifica en el género *Theobroma* y pertenece a la familia Malvaceae. Se han descrito cerca de 22 especies²⁸, las cuales están ubicadas principalmente en Sudamérica y partes de Centroamérica. De forma natural encontramos las especies *Theobroma cacao* L. y *T. bicolor* Humb. & Bonpl, distribuidas hasta México²⁹.

El *Theobroma grandiflorum* (Willd. Ex Spreng.) K. Schum., es otra especie del mismo género, que es empleado para elaborar bebidas en algunas zonas de Brasil y Perú., ya que posee una pulpa azucarada muy agradable al paladar. Esta especie es conocida popularmente como el Copoassú. También es utilizado el *T. subincanum* Mart, para preparar un alucinógeno en zonas de Brasil, Colombia y en el Orinoco en Venezuela³⁰.

Del *Theobroma cacao* L. se han descrito dos subespecies, *T. Cacao ssp. cacao*, el cual se distingue porque presenta frutos alargados con surcos pronunciados y semillas blancas, generalmente se conoce como la variedad Criollo y *T. Cacao ssp. Sphaerocarpum* que presenta frutos redondeados con surcos escasamente evidentes y las semillas son de color púrpura, se conoce como Forastero.

²⁸ "EL CACAO". Por Nisao Ogata. 2007. Tomado de: "Biodiversitas, boletín bimestral de la comisión nacional para el conocimiento y uso de la biodiversidad" CONABIO. núm. 72. mayo - junio de 2007."

²⁹ *Ibid.*,

³⁰ *Ibid.*,



Fotografía 1. Interior de un fruto de cacao con características del tipo criollo.
Fuente: Fedecacao



Fotografía 2. Aspecto interno y externo de un fruto de cacao con características del tipo amazónico. Fuente: Fedecacao.

El cruzamiento artificial de estos dos tipos de cacao dio origen a un tercer tipo denominado cacao híbrido o trinitario el cual se caracteriza por una amplia variabilidad de formas, tamaños y comportamiento, siendo hoy en día el tipo de cacao que predomina en Colombia y del cual se están seleccionando la mayoría de los materiales sobresalientes que posteriormente se clonan y son recomendados por Fedecacao. El denominado cacao común es el proveniente de las hibridaciones naturales.



Fotografía 3. Mazorcas de cacao de un clon de cacao del tipo Trinitario. Fuente: Fedecacao.

5.2. DESCRIPCIÓN DE LAS ACTIVIDADES DE ESTABLECIMIENTO

Durante el establecimiento de un cultivo de cacao se realizan diferentes actividades o procesos en una secuencia lógica que permite el adecuado desarrollo del cultivo hasta su etapa productiva y su aprovechamiento o beneficio.

Al ser el cacao una especie que necesita de sombreado constante, se requiere la implementación de sistemas agroforestales, así no solo se le da sombra al cultivo de cacao sino que el agricultor puede obtener ingresos extras derivados de los otros cultivos implementados dentro del sistema, además del aporte de biomasa y nutrientes que le pueden aportar las especies acompañantes, así como la mejora en la conservación del agua y el aprovechamiento de las interacciones que se dan entre las diferentes especies que acompañan al cacao, entre otras muchas ventajas.

En un sistema agroforestal se asocian diferentes especies vegetales (cultivos agrícolas y especies maderables). Al cultivo de cacao se asocian especies de ciclo corto, de sombrero temporal o transitorio y especies de sombrero permanente, las cuales pueden ser especies maderables, frutales o cultivos industriales o la combinación de estas especies.

Para el diseño de un cultivo de cacao bajo el sistema agroforestal y garantizar su éxito, se deben tener en cuenta varios aspectos tales como: los objetivos del cultivo, la selección de las especies a plantar, el material genético a emplear, su distribución espacial, las distancias de siembra, las condiciones agroecológicas de la zona, el mercado, la disponibilidad de recursos etc.

En el establecimiento del sistema agroforestal de cacao, se tienen definidas tres etapas que son: el establecimiento, el desarrollo y la producción, las cuales se pueden denominar también, instalación, levante y manejo o sostenimiento.

Las dos primeras se desarrollan entre los dos y tres primeros años y la tercera etapa a partir de inicio de la producción del cacao.

En esta guía no se detallan cada una de las etapas, por lo cual a continuación se presentan de manera resumida con fotografías cada una de ellas. Para ampliar los conceptos de estas sugerimos remitirse a la Guía técnica para el cultivo del cacao publicada por la Federación Nacional de Cacaoteros.

Fotografías 4 a 9.
5.2.1. ESTABLECIMIENTO DE VIVEROS

Adecuación del terreno



Montaje de la estructura



Preparación del sustrato



Establecimiento de las eras



Viveros ya establecido



Aplicación de riego



Fotografías 10 a 21
5.2.2. ESTABLECIMIENTO DEL CULTIVO

Selección del suelo



Adecuación del terreno y trazado



Siembra de cultivo de ciclo corto



Siembra de sombrío temporal



Siembra de sombrío permanente



Ahoyado para el cacao



Fertilización a la siembra



Siembra del cacao



Plateo



Montaje del riego y drenaje



Control fitosanitario



Injertación



Fotografías 22 a 29
5.2.3. MANTENIMIENTO DEL CULTIVO

Manejo de arvenses



Fertilización



Mantenimiento del riego y los drenajes



Podas



Manejo de enfermedades y plagas



**Fotografías 30 a 34.
COSECHA Y BENEFICIO**

Cosecha



Partida y desgrane



Fermentación



Secado

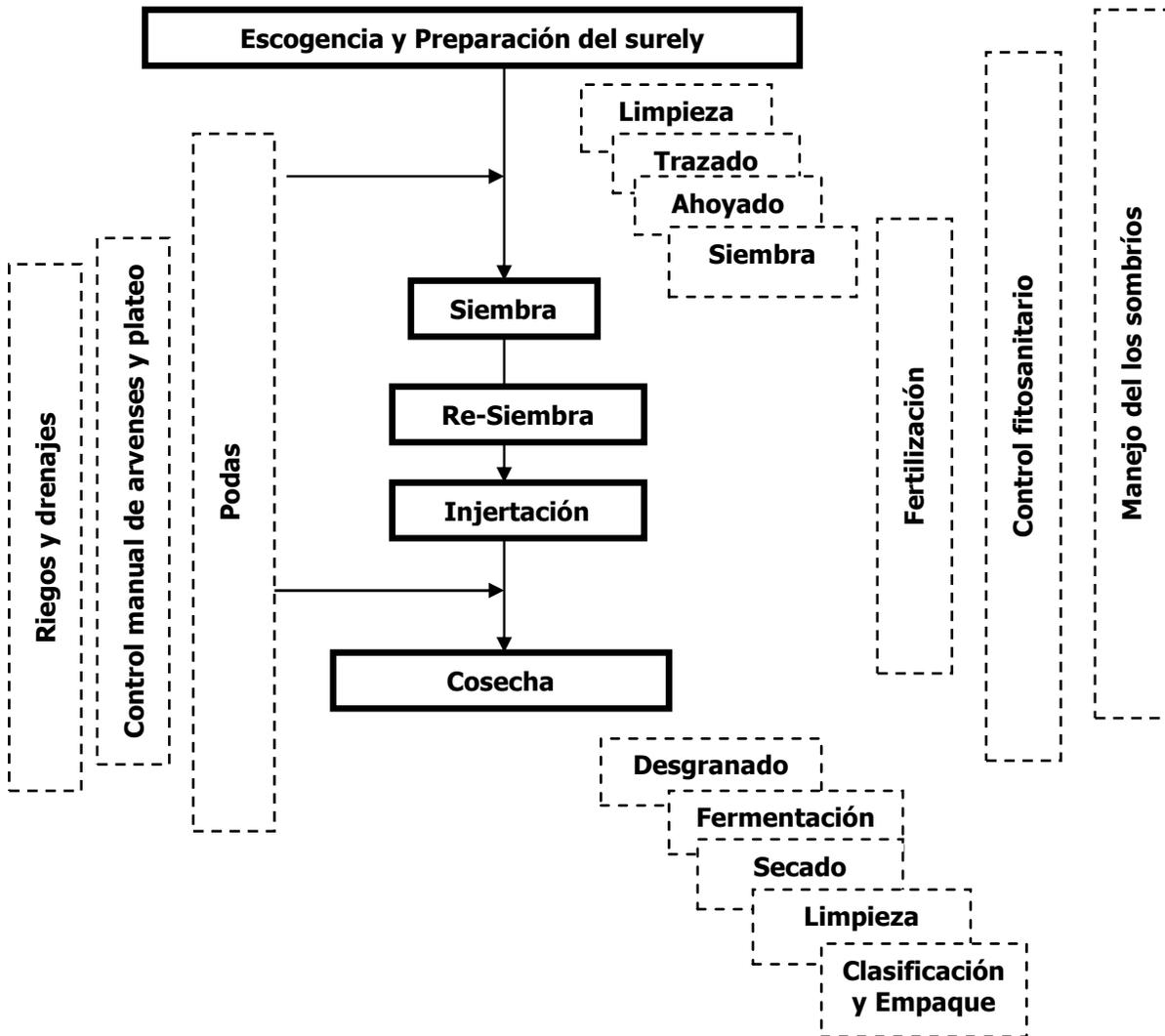


Empaque



A continuación se presenta de manera esquemática el proceso de establecimiento y manejo de un cultivo de cacao.

Diagrama 1. Proceso de establecimiento, manejo y beneficio del cacao



6. ENFERMEDADES Y PLAGAS DEL CACAO

Asociados al cacao encontramos una gran variedad de insectos entre los que se sobresalen los ordenes Coleóptera, Homóptera, y Lepidóptera³¹, cabe resaltar que no todos son dañinos, además encontramos una serie de enfermedades que afectan al cacao entre las más conocidas están la Moniliasis y la Escoba de Bruja.

Es muy importante el control de las plagas y enfermedades desde el vivero y durante toda la vida productiva del cultivo ya que estas pueden aparecer en cualquier momento y ocasionar daños considerables, en la tabla 16 se presentan los principales agentes causantes de problemas fitosanitarios en el cacao y la forma de controlarlos con métodos culturales, biológicos, químicos y físicos.

6.1. MONILIASIS

La Moniliasis es una enfermedad que ataca el fruto del cacao, se caracteriza por la presencia en las mazorcas afectadas de una mancha de color oscuro y borde irregular, que se cubren inicialmente de una estructura algodonosa blanca que luego se vuelve grisácea, desprendiéndose en forma de polvo. En frutos jóvenes se observan jibas o tumores antes de aparecer las manchas de color chocolate y una madurez prematura³².

La Moniliasis es causada por el hongo *Moniliophthora roreri*. Los primeros síntomas aparecen entre los 15 y los 30 días después de infectarse el fruto, estos consisten en la aparición de puntos verdes oscuros que se tornan luego en manchas cafés.



Fotografías 35, 36 y 37. Moniliasis en diferentes grados de severidad. Fuente: FEDECACAO

³¹ GARCÍA Celso. Cacao (*Theobroma cacao* L.). Universidad Nacional de Colombia sede Palmira. Palmira (Valle).1997. p 375.

³² Moniliasis del cacao. Tomado de www.idiaf.org.do. República Dominicana. Instituto Dominicano de Investigaciones Agropecuarias y Forestales. consultado 13 de mayo de 2009

Tabla 9. Tipos de controles para la Moniliasis

ENFERMEDAD	CULTURAL	FÍSICO	GENÉTICO	BIOLÓGICO	QUÍMICO
Moniliasis (<i>Moniliophthora sp.</i>)	Reducir la humedad en el lote, realizando los drenajes que sean necesarios, podas, regulación de sombrío, cosechar en forma oportuna, controlar la altura del árbol.	Remoción de mazorcas enfermas a intervalos de 8 días al inicio de lluvias/floración y luego, en época más seca, pasar cada 15 días.	Uso de clones con tolerancia. - CCN 51 - FLE 2 - ICS 95	Biocontroladores: <i>Trichoderma sp.</i> <i>Clonostachys rosea</i> <i>T. harzianum</i> , <i>Bacillus subtilis</i> , <i>B. mycooides</i> , <i>B. megaterium</i>	El clorotalonil (Bravo, Daconil), Oxicloruro de Cobre o Sulfato de Cobre cada 15 o 20 días.

Fuente: FEDECACAO

Otras alternativas de control cultural para la monilia³³

- Remoción semanal de todos los frutos enfermos antes de su esporulación.
- Podar rutinariamente los árboles de sombrío.
- Poda del cacaotal en las épocas indicadas y eliminación de plumillas y ramillas frecuentemente.
- Disminución de la altura de los árboles de cacao, rehabilitación o renovación de ellos cuando sea necesario.
- Tratamiento de los residuos de cosecha.
- Aspersión de las pilas o montones de cáscaras y mazorcas enfermas con urea al 10% o cal, para acelerar la descomposición y la muerte de las esporas de Monilia.
- Control oportuno de las arvenses.
- Fertilización del cacaotal de acuerdo a un plan de nutrición. Reducción de la humedad mediante la construcción y mantenimiento de drenajes.

6.2. ESCOBA DE BRUJA (*Crinipellis roreri*)

La escoba de bruja es una enfermedad fungosa que se caracteriza por la deformación de los órganos de crecimiento activos de la planta (Ramas, cojines florales y frutos), el cual afecta el desarrollo de los frutos del cacao, produciendo formas irregulares y con deficiencias en tamaño y forma, en los cojines florales se observan abultamientos de las flores de color amarillo que más tarde se vuelven negras, en los frutos jóvenes aparecen pelotas o tumores, en los frutos adultos se observan manchas negras duras y brillantes³⁴.

Cuando la escoba se seca y luego se presentan condiciones de humedad, aparecen unas estructuras parecidas a pequeños paraguas que son las encargadas de producir las esporas. La escoba de Bruja que es causada por el hongo *Crinipellis roreri*³⁵. Como síntomas previos se encuentra el crecimiento de yemas axilares en las ramas y brotes vegetativos atrofiados, agrietamientos de hojas nuevas y de chupones.

³³ FEDERACION NACIONAL DE CACAOTEROS Moniliasis en el cacao. Bogotá D.C. la federación. 2004. p 3

³⁴ La Escoba de Bruja del Cacao: una amenaza para los productores de cacao. República Dominicana. Instituto Dominicano de Investigaciones Agropecuarias y Forestales. Tomado de www.idiaf.org.do. Consultado el 13 de mayo de 2009.

³⁵ GARCÍA Celso. Cacao (*Theobroma cacao L.*). Universidad Nacional de Colombia sede Palmira. Palmira (Valle).1997. La universidad. p 375.



Fotografía 38. Escoba de Bruja afectando cojín floral y frutos
Fuente: Fedecacao.

Tabla 10. Tipos de controles para la Escoba de Bruja.

ENFERMEDAD	CULTURAL	FÍSICO	GENÉTICO	BIOLÓGICO
Escoba de bruja (<i>Crinipellis</i> sp.)	Realizar las podas antes de iniciar la época de lluvias, regular la sombra y controlar las ARVENSES.	Cortar las escobas por lo menos 2 veces al año junto con la poda y antes de que las escobas alcancen las 17 semanas.	Utilización de clones tolerantes CCN-5 ICS-1 ICS-95	Aplicación de biocontroladores: <i>T. harzianum</i> , <i>Arthrobacter</i> sp.

Fuente FEDECACAO

Otras medidas culturales para la Escoba de Bruja³⁶

- Utilizar clones de material tolerante.
- Revisar las cacaoteras con frecuencia, especialmente los lotes que se encuentran localizados en las partes más húmedas.
- Evitar introducir o transportar material infectado al cultivo o a otras zonas.
- Realizar podas, regulación de sombrío y drenajes, a tiempo son el fin de disminuir la humedad, permitiendo la aireación y la entrada de luz al cultivo.
- Cosechar los frutos u órganos afectados por diferentes disturbios, evitando formación de paragüitas.
- Realizar las podas antes de iniciar las épocas de lluvias.
- Mantener la altura del árbol que no supere los 4 metros.
- Corte de las escobas aprovechando las podas. Las escobas vegetativas deben cortarse unos 10 centímetros por debajo del sitio de donde se desprenden y los de cojín floral deben ser extirpadas, junto con el cojín.

³⁶ FEDERACIÓN NACIONAL DE CACAOTEROS Capacitación a pequeños cultivadores de cacao en el manejo agronómico aplicando agricultura orgánica. Federación Nacional de Cacaoteros-Ministerio de Agricultura-Pronatta. Bogotá D.C. La Federación. 2004, p 15

- Eliminar los árboles más afectados y renovarlos por chupón basal e injertando posteriormente. En árboles muy afectados es necesario cortar ramas completas, dentro de un proceso de rehabilitación.
- Si hay presencia en semilleros, elimine los árboles afectados.

6.3. PUDRICIÓN PARDAS O MAZORCA NEGRA (*Phytophthora palmivora*)

Esta es la enfermedad es causada por el hongos del género *Phytophthora*³⁷. Aunque el hongo puede atacar plántulas y diferentes partes del árbol de cacao, como cojines florales, chupones, brotes, hojas, ramas, tronco y raíces, el principal daño lo sufren las mazorcas. La lesión de color chocolate es extensiva a todo el órgano afectado y a los demás que tienen contacto con este; cuando el ataque se presenta en la hoja, la lesión se extiende sobre la vena y el peciolo y se puede transmitir al tallo, así mismo, puede pasar de los frutos hacia el leño a través del pedúnculo.

El síntoma en el tallo, se manifiesta como betas oscuras en el tejido bajo la corteza; externamente, sobre la corteza, se produce un exudado o goma que indica la lesión interna; al raspar la corteza se identifican las betas. La lesión en el fruto es color chocolate con borde bien definido³⁸.

Tabla 11. Tipos de controles para la Pudrición Parda.

ENFERMEDAD	CULTURAL	FÍSICO	GENÉTICO	BIOLÓGICO	QUÍMICO
Fitoftora o pudrición parda de la mazorca y cáncer de tronco (<i>Phytophthora</i> sp.)	Disminuir humedad interna; control de la sombra, de las ARVENSES, podar y fertilizar bien. Remoción de las mazorcas enfermas.	Cortar los frutos infectados, cubrirlos y en lo posible agregarles cal para acelerar su descomposición	Clones tolerantes - ICS-60 - CCN-51 - ICS-1	<i>Bacillus subtilis</i> <i>Streptomyces</i> sp	Puede ser necesario usar Metalaxyl (Metalaxil-M, Mancozeb) con la pasta cicatrizante que se coloca sobre el tronco cuando se realizan los cortes para retirar el tejido del tallo afectado.

Fuente. FEDECACAO

Medidas de control

Remoción de las mazorcas enfermas. Todo fruto al que se le detecte la mancha debe cortarse y retirarse del árbol colocándolo sobre el suelo de la misma manera y simultáneamente como se hace el control de la monilia, es decir en rondas semanales. Las mazorcas adheridas al árbol son fuente de inóculo.

Las raíces afectadas deben ser podadas por la parte sana en cuanto sea posible detectar a tiempo la infección. Cuando su ubicación es en el tronco y es incipiente el avance se puede hacer una cirugía con el fin de raspar la porción enferma hasta dejar el tejido sano al cual se le

³⁷ *Ibíd.* p 16

³⁸ COSTA RICA, MINISTERIO DE AGRICULTURA Y GANADERÍA. Aspectos técnicos sobre cuarenta y cinco cultivos agrícolas de Costa Rica. Boletín Técnico N°74., Dirección General de Investigación y Extensión Agrícola, San José, El Ministerio. 1991.p 31

aplica una pasta cicatrizante que debe contener un fungicida específico para el control de esta enfermedad.

Es importante realizar inspecciones sanitarias periódicas a tronco y raíces cuando se sospeche para detectar la enfermedad a tiempo.

En caso de ataques considerables se pueden aplicar fungicidas protectantes a manera de prevención, complementariamente a las otras prácticas descritas.

Cortar ramas secas y enfermas por el hongo para organizar la planta y hacerla más productiva y a su vez facilitar el control de la enfermedad.

Eliminación de árboles donde hay exceso de sombra en el lote y siembra de plántulas donde hace falta sombra con el fin de mantener una penumbra favorable a la plantación de cacao.

Otras medidas culturales para la pudrición parda³⁹

- Remoción de las mazorcas enfermas. Todo fruto al que se le detecte la mancha debe cortarse y retirarse del árbol colocándolo sobre el suelo de la misma manera y simultáneamente como se hace el control de la Monilia, es decir en rondas semanales. Las mazorcas adheridas al árbol son fuente de contagio.
- Poda de las raíces afectadas por la parte sana, en cuanto sea posible detectar a tiempo la infección. Cuando su ubicación es en el tronco y es incipiente el avance, se puede hacer una cirugía con el fin de raspar la porción enferma hasta dejar el tejido sano al cual se le aplica una pasta cicatrizante que debe contener un fungicida específico para el control de esta enfermedad.
- Realizar inspecciones sanitarias periódicas a tronco y raíces cuando se sospeche para detectar la enfermedad a tiempo.
- En caso de ataques considerables se pueden aplicar fungicidas específicos para basidiomicetos que protejan a manera de prevención, complementario a las otras prácticas descritas.
- Cortar ramas secas y enfermas por el hongo para organizar la planta y hacerla más productiva y a su vez facilitar el control de la enfermedad.
- Eliminación de árboles donde hay exceso de sombra en el lote y siembra de plántulas donde hace falta sombra con el fin de mantener una penumbra favorable al cultivo de cacao.

6.4. ROSELINIA O LLAGA ESTRELLADA (*Rosellinia* sp.)

Conocidas también como llaga estrellada⁴⁰, llaga negra de la raíz, muerte lenta y podredumbre negra de la raíz. Esta enfermedad es causada por varias especies del hongo

³⁹ FEDERACIÓN NACIONAL DE CACAOTEROS Capacitación a pequeños cultivadores de cacao en el manejo agronómico aplicando agricultura orgánica. Federación Nacional de Cacaoteros-Ministerio de Agricultura-Pronatta. Bogotá D.C. La Federación. 2004, p 16

⁴⁰ LEAL Freddy. Impactos Actuales y Potenciales de las Enfermedades de los Cultivos Perennes de la Amazonia, y Posibilidades de Control para el Desarrollo Sostenible de la Región Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT). Instituto Internacional de Recursos Fitogenéticos (IPGRI).1999. Caracas Venezuela. pg. 47.

Rosellinia: *R. bunodes*, *R. necatrix* y *R. pepo*. Es muy frecuente en cacaotales sembrados en terrenos con presencia de materia orgánica en descomposición, como troncos y ramas, pues este hongo en condiciones normales es un saprofito, que se convierte en parásito para causar la enfermedad.

El hongo se disemina a través de las raíces y del mantillo del suelo, penetra por las raíces y avanza hacia el tronco. Los árboles afectados presentan un amarillamiento y decaimiento general, las hojas terminan por caerse dando la apariencia de paloteo quedando la planta totalmente defoliada, muriendo finalmente.

La enfermedad se reconoce porque al descubrir las raíces, éstas presentan un color negro y debajo de la corteza se observa una capa blanca en forma de estrella. Los ataques generalmente son aislados y muy localizados, pero una vez instalado el hongo como parásito en una planta comienza a afectar los árboles vecinos a través de las raíces sanas y enfermas que entran en contacto, conformando parches que van aumentando de manera circular.



Fotografía 39. Pudrición Parda (*Phytophthora sp*)

Fuente: http://www.ufrgs.br/agrofitossan/galeria/tipos_detalhes.asp?id_registro=983&id_nome=7

Tabla 12. Tipos de controles para la Roselinia

ENFERMEDAD	CULTURAL	FÍSICO	BIOLÓGICO	QUÍMICO
Roselinia o llaga estrellada (<i>Rosellinia sp.</i>)	Manejo de sombrero y fertilización adecuada. Mantener equilibrio biológico del suelo.	Destrucción de árboles en parches, con quema de raíces. Eliminación de árboles como los guamos que pueden transmitir de manera mecánica el hongo por contacto entre las raíces.	Se recomienda hacer fumigaciones del hongo <i>Trichoderma harzianum</i> al suelo.	Usar un herbicida que termine rápidamente con los árboles afectados. Glifosato o Picloram inyectado puro 10 cc/árbol enfermo.

Fuente. FEDECACAO

Otras medidas culturales para la Roselinia⁴¹

- Arrancar de raíz y repicar todos los árboles afectados directamente y los árboles alrededor de estos afectados, aunque tengan apariencia sana.
- Arrancar, erradicar, amontonar y quemar en el centro del foco todo residuo de los árboles y todo vegetal fresco, hojarasca en proceso de descomposición del área afectada.
- Podar raíces de todos los árboles cercanos al foco en círculo a 40 cm. del tallo y a 20 cm. de profundidad y efectuar también la poda de ramas.
- Podar raíces de todos los árboles del siguiente nivel en medio círculo a 40 cm. del tallo y a 20 cm. de profundidad.
- Repique el área del foco de un metro de ancho y a 20 cm. de profundidad y se expone al sol.
- Dos meses después se siembra maíz o sorgo en esa área y cuando esté a la altura de la rodilla se corta, repica y se mezcla incorporándolo al suelo en el área de influencia.
- Luego se utiliza el área con plátano y si se quiere posteriormente con cacao o cualquiera otra especie.
- Si se requiere eliminar árboles de sombrío hágalo de forma rápida ya que la muerte lenta de los árboles con raíces en descomposición crean condiciones para que el hongo se vuelva patógeno del cultivo.

6.5. MAL DEL MACHETE (*Ceratocystis fimbriata*)

Es causada por el hongo *Ceratocystis fimbriata*⁴², el hongo siempre infecta al cacao por medio de lesiones en los troncos y ramas principales y puede matar a un árbol rápidamente. Los primeros síntomas visibles son marchitez y amarillamiento de las hojas y en ese momento el árbol en realidad ya está muerto. En un plazo de dos a cuatro semanas la copa entera se seca, permaneciendo las hojas muertas adheridas al árbol por un tiempo.

⁴¹ FEDERACIÓN NACIONAL DE CACAOTEROS. Guía Técnica para el Cultivo del Cacao. Bogotá D.C. 2 ed. LCB Ltda. 2007. p 100

⁴² Tomado de: <http://www.infoagro.go.cr/Agricola/tecnologia/cacao/pyenfermedades.htm>;
Consultado el 4 de mayo de 2009



Fotografía 40. Mal de machete (*Ceratocystis fimbriata*) Fuente: Fedecacao.

Las lesiones por medio de las cuales penetra el hongo pueden ser causadas en forma natural, como las producidas por ramas de árboles de sombra al caer; también las puede ocasionar el trabajador con instrumentos cortantes, como machetes al podar, cosechar y desyerbar.

El Mal de Machete se disemina fácilmente por medio de herramientas contaminadas, durante la poda y la recolección, de manera que cuando se realizan estas operaciones en zonas donde existe la enfermedad, todas las herramientas deben desinfectarse al pasar de un árbol a otro. Esto se logra fácilmente limpiando las herramientas con una solución de formalina al 10 %⁴³. Es también importante evitar daño innecesario a los árboles durante las labores de limpieza, poda y remoción de chupones. Las ramas infectadas o los árboles enteros, muertos por la enfermedad, deben retirarse del cacaotal y quemarse.

⁴³FEDERACIÓN NACIONAL DE CACAOTEROS. Guía Técnica para el Cultivo del Cacao. Bogotá D.C. 2 ed. LCB Ltda. 2007. p 96

Tabla 13. Tipos de controles para el Mal del Machete

ENFERMEDAD	CULTURAL	FÍSICO	GENÉTICO	BIOLÓGICO	QUÍMICO
Mal del machete (<i>Ceratocystis</i> sp.)	Evitar heridas en los árboles durante las limpiezas y disminuir al máximo las heridas o los daños ocasionados en podas y cosecha. Realizar buenas prácticas de fertilización	Realizar podas fitosanitarias Evitar heridas en los árboles.	Utilizar clones resistentes como: CCN-51 ICS-95 ICS-60.	Tratamiento con <i>Bacillus subtilis</i> <i>Streptomyces</i> sp y con <i>Bisabol cumarina</i>	Heridas causadas por cortes, deben cubrirse con pasta cicatrizante (Oxicloruro de cobre o metalaxil) Hipoclorito de sodio, oxicloruro de cobre, metalaxil, Mancozeb. Desinfección de herramientas con hipoclorito de sodio o formol al 4%

Fuente. FEDECACAO

Otras medidas culturales para el Mal de machete⁴⁴

- Prevención, para ello no deben usarse herramientas que hayan sido utilizadas en labores realizadas a plantas enfermas y cuando se tenga la necesidad deben desinfectarse previamente utilizando sustancias como el formol diluido en agua al 2% o utilizar el hipoclorito de sodio.
- Complementariamente debe realizarse el control de *Xyleborus* destruyendo los árboles secos o las partes secas en las que tenga presencia la plaga y cicatrizar toda herida con pasta cicatrizante que se le cauce al leño bien sea en las prácticas de poda o bien sea por algún factor que raje el árbol, lo desgarré o le cauce heridas de todo tipo.

6.6. MAL ROSADO (*Corticium* sp.)

Esta enfermedad causada por el hongo (*Corticium* sp.)⁴⁵, el cual requiere condiciones de humedad y temperatura altas para desarrollarse, ataca principalmente las partes leñosas del árbol, especialmente ramas y brotes, sin llegar al tallo principal.

Los árboles de dos años mueren por efecto de ella. En árboles de mayor edad, las ramas lesionadas se secan y presentan incrustaciones, el hongo se esparce sobre la superficie, se nota una capa delgada de color rosado, lo que permite reconocer la enfermedad⁴⁶.

⁴⁴ FEDERACIÓN NACIONAL DE CACAOTEROS Prácticas de manejo para el cultivo del cacao en el departamento del Meta. Federación Nacional de Cacaoteros-Pronatta. Bogotá D.C. La Federación 2004, p 32

⁴⁵ GARCÍA Celso. Cacao (*Theobroma cacao* L.). Universidad Nacional de Colombia sede Palmira. Palmira (Valle).1997. p 268

⁴⁶ MINISTERIO DE AGRICULTURA Y GANADERÍA DE COSTA RICA. Aspectos Técnicos sobre Cuarenta y Cinco Cultivos Agrícolas de Costa Rica. Dirección General de Investigación y Extensión Agrícola. San José, Costa Rica. 1991.p 56



Fotografía 41. Mal de rosado (*Corticum sp.*) Fuente: http://www.cegep-sept-iles.qc.ca/raymondboyer/champignons/Crouttes_A-O.html

Tabla 14. Tipos de controles para el Mal Rosado

ENFERMEDAD	CULTURAL Y FÍSICOS	BIOLÓGICO	QUÍMICO
Mal rosado (<i>Corticium sp.</i>), <i>Verticillium sp.</i>	Prevenir condiciones de excesiva humedad dentro de la plantación que se logra drenando y regulando el sombrero. Podar el cacao	Tratamiento con <i>Bacillus subtilis</i> <i>Streptomyces sp</i>	Preparación de pasta con cal, sulfato de cobre y agua, fungicida a base de cobre, Methalaxyl.

Fuente. FEDECACAO

6.7. PLAGAS DEL CACAO

En el cacao encontramos diferentes plagas que lo afectan tanto en vivero como cuando la planta ya se encuentra ubicada en el sitio definitivo. En la siguiente tabla se describen las más importantes y la forma de control existentes en la actualidad.

Fotografías 42 a 44 algunas plagas poco conocidas del cacao



xx Araecerus sp.

Fuente: http://es.wikipedia.org/wiki/Archivo:Starr_040201_3536_araecerus_levipennis.jpg



Cadra cautella Fuente: <http://images.google.com.co>



Ardilla común Fuente: <http://images.google.com.co>

Tabla 15. Plagas del cacao y su respectivo control

Plaga/s	CULTURAL	FÍSICO	BIOLÓGICO	QUÍMICO
Chinche amarilla, chinche roja (<i>Monalonium sp.</i>)	Disminuir sombrío y podas. Extractos de Nim, ají, cebolla.	Flamear con una antorcha encendida las mazorcas en las cuales se encuentre el insecto o aplastándolos con la mano.	Aplicación de biocontroladores: <i>Beauveria bassiana</i> , <i>Bacillus thuringiensis</i>	Malathion, Imidacloprid, Dimetoato,
Hormiga arriera (<i>Atta spp.</i>)	Localización de nidos. Mantener limpios los caminos. Evitar emergencia de alados.	Destrucción de los nidos y obstrucción de las bocas de entrada.	Aplicación de cebos con <i>Beauveria bassiana</i> o <i>Metarhizium sp.</i> , para ser colocados en los caminos o cerca de las bocas de los hormigueros, cáscaras descompuestas de cítricos. Siembra de canavalia o aplicación de su extracto.	Cal para cambiar pH y afectar los hongos que los nutren. Contaminación de los nidos: cal, ceniza, sulfato de cobre. En casos muy extremos se usa Malathion o clorpirifós fosfuro de aluminio.
Pasador del tronco (<i>Xyleborus sp.</i>)	Quemar árboles infectados y enterrar el tronco afectado. Evitar heridas en las ramas, cicatrizar los cortes de las podas.	Desinfectar las herramientas utilizadas, evitar heridas en las plantas sanas.	Aplicación de Biocontroladores: <i>Beauveria bassiana</i> y <i>Metarhizium anisopliae</i> .	Oxicloruro de cobre, Imidacloprid, Pasta bordelesa,
Trips (<i>Selenotrips sp.</i>)	Evitar exceso de luminosidad sobre el cultivo. Eliminar plantas hospederas.	Colocación de trampas de colores untadas con aceite u otro adherente.	Tratamiento con <i>Verticillium lecanii</i>	Malathion, acefato, azufre, caldo bordelés
Chiza (<i>Ancognata sp.</i>)	Preparación del terreno a buena profundidad.	Trampas de luz.	Aplicación de biocontroladores: <i>Trichoderma harzianum</i> . Desinfección del terreno: <i>Metarhizium anisopliae</i>	Trichoderma harzianum, Metarhizium anisopliae.
Chinche negra (<i>Mecistorhinus sp.</i>)	Poda de mantenimiento y raleo del sombrío permanente. Evitar el exceso de humedad	Eliminar con una antorcha encendida o aplastándolos con la mano.	Aplicación de biocontroladores. <i>Gliocladium</i> . <i>Phanuopsis semiflaviventris</i>	Imidacloprid.
Pasador del fruto (<i>Sinantedum theobromal.</i>)	Recolección y destrucción de frutos atacados.	Mantener un adecuado sombreado del cultivo.	<i>Bacillus thuringiensis</i>	Lannate.

Polilla de cacao almacenado (<i>Cadra sp.</i>)	Desinfección del cuarto de almacenamiento.	Técnicas de confusión con feromonas. Los machos adultos pueden capturarse con trampas donde se coloca la feromona femenina que los atrae.	Habrobracon hebetor virus de granulosis. Blattisocius tarsalis, Hocheria sp. Trichogramma, Venturia canescens	Fumigación en el almacén con: methyl bromide, phosphine y compuestos organofosforados.
Cucarrón de grano de cacao (<i>Araecerus sp.</i>)	Almacenamiento en cuartos ventilados y aseados.	No se conoce.	Eupelmus cushmani, Aximopsis tephrae, Aximopsis javensis, Apanteles araeceli.	Fumigación con bromuro de metilo.
Ardillas, pájaros.	Recolección de frutos sobre madurados. Siembra de frutales para alimentación de las ardillas.	Uso de ají o chile al borde de la plantación. Repelente con ultrasonido.	No se conoce alguno efectivo.	No se recomienda

Fuente FEDECACAO

7. MODELOS DE SISTEMAS AGROFORESTALES APLICADOS AL CACAO

7.1. DEFINICIÓN

Para explicar los sistemas agroforestales debemos mencionar a Montagnini, quien define Los sistemas agroforestales⁴⁷ como: "formas de uso y manejo de los recursos naturales en los cuales especies leñosas (árboles, arbustos, palmas) son utilizadas en asociación deliberada con cultivos agrícolas o con animales en el mismo terreno, de manera simultánea o en una secuencia temporal".

Los sistemas agroforestales ayudan al desarrollo óptimo del cultivo de cacao ya que garantizan la sombra necesaria para el crecimiento de las plántulas de cacao. En este cultivo encontramos el establecimiento de especies de ciclo corto, de sombrío temporal y de sombrío permanente.

A continuación presentamos las especies recomendadas para acompañar el cultivo de cacao durante su vida productiva.

7.2. ESPECIES DE CICLO CORTO

Las especies de ciclo corto⁴⁸ se caracterizan por ser de rápido crecimiento, por lo general se desarrollan dentro de los seis primeros meses del proceso de instalación del sistema agroforestal del cacao, se recomiendan para este fin algunas hortalizas e incluso algunas plantas medicinales como alternativa.

⁴⁷ MONTAGNINI, F. et al. Sistemas agroforestales: principios y aplicaciones en los trópicos. San José, Costa Rica: OET, OICD, DHR., 1986. p 256

⁴⁸ FEDERACIÓN NACIONAL DE CACAOTEROS. Guía Técnica para el Cultivo del Cacao. Bogotá D.C., 2 ed. LCB Ltda. 2007. p 60

Lo que se busca con estas especies es generar un autoabastecimiento para el agricultor y una forma de generación de recursos mientras se desarrollan las especies temporales y finalmente el cacao

Tabla 16. Especies de ciclo corto

Nombre común	Nombre científico	Familia
Guandúl	<i>Cajanus cajan</i>	Fabaceae
Patilla o Zapallo	<i>Citrullus vulgaris</i>	Cucurbitaceae
Ahuyama	<i>Cucurbita máxima</i>	Cucurbitaceae
Melón	<i>Cucumis melo</i>	Cucurbitaceae
Frijol	<i>Phaseolus vulgaris</i>	Fabaceae
Maíz	<i>Zea mays</i>	Poaceae
Habichuela	<i>Phaseolus sp</i>	Fabaceae
Tomate	<i>Solanum lycopersicum</i>	Solanaceae
Yuca	<i>Manihot esculenta</i>	Euphorbiaceae
Pimentón	<i>Capsicum annuum</i>	Solanaceae

Fuente: FEDECACAO

7.3. ESPECIES DE SOMBRÍO TEMPORAL

Las especies de cultivo temporal⁴⁹ son las que protegen y dan sombra al cacao durante los tres o cuatros primeros años, en lo posible estas especies deben ser de valor económico, para que el agricultor tenga un ingreso durante la etapa improductiva del cacao.

Tabla 17. Especies de sombríos temporal

Nombre común	Nombre científico	Familia
Plátano	<i>Musa sapientum</i>	Musaceae
Banano	<i>Musa paradisiaca</i>	Musaceae
Higuerilla	<i>Ricinus communis</i>	Euphorbiaceae
Papaya	<i>Carica papaya</i>	Caricaceae
Maracuyá	<i>Passiflora edulis</i>	Passifloraceae
Matarratón	<i>Gliricidia sepium</i>	Fabaceae

Fuente: FEDECACAO

⁴⁹ *Ibid.*, p 62



Fotos 45 y 46 Cultivos de ciclo corto y sombríos temporales asociados al cacao, badea y maracuyá-
Fuente: Fedecacao.

7.4. ESPECIES DE SOMBRÍO PERMANENTE

Estas son algunas de las especies maderables y frutales que acompañaran al cacao durante toda su vida productiva⁵⁰, por lo general solo se les considera como un sombrío permanente del cacao y no se le realizan las medidas silviculturales o de manejo para su correcto desarrollo, y posterior aprovechamiento como madera.

Tabla 18. Especies de sombríos permanentes

Nombre común	Nombre científico	Familia
Cedro	<i>Cedrela odorata</i>	Meliaceae
Caoba	<i>Swietenia macrophylla</i>	Meliaceae
Nogal cafetero o Moho	<i>Cordia alliodora</i>	Boraginaceae
Bucare de agua	<i>Erythrina glauca</i>	Fabaceae
Bucare o cámbulo	<i>Erythrina poeppigina</i>	Fabaceae
Iguá-Cedro amarillo	<i>Pseudosamanea guachapele</i>	Fabaceae
Melina	<i>Gmelina arborea</i>	Verbenaceae
Teca	<i>Tectona grandis</i>	Verbenaceae
Caucho	<i>Hevea brasiliensis</i>	Euphorbiaceae
Aguacate	<i>Persea americana</i>	Lauraceae
Borojó	<i>Borojoa patinoi</i>	Rubiaceae
Zapote	<i>Pouteria sapota</i>	Sapotaceae
Coco	<i>Cocos nucifera.</i>	Arecaceae
Flor morado	<i>Tabebuia rosea</i>	Bignoniaceae
Acacia	<i>Acacia mangium Wild</i>	Fabaceae
Cedro macho	<i>Bombacopsis quinata</i>	Malvaceae
Abarco	<i>Cariniana pyriformis</i>	Lecythidaceae

Fuente: FEDECACAO

⁵⁰ *Ibid.*, p 62



Caucho



Cedro



Melina



Nogal



Teca



Melitola

Fotos 47 a 52 Algunos sombríos permanentes asociados al cacao, badea, plátano y maíz.
Fuente: Fedecacao.

7.5. MODELOS AGROFORESTALES PROPUESTOS PARA EL CACAO

Se han propuesto algunos modelos agroforestales que pueden acompañar al cacao

Tabla 19. MODELO 1: Cultivos Semestrales - Plátano – Cacao – Maderable

Zonas: Este modelo se recomienda en sectores con suelos aptos con posibilidades de mercado y buenas vías de comunicación principalmente			
Especies a involucrar	Transitorio	Cacao	Permanentes
	Plátano		Maderas
Material	Hartón	Clones	Nogal (<i>Cordia alliodora.</i>)
	Dominico Hartón		Roble (<i>Tabebuia rosea</i>)
			Teca (<i>Tectona grandis</i>)
			Acacia (<i>Acacia mangium</i>)
			Abarco (<i>Cariniana pyriformis</i>)
Distancia de siembra (m)	3 x 2 Triángulo (Tres bolillos)	3 x 3 x 3 Triángulo (Tres bolillo)	3 x 18 Barreras. Las barreras de maderables se deben instalar siempre con orientación norte - sur
Población por (ha)	1.660	1.280	185
Horizonte de producción	Cuatro ciclos, con raleos secuenciales	30 años	15 años

Cultivo semestral: Utilizar maíz, frijol, tomate, soya, ahuyama, melón, etc.

Recomendaciones: Para el plátano, en la población de 1.660 plantas por hectárea es necesario programar raleos secuenciales a partir del segundo ciclo, de acuerdo a los requerimientos de sombra. Contemplando para el segundo ciclo un raleo no mayor del 25% para obtener 1.280 plantas de plátano. Se recomienda utilizar 50% de plátano y 50% en higuera o papaya, matarratón, guandúl, crotalaria, piña para obtener mayor rentabilidad para el agricultor. En general, el sombrío transitorio solo es necesario hasta el tercero o cuarto año, pero en todo caso en esta edad del cultivo el nivel de sombreado requerido por el cacao será aproximadamente un 25% menor al inicial, por lo que a partir de la instalación de los sombríos se debe hacer un raleo gradual.

Fuente: FEDECACAO

Tabla 20. MODELO 2: Cultivos Semestrales – Higuerilla – Cacao – Maderable

Zonas: Áreas con restricciones de vías de acceso, mercados distantes y suelos de mediana fertilidad			
Especies a involucrar	Transitorio	Permanentes	
	Higuerilla	Cacao	Maderas
Material	Variedades mejoradas	Clones	Nogal (<i>Cordia alliodora.</i>) Roble (<i>Tabebuia rosea</i>) Teca (<i>Tectona grandis</i>) Acacia (<i>Acacia mangium</i>) Abarco (<i>Cariniana pyriformis</i>)
Distancia de siembra (m)	3 x 3 Triángulo (Tres bolillos)	3 x 3 x 3 Triángulo (Tres bolillo)	18 x 3 Barreras. Las barreras de maderables se deben instalar siempre con orientación norte - sur
Población por (ha)	1.280	1.280	185
Horizonte de producción	4 años	30 años	15 años
Cultivo semestral: Se puede utilizar maíz, frijol, tomate, soya, ahuyama, melón, etc.			
Especies de sombrío transitorio: Este modelo en cuanto a higuerilla puede tener la siguiente variante: Utilizar 50% de higuerilla y 50% en plátano o papaya, matarratón, guandúl, crotalaria, entre otras.			
Recomendaciones: Para el caso de la higuerilla también se deben realizar los raleos después del segundo año, dependiendo de los requerimientos de sombra.			

Fuente: FEDECACAO

Tabla 21. MODELO 3: Rastrojo - Cacao – Maderable

Zonas: Áreas con gran cantidad de predios en diferentes grados o niveles de rastrojo, brindando una alternativa de bajo costo y haciendo uso de la labranza mínima. Además para predios con restricciones en vías y mercados de productos percederos y dificultades de transporte por falta de vías.			
Especies a involucrar	Transitorio	Permanentes	
	Rastrojo	Cacao	Maderas
Material	Pringamosa, Platanillo, Balsos, Yarumos, Chingalé, etc.	Clones	Nogal (<i>Cordia sp.</i>) Roble (<i>Tabebuia rosea</i>) Teca (<i>Tectona grandis</i>) Acacia (<i>Acacia mangium</i>) Abarco (<i>Cariniana pyriformis</i>)
Distancia de siembra (m.)	Variable	3 x 3 x 3 Triángulo (Tres bolillo)	18 x 3 Barreras. Las barreras de maderables se deben instalar siempre con orientación norte - sur
Población por (ha)	Variable	1.280	185
Horizonte de producción	No aplica	30 años	15 años
Cultivo semestral: Restringido			
Especies de sombrío transitorio: Restringido			
Recomendaciones: En algunos sitios y dependiendo de la densidad del rastrojo y de la necesidades de productos de pan coger, es viable realizar algunas siembras de plátano, higuerilla y matarratón para cubrir espacios vacíos. En el rastrojo basta con abrir calles o espacios para plantar el cacao.			

Fuente: FEDECACAO

Tabla 22. MODELO 4: Cultivo Semestral – Plátano - Cacao – Coco

Zonas: Se recomienda principalmente para la costa norte de Córdoba, con efecto del litoral incluyendo parte del Urabá.			
Especies a involucrar	Transitorio	Permanentes	
	Plátano	Cacao	Coco
Material	Hartón	Clones	Variedad común
Distancia de siembra (m.)	3 x 3 Triángulo	3 x 3 Triángulo	13 x 6 Semi-barreras
Población por (ha)	1.280	1.280	140
Horizonte de producción	Cuatro ciclos con raleos secuenciales.	30 años	30 años
Cultivo semestral: Pueden ser maíz, frijol, tomate, soya, ahuyama, melón, etc.			
Especies de sombrío transitorio: Plátano, si la zona es de buenos suelos y buenas vías, la población puede subirse a 1.660 plantas por hectárea con sus raleos respectivos después del segundo ciclo. Para obtener al final 1280 plantas aproximadamente			
Especies de sombrío permanente: Coco			
Recomendaciones: Este modelo también permite utilizar algunos surcos de maderas a 21 x 3 mts en barreras dobles con la finalidad también de mejorar la sombra y de mitigar la velocidad de los vientos huracanados de la costa norte, con siembra norte – sur.			

Fuente: Fedecacao

Tabla 23. MODELO 5: Cultivos Semestrales - Papaya – Cacao – Maderable

Zonas: Este modelo se plantea como alternativa para aquellos agricultores que prefieran utilizar una especie para sombrío transitorio diferente al plátano y que tengan posibilidades de mercado para el producto. Se propone igualmente en las áreas ubicadas con suelos aptos y buenas vías de comunicación.			
Especies a involucrar	Transitorio	Permanentes	
	Papaya	Cacao	Maderas
Material	Variedad: Hawaiana Híbridos: Maradol Melona Zapota	Clones	Nogal (<i>Cordia sp.</i>) Roble (<i>Tabebuia rosea</i>) Teca (<i>Tectona grandis</i>) Cedro (<i>Cedrela odorata</i>) Melina (<i>Gmelina arborea</i>)
Distancia de siembra (m.)	3 x 3 Triángulo	3 x 3 x 3 Triángulo o tres bolillo.	15 x 4 en Barreras, 18 x 4 en Barreras. Las barreras de maderables se deben instalar siempre con orientación norte – sur.
Población por (ha)	1.280	1.280	167, 139
Horizonte de producción	Tres años, proyectado a cuatro con eliminación secuencial de plantas.	30 años	15 años
Cultivo semestral: Estas especies pueden ser maíz, frijol, tomate, ahuyama, melón, etc.			
Especies de sombrío transitorio: El modelo propuesto presenta una variante en relación con el cultivo de la papaya. Utilizar 50% de papaya y 50% frijol guandúl, crotalaria u otra especie arbustiva de cobertura, etc.			
Caucho: Esta especie se propone para una destinación a doble propósito, sombrío maderable y producción de látex.			

Fuente: FEDECACAO

Tabla 24. MODELO 6 (opcional): Cultivo Semestral – Plátano - Cacao – Caucho

Especies a involucrar	Transitorio	Permanentes	
	Plátano	Cacao	Caucho
Material	Hartón, Dominico Hartón	Clones	Clones: FX 3864, FX 4098, IAN 710, IAN 873, RRIM 600, GT 1, GU 198, PB 260.
Distancia de siembra (m.)	3 x 3 Triángulo	3 x 3 X 3 Triángulo o tres bolillo.	3 x 3 x 21 Barreras de surcos dobles
Población por (ha)	1.280	1.280	278
Horizonte de producción	Cuatro ciclos con raleos secuenciales	30 años	30 años

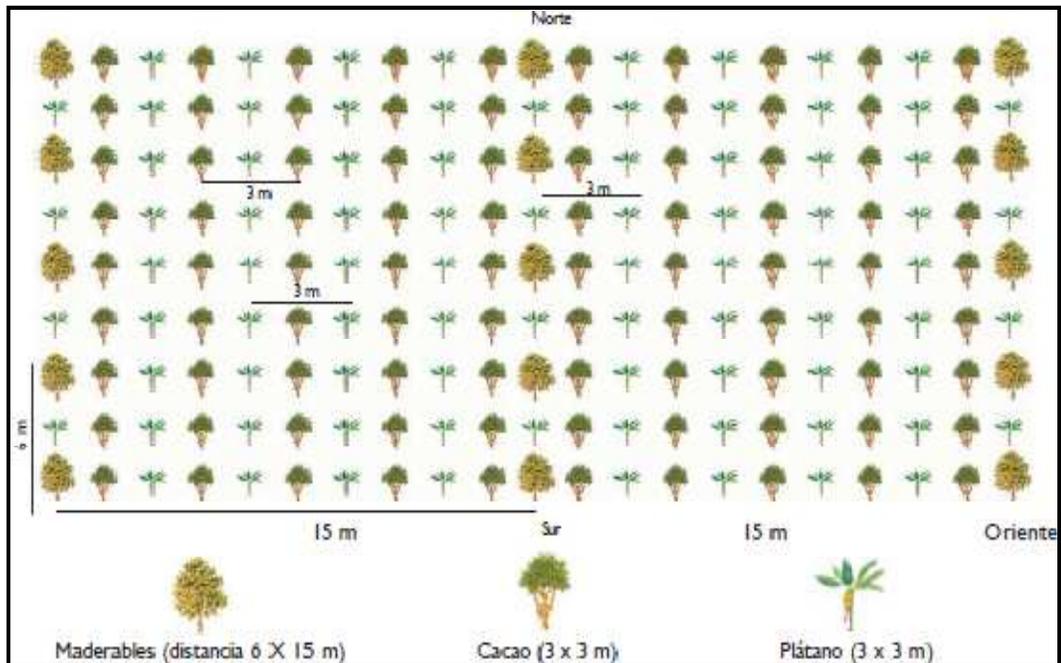
Cultivo semestral: Se propone que para efectos de flujo de caja y arraigo del agricultor a su predio, se haga uso de cultivos semestrales seleccionando el más eficiente y tradicional en cada municipio o núcleo en particular.

Especies de sombrío transitorio: Plátano; Utilizar 50% de plátano y 50% en higuera, papaya, matarratón, guandúl, crotalaria, etc.

Caucho: esta especie se propone para una destinación a doble propósito, sombrío maderable y látex. La doble barrera se establecer con orientación oriente – occidente.

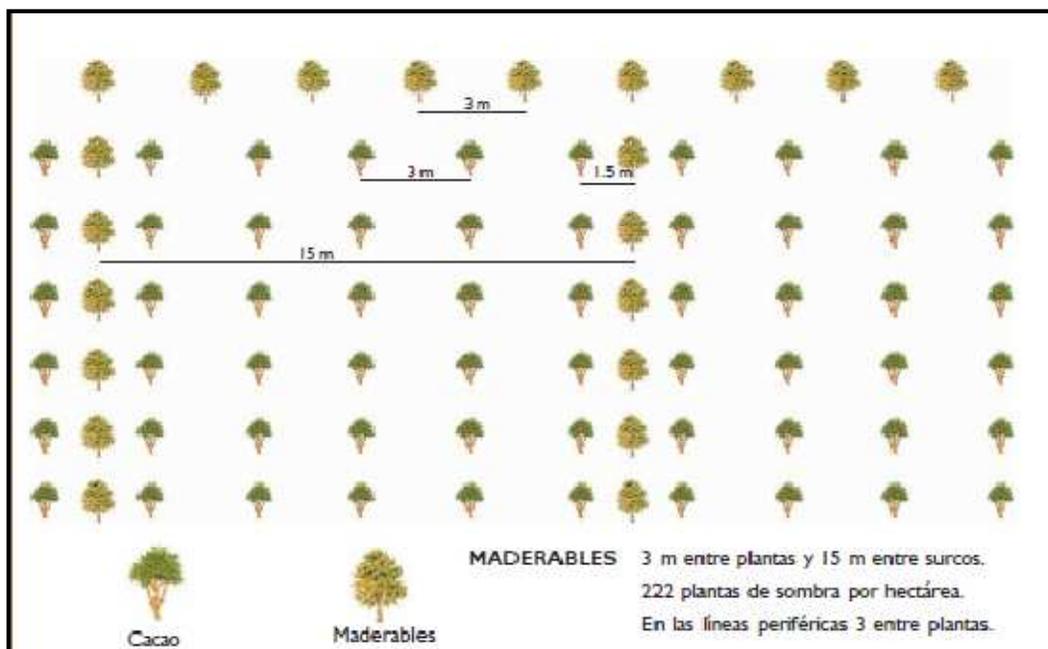
Fuente: FEDECACAO

Figura 1. Arreglo sistema agroforestal cacao, plátano y maderables en cuadro - Etapa de instalación y levante



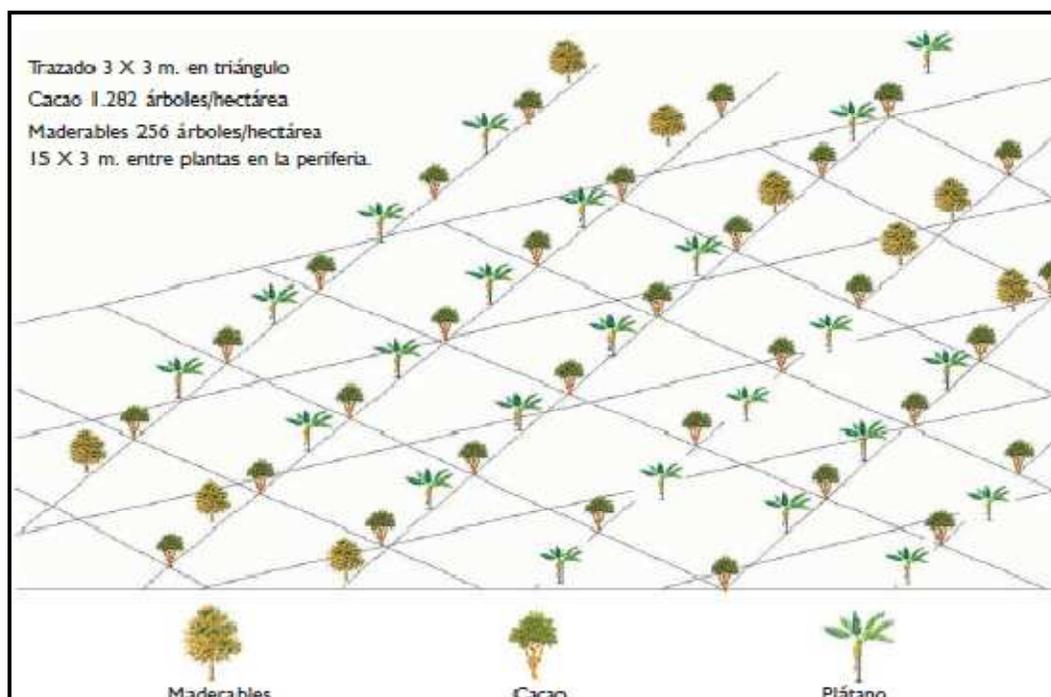
Fuente: FEDECACAO

Figura 2. Arreglo sistema agroforestal - Cacao y maderables en etapa productiva



Fuente: FEDECACAO

Figura 3. Esquema del sistema agroforestal cacao, plátano y maderables 3 x 3 x 3 m en triángulo



Fuente: FEDECACAO

7.6. BENEFICIOS AMBIENTALES DE LOS MODELOS AGROFORESTALES

Al aplicar en sistemas agrícolas como el cacao, modelos agroforestales, se favorece el aumento de la producción y por consiguiente se mejora la calidad de vida de los agricultores, buscando beneficios tanto económicos, sociales y ambientales en marco de un desarrollo del sector de manera sostenible.

Al usar los modelos agroforestales, encontramos una serie de beneficios ambientales entre los que se destacan⁵¹:

- **Conservación del agua (cantidad y calidad):** A través de una mayor infiltración y reducción de su escurrimiento superficial, minimizando la contaminación y sedimentación de los cursos de agua, y mejorando la protección de las riberas.
- **Reducción de la erosión:** Las copas de los árboles, la hojarasca, las ramas, partes de los frutos, flores y otros residuos, cubren el suelo y reducen el impacto de la lluvia sobre el suelo. Los residuos de las copas que caen al suelo junto a las raíces, mejoran la estructura de este y su fertilidad, aumentando su contenido de nitrógeno y favoreciendo la retención de nutrientes.
- **Captura de carbono⁵²:** Los modelos agroforestales, al incluir especies arbóreas, asumen una importante función en la retención de carbono en los suelos y en la madera. Esto es un beneficio económico potencial adicional para los agricultores, al cual pueden optar si incorporan árboles en sus predios, dado que el mercado del carbono está cobrando una enorme potencial en el mundo.
- **Conservación de la diversidad biológica⁵³:** Los modelos agroforestales pueden desempeñar una función importante en la conservación de la diversidad biológica, al incorporar árboles dentro de los paisajes agrícolas. Con la introducción de vegetación arbórea, junto con la conservación de las riberas de los ríos, permite la conexión de hábitats para animales, aves, peces y plantas. Además, embellece el paisaje y mejora las condiciones de vida para los habitantes del campo.

Al utilizar el recurso suelo mejorando su productividad y promoviendo su conservación, comprendiendo sus posibles limitaciones como la pendiente entre otros factores, se puede lograr una producción rentable de los suelos estableciendo sistemas forestales y agroforestales en áreas con mayor pendiente o erosionada de la mano con actividades recuperación y conservación de suelos.

⁵¹ **Modelos Agroforestales.** sistema productivo integrado para una agricultura sustentable. 2005. Tomado de: <http://www.agroforesteria.cl>. Consultado el 5 de junio de 2009.

⁵² **Ibíd.** <http://www.agroforesteria.cl>.

⁵³ **Ibíd.** <http://www.agroforesteria.cl>.

8. IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES

8.1. GENERALIDADES

El cultivo de cacao se caracteriza por la poca utilización de tecnologías o maquinaria que afecten o contaminen, por lo general las diferentes etapas del cultivo se realizan todavía se forma manual ya que no se ha generado oferta tecnológica que en forma generalizada acuse este tipo de efectos negativos. Sin embargo

8.1.1. RESIDUOS DE LA ACTIVIDAD AGRÍCOLA

En general en los cultivos agrícolas se reconocen cuatro tipos de residuos de la actividad agrícola:⁵⁴

- **RESIDUOS DE PLAGUICIDAS.** Son los residuos de estos productos, los cuales permanecen después de su aplicación en la planta, en el aire, en el suelo y en las fuentes de agua. Debido a la fácil movilidad de los residuos y a su alto grado de permanencia en el ambiente se dificulta su desaparición y por eso su durabilidad en la naturaleza.
- **RESIDUOS DE FERTILIZANTES.** Los fertilizantes contaminan las aguas superficiales y subterráneas debido a su alta solubilidad, el excesivo abuso en su utilización y sus aplicaciones incorrectas. Los fertilizantes más contaminantes son a base de compuestos de nitrógeno, fósforo amonio, nitritos y nitratos; estos compuestos se filtran a través del suelo y llegan a las aguas subterráneas ubicadas en determinadas zonas agrícolas ocasionando que esas aguas no sean potables, provocando una contaminación difusa, denominada así por la dificultad de localizar las fuentes y su alto grado de dispersión.
- **RESIDUOS DE BIOMASA.** Resultantes de los cultivos agrícolas y de la industria de transformación. Estos residuos en su mayoría son de composición orgánica y por provenir de seres vivos son renovables además están constituidos mayoritariamente por agua, celulosa y lignina, se generan en grandes cantidades y tienen una alta dispersión espacial. Su proceso de biodegradación es lento y al incrementarse la producción agrícola, se ha desequilibrado su ciclo natural dando lugar a problemas sanitarios y paisajísticos, además de un despilfarro de recursos potenciales.
- **RESIDUOS INERTES.** Son los materiales empleados en la actividad agrícolas que resultan como residuo (plásticos, sustratos artificiales, envases metálicos o plásticos, cartón etc.). Tienen un alto potencial para contaminar los suelos y las aguas. Además por su lenta degradación es necesario impedir la contaminación de las áreas naturales poniendo en práctica las medidas necesarias de control y recolección para su posterior almacenamiento.

⁵⁴ Impactos ambientales de la agricultura. sinergia. Tomado de: http://www.lifesinergia.org/formacion/curso/03_impactos_ambientales_en_agr.pdf. Consultado el 14 de junio de 2009

8.2. IDENTIFICACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES EN EL CULTIVO DEL CACAO

8.2.1. GENERALIDADES

Al establecer el cultivo de cacao podemos encontrar una serie de impactos sobre el medio natural, de forma general encontramos:

- **IMPACTOS SOBRE EL SUELO.** Los cultivos de cacao no causan erosión ya que por lo general se establecen en áreas en donde había vegetación natural eliminada y la reemplaza, además el cultivo de cacao se establece en compañía de árboles, los cuáles le brindan sombra y aportan materia orgánica al suelo proporcionando nutrientes. Su riesgo de erosión a causa del riego es mínima siempre y cuando se haga de forma racional utilizando las previsiones necesarias para evitar el impacto negativo.
- **IMPACTOS SOBRE EL AIRE.** Cuando se aplican con productos químicos, tienen olores característicos que persisten durante un tiempo y luego se disipan, siendo de corta duración. Las quemas que se pueden presentar pueden ser un problema ya que produce gran cantidad de humo que puede ser perjudicial para la salud de los humanos y de la fauna presente.
- **IMPACTOS SOBRE EL AGUA.** Se puede presentar contaminación de las fuentes de agua por el uso de agroquímicos cerca de los ríos y por la inadecuada disposición de bolsas y recipientes que pueden ser arrojados a los ríos
- **IMPACTOS SOBRE LA VEGETACIÓN.** En la vegetación natural puede suceder la desaparición o transformación total o parcial de la vegetación para establecer nuevas áreas de cultivo, la pérdida de la biodiversidad natural de la zona. La contaminación de la vegetación con bolsas plásticas, envases y desechos domésticos.

8.2.2. ASPECTOS AMBIENTALES POSITIVOS DEL CULTIVO DEL CACAO

- Mejora las condiciones físicas, químicas y biológicas del suelo (aporte de materia orgánica y reciclaje de nutrientes).
- Relaciones benéficas entre los componentes del sistema agroforestal
- Baja necesidad de insumos externos como fertilizantes y pesticidas.
- Preservación de hábitats para importantes especies de flora y fauna.
- Reforestación, siembra de especies de árboles maderables y frutales como sombríos permanentes acompañantes del cacao.
- Disminución de la erosión del suelo y mejora en las condiciones de conservación de agua uso de coberturas vegetales en el suelo, aporte de materia orgánica y empleo de barreras vivas entre otras.

8.3. CRITERIOS PARA LA EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES

La identificación de impactos se realizara usando una matriz de impactos ambientales desarrollada por Fedecacao para el proceso de siembra, mantenimiento de cultivos y beneficio del cacao, en la cual se evalúan y valoran los siguientes aspectos:

La Tabla 29 identifica los componentes ambientales afectados por las actividades realizadas durante el establecimiento, manejo y cosecha del cacao. En la Tabla 30 se analizaran las actividades del proyecto e impactos del proyecto.

Tabla 25. Componentes Ambientales afectados por las actividades de un cultivo de cacao

ACTIVIDADES	COMPONENTES DEL AMBIENTE																	
	Agua		Suelos			Vegetación	Fauna		Procesos Ecológicos		Paisajes	Socio económicos		Socio culturales		Sociopolíticos		Demográficos
	Aguas Subterráneas	Aguas Superficiales	Uso del Suelo	Erosión	Características Edáficas	Flora natural	Fauna Terrestres	Aves	Alteración de ecosistemas	Cadenas y Redes Tróficas	Modificaciones del Paisaje	Generación de Empleo	mejoramiento de la Economía	Sentido de Pertenencia	Identidad Cultural	Participación Comunitaria	Organización Comunitaria	Salud
Establecimiento del vivero				X														
Adecuación de lotes			X	X		X	X		X		X							
Instalación del sistema de riego	X		X	X		X	X											
Trazo				X		X												
Ahoyado				X														
Siembra de Cacao			X			X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Siembra del sombrío temporal			X			X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Siembra de los maderables			X			X	X	X	X	X	X		X	X	X			
Fertilización		X		X	X	X												X
Manejo de arvenses				X		X	X											X
Plateo				X														
Manejo fitosanitario		X			X	X	X	X		X								X
Aplicación de riego	X	X		X	X													
Podas				X	X	X	X			X	X							X
Cosecha del sombrío temporal												X					X	
Cosecha de cacao												X					X	
Aprovechamiento de los forestales						X	X	X			X	X		X	X			
Beneficio del cacao		X										X	X	X	X		X	

Fuente: FEDECACAO.

8.4. MATRIZ DE IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS

Para la identificación y valoración de los impactos ambientales se tendrán en cuenta las siguientes variables

- **Carácter o signo:** Define el sentido del cambio ambiental producido por una determinada acción. Puede ser positiva (+) o negativa (-) dependiendo de si mejora o degrada el ambiente actual o futuro
- **Probabilidad de ocurrencia:** Varía entre 1 y 3.
 - Seguro: 3
 - Probable: 2
 - Poco Probable: 1
- **Duración:** Se refiere a la persistencia del impacto a lo largo del tiempo. Varía entre 1 y 3. Puede ser:
 - Permanente: 3
 - Temporal: 2
 - Ocasional: 1
- **Cobertura:** Indica el sitio y/o área de influencia del impacto (1: localizada; 2: extensa)
- **Nivel de Vulnerabilidad:** Este parámetro evalúa la capacidad del elemento afectado para afrontar los cambios introducidos por la actividad. Varía entre 1 y 3.
 - Alta: 3
 - Media: 2
 - Baja: 1
- **Intensidad:** Varía entre 1 a 3. Alta=3, Media=2 y Baja=1
- **Prioridad:** Escala: Baja < 5,9; Media > 6 y < 7,9; Alta > 8

Tabla 27. Valoración de impactos de acuerdo con las actividades

ACTIVIDADES	IMPACTOS	Carácter	Probabilidad de Ocurrencia	Duración	Cobertura	Nivel de vulnerabilidad	Intensidad	Calificación Ambiental	
								TOTAL	ORDEN DE PRIORIDAD
Establecimiento de viveros	Contaminación del suelo con residuos tóxicos	-	1	2	1	1	1	-6	Media
	Erosión del suelo por preparación de sustratos	-	2	2	1	1	1	-7	Media
	Contaminación con residuos sólidos orgánicos	-	2	1	1	1	1	-6	Media
	Contaminación con residuos sólidos inorgánicos	-	1	1	1	1	1	-5	Baja
	Pérdida de la diversidad	-	1	2	1	1	1	-6	Media
	Reducción de la cobertura vegetal	-	1	1	1	1	1	-5	Baja
	Producción local de especies forestales de alto valor ecológico y económico	+	2	3	2	2	2	+11	Alta
Generación de fuentes de trabajo	+	3	3	2	1	2	+11	Alta	
Adecuación del terreno	Erosión y pérdida de fertilidad	-	1	1	1	1	1	-5	Baja
	Contaminación del aire por quema de desechos	-	2	1	1	2	1	-7	Media
	Afectación de la biodiversidad	+	3	3	1	1	2	+10	Alta
	Modificación del paisaje	+	3	3	1	1	2	+10	Alta
	Generación de fuentes de trabajo	+	3	3	1	2	2	+11	Alta
Instalación del sistema de riego	Erosión y pérdida de fertilidad	-	2	2	1	1	2	-8	Alta
	Contaminación del aire por quema de desechos	-	1	1	1	1	1	-5	Baja
	Afectación de la biodiversidad	+	1	1	1	1	1	+4	Baja
	Modificación del paisaje	+	2	3	1	1	2	+9	Alta
	Generación de fuentes de trabajo	+	2	3	1	2	2	+10	Alta
Trazo	Erosión y pérdida de fertilidad	-	1	1	1	1	1	-5	Baja
	Generación de fuentes de trabajo	+	2	1	1	2	2	+8	Alta
Ahoyado	Erosión y pérdida de fertilidad	-	1	1	1	1	1	-5	Baja
	Generación de fuentes de trabajo	+	3	3	1	2	2	+11	Alta
Siembra de cacao	Contaminación con residuos sólidos	-	1	1	1	1	1	-5	Media
	Afectación de la biodiversidad	+	3	2	1	1	2	+9	Alta
	Modificación del paisaje	+	3	3	1	1	2	+10	Alta
	Generación de nuevos hábitats	+	3	3	1	2	2	+11	Alta
	Generación de fuentes e trabajo	+	3	3	1	2	2	+11	Alta
Siembra del sombrío temporal	Contaminación con residuos sólidos	-	2	1	1	1	1	-6	Media
	Afectación de la biodiversidad	+	2	2	1	1	1	+7	Media
	Modificación del paisaje	+	3	2	1	1	1	+8	Alta
	Generación de fuentes de trabajo	+	3	3	1	2	2	+11	Alta
Siembra de maderables	Contaminación con residuos sólidos	-	2	1	1	1	1	-6	Media

	Afectación de la biodiversidad	+	3	3	1	1	2	+10	Alta
	Modificación del paisaje	+	3	3	1	1	2	+10	Alta
	Generación de nuevos hábitats	+	3	3	1	1	2	+11	Alta
	Generación de empleo	+	3	3	1	2	2	+11	Alta
Nutrición	Contaminación del suelo y el agua con agroquímicos	-	1	2	1	2	1	-7	Media
	Contaminación con residuos sólidos	-	2	1	1	1	1	-6	Media
	Generación de empleo	+	3	3	1	2	2	+11	Alta
Manejo de arvenses	Erosión y pérdida de fertilidad	-	1	2	1	1	1	-6	Media
	Contaminación del suelo con residuos tóxicos	-	2	2	1	1	1	-7	Media
	Contaminación con residuos sólidos	-	2	1	1	1	1	-6	Media
	Intoxicación de humanos y animales	-	1	2	1	1	1	-6	Media
	Generación de empleo	+	3	3	1	2	2	+11	Alta
Plateo	Generación de empleo	+	3	3	1	2	2	+11	Alta
Manejo Fitosanitario	Contaminación del suelo y agua con agroquímicos	-	1	2	1	1	1	-6	Media
	Contaminación con residuos sólidos	-	2	1	1	1	1	-6	Media
	Intoxicación de humanos animales	-	1	2	1	1	1	-6	Media
	Generación de empleo	+	3	3	1	2	2	+11	Alta
Aplicación de riego	Erosión por acción del agua	-	2	2	1	2	2	-9	Alta
	Reducción de caudal de agua por métodos de riego inadecuado	-	2	2	1	2	2	-9	Alta
	Generación de empleo	+	3	3	1	2	2	+11	Alta
Podas	Generación de desechos vegetales (orgánicos)	+	3	3	1	3	2	+12	Alta
	Generación de empleo	+	3	1	2	2	3	+11	Alta
Cosecha del cultivo temporal	Generación de empleo	+	3	3	1	2	2	+11	Alta
	Generación de contaminación por residuos sólidos (bolsas plásticas)	-	2	1	1	1	3	-8	Alta
Cosecha de Cacao	Generación de desechos vegetales	+	3	3	1	3	2	11	Alta
	Generación de empleo.	+	3	3	1	2	2	+11	Alta
Aprovechamiento Forestales	Contaminación con residuos sólidos.	-	2	1	1	1	1	-6	Media
	Afectación de la biodiversidad.	-	2	2	1	1	1	-7	Media
	Modificación del paisaje.	-	2	1	1	1	1	-8	Media
	Generación de fuentes de trabajo.	+	3	3	1	2	2	+11	Alta
Fermentación del cacao	Generación de fuentes de trabajo.	+	3	3	1	2	2	+11	Alta
	Generación de residuos vegetales.	-	2	2	1	3	3	+11	Alta
Secado del cacao	Generación de fuentes de trabajo.	+	3	3	1	2	2	+11	Alta

8.5. INTERPRETACIÓN DE LA VALORACIÓN DEL IMPACTO

En general, observando la matriz causa efecto se concluye que no hay mayor daño ambiental durante el proceso de siembra, mantenimiento y beneficio del cacao ya que en el país esta actividad se realiza de en la mayoría de los casos con un bajo nivel de tecnificación.

Se puede presentar un impacto alto en el establecimiento del sistema de riego ya que durante esta etapa hay un riesgo alto de producirse erosión del suelo y la pérdida de fertilidad, por uso de sistemas de riego inadecuados, sin embargo este riesgo se disminuye si se utilizan sistemas adecuados teniendo en cuenta las condiciones particulares del agroecosistema, por ello se recomienda el uso de riego por goteo o un sistema que no se desperdicie tanta agua, como es el caso del sistema de riego por inundación.

También el uso de sistemas de riego inadecuados produce reducción del caudal de los ríos afectando el suministro de agua a otros pobladores y produciendo un alto desperdicio de agua

El trasplante de las plántulas del vivero al terreno también produce una afectación media por las bolsas de las plántulas las cuales en algunos casos son quemadas, enterradas o dejadas sobre el suelo, por lo cual una adecuada disposición de las mismas es la medida más adecuada.

También se presentan efectos positivos como lo es la generación de empleo en las zonas en donde se establece un cultivo de cacao y la organización de los agricultores en cooperativas lo cual los beneficia totalmente

Se conserva también la fauna y la flora nativa ya que al implementar el cultivo del cacao en sistemas agroforestales se genera un medio en el que pueden vivir especies faunísticas, especialmente aves y se favorece la microflora y la microfauna, además de la conservación del paisaje típico de la zona, también se

8.6. MEDIDAS DE MANEJO AMBIENTAL PARA PREVENIR, MITIGAR, CONTROLAR, RECUPERAR Y/O COMPENSAR LOS EFECTOS AMBIENTALES NEGATIVOS.

Según el decreto 1220 de 2005⁵⁵ se define como

- **Impacto ambiental:** Cualquier alteración en el sistema ambiental biótico, abiótico y socioeconómico, que sea adverso o beneficioso, total o parcial, que pueda ser atribuido al desarrollo de un proyecto, obra o actividad.
- **Medidas de compensación:** Son las acciones dirigidas a resarcir y retribuir a las comunidades, las regiones, localidades y al entorno natural por los impactos o efectos negativos generados por un proyecto, obra o actividad, que no puedan ser evitados, corregidos, mitigados o sustituidos.
- **Medidas de corrección:** Son las acciones dirigidas a recuperar, restaurar o reparar las condiciones del medio ambiente afectado por el proyecto, obra o actividad.

⁵⁵ MINISTERIO DE AMBIENTE, VIVIENDA Y DESARROLLO TERRITORIAL. Decreto 1220 de 2005. Por el cual se reglamenta el Título VIII de la Ley 99 de 1993 sobre licencias ambientales. El ministerio. 2005.

- **Medidas de mitigación:** Son las acciones dirigidas a minimizar los impactos y efectos negativos de un proyecto, obra o actividad sobre el medio ambiente.
- **Medidas de prevención:** Son las acciones encaminadas a evitar los impactos y efectos negativos que puedan generar un proyecto, obra o actividad sobre el medio ambiente.

Tabla 28. Medidas de manejo ambiental

IMPACTO	MEDIDAS DE PREVENCIÓN	MEDIDAS DE CONTROL	MEDIDAS DE MITIGACIÓN
Erosión y pérdida de fertilidad	Definir un sistema de trazado óptimo según las condiciones de terreno.	Usar prácticas correctivas de conservación del suelo: cobertura, barreras vivas, etc.	Usar prácticas de conservación de suelos
	Establecer un programa adecuado para el manejo integrado de arvenses.		
	Evitar las quemas de los residuos vegetales		
	Evitar el manejo de herramientas inadecuadas (azadón).		
Contaminación del suelo con residuos tóxicos	Capacitación a los agricultores y operarios en el uso seguro y adecuado de agroquímicos.	Evaluar las aplicaciones.	Mantener el suelo protegido.
		Medir residualidad.	
		Uso de dosis adecuadas.	
		Frecuencia de aplicación recomendadas.	
Contaminación de suelo y aguas con agroquímicos	Adición de fuentes de materia orgánica y enmiendas.	Usar manejo integrado de plagas y enfermedades.	Establecer coberturas.
	Capacitar a los agricultores y operarios en aplicación de agroquímicos, dirigida a impedir el contacto de ellos con las fuentes de agua.	Racionalizar el uso de fertilizantes químicos apoyados en un análisis de suelo y usando fuentes de nutrientes con un bajo potencial de contaminación.	Sembrar y utilizar abones verdes.
	Usar clones tolerantes a enfermedades.	Evaluar constantemente las aplicaciones de los agroquímicos.	
	Aplicar un plan de nutrición ajustado a las condiciones del suelo.	Evaluar las medidas de seguridad en las aplicaciones.	Mantener barreras naturales que protejan las fuentes de agua.
	No aplicar agroquímicos en cercanía de fuentes de agua. Aplicación con los equipos adecuados, bien calibrados y en las dosis recomendadas.		
Erosión del suelo por preparación de sustratos	No hacer la remoción y raspado del suelo en zonas de ladera.	Evitar sacar sustrato de zonas vulnerables.	Siembra de cultivos como vetiver para proteger los sitios donde se extrae la tierra para los sustratos.
Erosión por acción del agua	Protección integral de cuencas y microcuencas.	Involucrar en el plan anual de la empresa agrícola las labores de conservación del recurso hídrico.	Protección de nacimientos y fuentes de agua.
	Selección adecuada del sistema de riego	Capacitar a los agricultores en el uso adecuado del recurso hídrico y en las necesidades hídricas del cultivo.	Determinación óptima de áreas de captación del recurso para el riego.
	Control adecuado del recurso hídrico		
Contaminación con residuos sólidos (bolsas y envases)	Diseño de un programa de reciclaje y de disposición final de empaques y envases de productos agrícolas.	Ejecutar un programa de reciclaje, el cual incluye la recolección manual y una adecuada disposición de las bolsas plásticas y envases de químicos.	Empleo de bolsas biodegradables.

	Capacitación a operarios y productores en manejo de residuos sólidos		
Reducción del caudal de agua por métodos de riego inadecuados	Seleccionar el adecuado sistema de riego en cada uno de los predios en donde se sembrará el sistema agroforestal.	Evaluar el uso del sistema de riego	Sembrar coberturas y abonos verdes.
	Protección integral de las cuencas y microcuencas	Capacitar a los agricultores en el uso racional del recuso hídrico.	Mantener barreras naturales que protejan las fuentes de agua.
	El sistema de captación se puede adaptar de forma tal que tome el caudal estrictamente requerido en forma continua.	Evitar aplicaciones innecesarias.	
Intoxicación de humanos y animales	Evitar el uso de insecticidas y herbicidas de alta toxicidad.	Aplicar el manejo integrado de plagas y enfermedades.	No realizar aplicaciones indiscriminadas. Uso de productos de baja toxicidad.
	Usar el equipo de aplicación adecuado.		Capacitación a los agricultores para el manejo de intoxicaciones.
	Aplicación de todas las normas de seguridad para el manejo de agroquímicos.	Realizar control mecánico y cultural en el manejo de arvenses.	
Polución del aire por quema de desechos	Capacitación para el manejo seguro y eficaz de plaguicidas.		
	Eventos de capacitación en manejo de desechos.	No realizar la quema de residuos sólidos.	Empleo de materiales biodegradables.
Ejecutar un programa de reciclaje, el cual incluye la recolección manual y una adecuada disposición de las bolsas plásticas.			
Generación de Nuevos hábitats	Manejo adecuado de las actividades de preparación de lotes.	Actividades mecánicas en las remociones y eliminación de comunidades vegetales y de fauna.	Fomento de los sistemas agroforestales en el área de influencia.
			Manejo de coberturas nobles.

Para el cultivo del cacao se han propuesto las siguientes fichas ambientales como alternativas para un mejor desarrollo del sector cacaotero nacional

8.6.1. MEDIDAS DE CONSERVACIÓN DE SUELOS

La erosión y la pérdida de la fertilidad en el suelo se presentan sobre todo en el establecimiento del vivero y en el proceso de establecimiento de la planta en el sitio definitivo, ya que se hace una remoción del material vegetal presente en la zona con el fin de dejar en óptimas condiciones el lugar de siembra, para luego hacer el trasplante de las plántulas de cacao y de las especies acompañantes, por lo cual se puede presentar procesos de erosión sobre todo si la zona se encuentra en área de laderas ya que por acción de las lluvias y del viento o de sistemas de riego inadecuados, se presentarían procesos de arrastre de material.

OBJETIVO

Generar medidas que conduzcan a disminuir el impacto de las prácticas de acuerdo con lo expuesto en el capítulo correspondiente a dicho tema, en el presente documento, que nos permitan la conservación de suelos, evitar las prácticas que puedan ocasionar procesos de erosión y pérdida de fertilidad en el suelo, realizar estas actividades cuando sea necesario y cuando más sea conveniente

ACTIVIDAD (ES)

Se pueden presentar erosión y pérdida de fertilidad en los suelos en las siguientes actividades

- Establecimiento del vivero.
- Adecuación de lotes.
- Instalación de sistemas de riego.
- Trazo.
- Ahoyado.
- Manejo de arvenses.



Fotos 53 y 54. Vivero para producción de plántulas de cacao y manejo de arvenses con coberturas vegetales. Fuente: FEDECACAO

CAUSAS

- Al preparar el sustrato necesario para llenar las bolsas de las plántulas se necesita remover capas de suelos de áreas cercanas al vivero.
- En el trazo y ahoyado inadecuado, prácticas inadecuadas en el momento de la desyerba.
- Dejar el suelo completamente descubierto, remover drásticamente el suelo en terrenos con pendientes, preparar el suelo mucho antes de establecer el cultivo de cacao y dejarlo a la intemperie.
- Uso de herramientas inadecuadas (azadón), las cuales remueven de forma drástica el suelo.

COMPONENTE AMBIENTAL AFECTADO

Principalmente serán afectados la fauna, la flora y el suelo por la pérdida de suelos

TIPOS DE MEDIDAS

MEDIDAS DE PREVENCIÓN

- Realizar la extracción de tierra para la preparación del sustrato para el vivero en áreas que no sean de pendiente.
- Definir un sistema de trazado óptimo según las condiciones de terreno.
- Establecer un programa adecuado para el manejo integrado de arvenses.
- Evitar las quemas de los residuos de los desechos vegetales.
- Evitar el manejo de herramientas inadecuadas (azadón).
- Utilizar un sistema de riego óptimo sobre todo en zonas de ladera.
- Realizar capacitaciones en el uso adecuado de los suelos y medidas de conservación.

MEDIDAS DE CORRECCIÓN

- Usar prácticas correctivas de conservación de suelo: cobertura, barreras vivas, siembra en sentido curvas de nivel etc.
- Establecer en cada finca en lo posible un vivero así el impacto será menor y no estará concentrado en un solo lugar.

MEDIDAS DE MITIGACIÓN

- Usar prácticas de conservación de suelos.
- Establecer coberturas vegetales y estimular la utilización de abonos verdes.

ACCIONES

JORNADAS DE CAPACITACIÓN EN CONSERVACIÓN DE SUELOS

Realizar jornadas de capacitación sobre las formas adecuadas de establecer un cultivo de cacao, enfatizando en la adecuación de los lotes en el momento justo para no dejar el suelo desprovisto de vegetación por largo tiempo, mostrar los grandes inconvenientes que se presentan al cultivar en los suelos de ladera y exponer las medidas para evitar estos inconvenientes además de las acciones que se deben desarrollar para impedir la pérdida de suelos y fertilidad en las zonas de ladera



Fotografía 4. Jornadas de capacitación sobre medio ambiente
Fuente: FEDECACAO

SISTEMAS DE RIEGO Y DRENAJES ADECUADOS.

Incentivar el establecimiento de sistemas de riego adecuados sobre todo en zonas de ladera ya que se puede presentar remoción o arrastre de materia a causa de un inadecuado sistema de riego, además establecer drenajes para evacuar los excesos de agua que se pueden producir



Fotografía 55. Drenaje y sistema de riego adecuado
Fuente: FEDECACAO

INCENTIVAR LA IMPLEMENTACIÓN DE SISTEMAS AGROFORESTALES CON EL CACAO.

Los sistemas agroforestales le brindan al suelo materia orgánica y lo protegen, generan mayores ingresos al agricultor, además al incluir árboles se genera recuperación del paisaje, se protegen los suelos de la acción del viento y la lluvia y se conserva la fauna al formar refugios para aves y mamíferos



Fotografía 56. Modelo Agroforestal con cacao
Fuente: FEDECACAO

USO DE ESPECIES MADERABLES FIJADORAS DE NITRÓGENO.

Se debe recomendar la utilización de especies que fijen nitrógeno al suelo, sobre todo en suelos pobres en nutrientes ya que estas especies protegen el suelo de la erosión, mantienen la humedad e incorporan nitrógeno y materia orgánica al suelo.

Se recomienda el uso de especies de las familias Mimosaceae, Fabaceae y árboles como el Matarratón (*Gliricidia sepium*) y la Acacia (*Acacia mangium*)

ESTABLECER CULTIVOS DE CACAO EN SENTIDO DE LAS CURVAS DE NIVEL

Capacitar al agricultor en métodos para la siembra en ladera siguiendo las curvas de nivel y con métodos con terrazas individuales para evitar el arrastre de material colina abajo.

Además este método protege las laderas ya que al sembrar en sentido de las curvas de nivel y acompañado con sistemas agroforestales genera abundante vegetación lo cual protege el suelo de la acción directa de las gotas de lluvia y del viento, los principales causantes de la erosión del suelo



Fotografía 57. Sistema de siembra en curvas de nivel
Fuente: FEDECACAO

8.6.2. MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS (bolsas y envases)

La contaminación provocada por residuos sólidos sobre todo por bolsas y envases plásticos las cuales son dejadas en cualquier lugar y sin ningún control, estas afectaciones se presentan sobre todo en la fase de establecimiento del vivero y en el desarrollo del cultivo y en el manejo de plagas y enfermedades.

OBJETIVO

Generar campañas de recolección de bolsas y envases en donde se designen sitios para su disposición final, así se evitara una mayor contaminación y se facilitara su recolección. El agricultor en todo caso debe recoger estos materiales y depositarlos en un sitio donde puedan ser reciclados o dispuestos adecuadamente. No deben dejarse sobre el suelo y menos enterarse o quemarse.

ACTIVIDAD(ES)

Se presenta una inadecuada disposición de residuos sólidos en las siguientes actividades:

- Establecimiento de viveros.
- Instalación del sistema de riego.
- Siembra o trasplante del cacao.
- Siembra de especies acompañantes(especies de sombrero temporal y permanente)
- Aplicación de fertilizantes.
- Manejo fitosanitario.
- Aprovechamiento de las especies maderables.

CAUSA

Manejo inadecuado de residuos sólidos como las bolsas plásticas del trasplante de las plántulas y los envases de agroquímicos y su incorrecta disposición que genera contaminación

COMPONENTE AMBIENTAL AFECTADO

Se afecta el suelo, el agua superficial, la flora, la fauna, el Aire presente en la zona en donde se establecerá el cultivo y también se contamina visualmente.

TIPO DE MEDIDAS

MEDIDAS DE PREVENCIÓN

- Diseño de un programa de reciclaje y de disposición final de empaques y envases de productos agrícolas.
- Capacitación a los agricultores en el manejo adecuado de residuos sólidos y en la no utilización de estos envases como medios de almacenamiento de otros productos o alimentos

MEDIDAS DE CORRECCIÓN

- Ejecutar un programa de reciclaje, el cual incluye la recolección manual y una adecuada disposición de las bolsas plásticas y envases de químicos con el fin de facilitar su disposición.

ACCIONES

CAPACITACIÓN EN LA RECOLECCIÓN DE BOLSAS SOBRANTES DEL TRANSPLANTE DE LAS PLÁNTULAS. Y EN LA RECOLECCIÓN DE ENVASES PLÁSTICOS

Esta acción busca explicar y tomar conciencia de la importancia de recoger todas las bolsas que quedan de la siembra de las plantas en el terreno, disponerlas en un solo sitio para luego ser recogidas, ya que estas bolsas su proceso de biodegradación es muy lento y genera una alta contaminación tanto en el suelo, en las aguas superficiales y una contaminación visual ya que genera una sensación de suciedad y descuido al visitante y al agricultor

Sensibilizar sobre la importancia de no reutilizar los envase de fertilizantes y plaguicidas ya que generan un alto riesgo para la salud humana al contener tóxicos perjudiciales para la salud humana



Fotografías 58.y 60 Recolección de bolsas del trasplante
Fuente: FEDECACAO

Capacitar al agricultor y los trabajadores de la finca sobre formas fáciles y sencillas de recolectar las botellas plásticas y demás desechos que se utilizan tanto en el hogar como en el cultivo, como por ejemplo; ubicar costales que actúen como canecas de basura a lo largo del cultivo y cerca de la vivienda (ver fotografía 25), así se disminuirá la inadecuada disposición de los envases y se generara un aspecto agradable para el visitante y para los mismos agricultores o trabajadores del cultivo

Se debe gestionar con la empresa local de recolección de basura para que en la medida de lo posible haga recorridos al menos una vez por semana por las veredas o lugares del cultivo, recogiendo esos envases y demás desechos generados tanto en el cultivo de cacao como en la vivienda del agricultor.

Realizando las anteriores medidas, se evita la quema de los plásticos y envases ya que es un práctica muy utilizada por los agricultores por no contar con una opción real en donde ellos puedan depositar sus desechos.

Así se genera un cambio en la forma de pensar y de actuar del agricultor, mejorando su entorno familiar y laboral y haciéndolo más responsable y comprometido con la naturaleza



Fotografías 61 y 62. Formas básicas de disposición de bolsas plásticas y envases.
Fuente: FEDECACAO

8.6.3. USO EFICIENTE DEL AGUA

En la agricultura es primordial el uso eficiente del agua y en el cultivo del cacao no es la excepción ya que la planta de cacao durante todo su crecimiento necesita de abundante agua para lograr un buen desarrollo, pero en algunas regiones este recurso es limitado o simplemente muy escaso por lo cual se deben planear estrategias de ahorro de agua y de eficiente uso no solo en el cultivo de cacao sino en lo posible involucrar el lugar de residencia del agricultor y las aguas contaminadas que se producen y que por lo general nunca son tratadas y son dirigidas al río más cercano, además es importante valorar el correcto uso de productos químicos como plaguicidas y fertilizantes cerca a las fuentes de agua ya representa una alta probabilidad de contaminación de las fuentes hídricas cercanas

OBJETIVO

Generar estrategias para el uso eficiente del agua en el cultivo del cacao y el correcto tratamiento de aguas residuales y disminuir el uso de plaguicidas y fertilizantes químicos cerca de las fuentes de agua

ACTIVIDAD(ES)

- Establecimiento y mantenimiento del vivero.
- Establecimiento del cultivo.
- Desarrollo del cultivo.
- Mantenimiento del cultivo.
- Aplicación de agroquímicos y fertilizantes.

CAUSA

La selección y aplicación de un sistema de riego inadecuado e ineficiente, provocará un mayor consumo del recurso hídrico y en consecuencia disminuirá el caudal de agua de los ríos cercanos y de las diferentes fuentes hídricas de las cuales se provee el sistema, además de la sobre explotación de las aguas subterráneas y su contaminación, el uso inadecuado de agroquímicos y fertilizantes cerca a las fuentes de agua los cuales generan contaminación de esta.

COMPONENTE AMBIENTAL AFECTADO

Se verán afectados principalmente los cuerpos de agua superficiales y subterráneos

TIPO DE MEDIDA

MEDIDAS DE PREVENCIÓN

- Capacitar a los agricultores en la aplicación de agroquímicos, dirigida a impedir el contacto de ellos con las fuentes de agua.
- No aplicar agroquímicos en cercanía de fuentes de agua, para evitar un posible contaminación.
- Protección integral de cuencas y microcuencas.
- Selección adecuada del sistema de riego.
- Control adecuado del recurso hídrico.
- Implementar sistemas de captación de aguas tome el caudal estrictamente requerido en forma continua.

MEDIDAS DE CONTROL

- Racionalizar el uso de fertilizantes químicos apoyados en un análisis de suelo.
- Evaluar constantemente las aplicaciones de los agroquímicos.
- Evaluar las medidas de seguridad en las aplicaciones.
- Capacitar a los agricultores en el uso adecuado del recurso hídrico y en las necesidades hídricas del cultivo.
- Evaluar el uso del sistema de riego.
- Capacitar a los agricultores en el uso racional del recurso hídrico.

MEDIDAS DE MITIGACIÓN

- Mantener barreras naturales que protejan las fuentes de agua.
- Protección de nacimientos y fuentes de agua.
- Determinación óptima de áreas de captación del recurso para el riego.
- Sembrar coberturas y abonos verdes.
- Protección de las aguas subterráneas.

ACCIONES

RECOLECCIÓN Y ALMACENAMIENTO DE AGUAS LLUVIA

Se recomienda captar, conducir y almacenar agua lluvia por ser un recurso que contribuye a disminuir los consumos de agua subterránea ó superficial.

MODELOS DE TRATAMIENTOS DE AGUAS RESIDUALES

- Generar modelos de tratamiento de aguas residuales ya sea implementando pozos sépticos en las cercanías de las viviendas que es el lugar en donde más se producen contaminación de aguas.
- Incentivar la instalación de baterías sanitaria en los hogares, las cuales deben estar conectadas al pozo séptico para ser tratadas y disminuir su contaminación.



Fotografía 63. Tratamiento de aguas residuales
Fuente: FEDECACAO

Con el fin de iniciar un proceso de capacitación en materia ambiental para los productores de cacao se propone trabajar inicialmente sobre los siguientes temas:

CAPACITACIÓN EN EL USO DE PLAGUICIDAS LEJOS DE LAS FUENTES DE AGUA

Capacitar a los agricultores y al personal que manipula los plaguicidas y fertilizantes de origen químico en la importancia de su correcta manipulación sobre todo cerca de las fuentes hídricas ya que estos productos generan una alta contaminación

CAPACITACIÓN EN PROTECCIÓN Y CONSERVACIÓN DEL RECURSO HÍDRICO.

Capacitar a los agricultores sobre la importancia de la protección y conservación de las fuentes de agua y sobre todo de estrategias de uso eficiente del agua para así disminuir la presión sobre este recurso

JORNADAS DE REFORESTACIÓN CON FINES PROTECTORES DE LAS RIVERAS DE LOS RÍOS

Organizar con las autoridades municipales, ambientales y las organizaciones comunitarias, jornadas de reforestación con especies nativas en las riveras de los ríos con el fin de proteger su cause y evitar posibles inundaciones en la época de lluvias.

8.6.4. USO ADECUADO y SEGURO DE PLAGUICIDAS Y FERTILIZANTES

En la agricultura actual se usan constantemente plaguicidas y fertilizante de origen químico, los cuales generan contaminación de los suelos por su uso inadecuado (principalmente herbicidas) y disminución del potencial productivo del suelo, además pueden generar contaminación de las fuentes hídricas tanto superficiales como subterráneas

OBJETIVO

Capacitar en el uso adecuado de productos químicos en el cultivo de cacao y en su correcto almacenamiento.

ACTIVIDAD(ES)

- Manejo de arvenses.
- Manejo Fitosanitario.
- Establecimiento de viveros.
- Control de enfermedades.
- Desinfección de sustratos.

CAUSA

- Manejo inadecuado de productos tóxicos en las labores del cultivo sin equipo de protección y dosificaciones adecuadas.
- Uso de fungicidas en la desinfección del sustrato, mal uso de los productos químicos tipo herbicidas, adición irracional de fertilizantes químicos.

COMPONENTE AMBIENTAL Y SOCIAL AFECTADO

- La salud de los operarios, al llevar a cabo las actividades del cultivo en las que se involucra el uso de sustancias tóxicas, ya sea por inhalación o contacto con herbicidas e insecticidas.
- Fauna, flora y suelos, los tipos de vegetación existentes en la zona

TIPO DE MEDIDAS

MEDIDAS DE PREVENCIÓN

- Evitar el uso de insecticidas y herbicidas de alta toxicidad.
- Usar el equipo de protección de aplicación adecuado.
- Aplicación de todas las normas de seguridad para el manejo de agroquímicos.
- Capacitación a los agricultores y operarios en el uso seguro y adecuado de agroquímicos.

MEDIDAS DE CONTROL

- Aplicar el manejo integrado de plagas y enfermedades.
- Realizar control mecánico y cultural en el manejo de arvenses.
- Evaluar las aplicaciones de productos utilizados.
- Medir residualidad de los agroquímicos.
- Uso de dosis adecuadas.
- Frecuencia de aplicación recomendada.

MEDIDAS DE MITIGACIÓN

- No realizar aplicaciones indiscriminadas.
- Capacitación a los agricultores para el manejo de intoxicaciones.

ACCIONES

ALMACENAMIENTO SEGURO DE AGROQUÍMICOS

- Capacitar en la construcción de sitios especiales para el almacenamiento de agroquímicos, los cuales deben estar alejados de las viviendas.
- Se debe evitar el contacto directo de las lonas de los agroquímicos o envases si son líquidos con el suelo por lo general se recomienda que estén sobre estibas.
- Capacitar a los agricultores en la utilización de los equipos de protección básicos a la hora de aplicar a los agroquímicos, ya que esta medida evitara intoxicaciones de los operarios y agricultores.
- Los envases plásticos después de ser utilizados deben ser lavados tres veces, deben ser inutilizados (rotos o aplastados) para que no sean utilizados para almacenamiento de bebidas o agua.
- Las bolsas originales y las lonas de los agroquímicos deben ser destruidas para que no sean reutilizadas.



Fotografía64. Almacenamiento de agroquímicos en una finca. Fuente: FEDECACAO



Foto 65. Entrega de kits ambientales del proyecto MIDAS 027 departamento de Santander
Fuente: FEDECACAO

ANEXO 1. PRODUCTOS QUÍMICOS PERMITIDOS POR EL ICA PAR SU USO EN EL CACAO

Tabla 29. Listado de Registros nacionales de plaguicidas químicos de uso agrícola registros nacionales PQUA - mayo 30 de 2009 para el cacao

Registro nacional ICA No.	Nombre comercial	Ingrediente activo	Concentración	Uso específico	País de origen
0034	Actinic 200 SI	Paraquat Dicloruro	200 g/l	Herbicida	China y Colombia
0043	Glifosato Agrogen 747 Sg	Glifosato	74.7 g/Kg.	Herbicida	China
0095	Carbenda Zim 500 Sc Phytocare	Carbenda Zim	500 g/l	Fungicida	China
0141	Evozim 500 Sc	Carbenda Zim	501 g/l	Fungicida	Inglaterra y China
0171	Fordazim 500 Sc	Carbenda Zim	500 g/l	Fungicida	China
0180	Propineb Vecol 70% Wp	Propineb	700 g/Kg.	Fungicida	China
0185	Paraquat Vecol 200 SI	Paraquat	200 g/l	Herbicida	China
0188	Glifosato Vecol 480 SI	Glifosato	480 g/l	Herbicida	China
0222	Paraxone Evofarms 200 SI	Paraquat	200 g/l	Herbicida	China
0279	Cerillo SI	Paraquat	201 g/l	Herbicida	Gran Bretaña
0329	Renex 720 Sc	Clorotal Onil	720 g/l	Fungicida	China

Fuente: ICA

ANEXO 2. PRODUCTOS PERMITIDOS PARA SER UTILIZADOS EN EL CACAO SEGÚN EL PESUAP

Tabla 30. Análisis de todos los plaguicidas de la PERSUAP Colombia 2007 para el cacao

MEDIDA DE CONTROL	ENFERMEDAD
Acephate (Acefato)	Trips.
Sulphur	Trips.
<i>Beauveria bassiana</i> ⁵⁶	<i>Monalonium sp.</i> , <i>Xileborus spp.</i>
Caldo / Pasta Bordelés (sulfato de cobre + cal)	Mal rosado (<i>Corticium sp.</i>), <i>Verticillium sp.</i> , pasador del tronco (<i>Xileborus sp.</i>), trips.
Cobre, Oxicloruro de	Mal del machete (<i>Ceratocystis sp.</i>), pasador del tronco (<i>Xileborus sp.</i>)
Cobre, Sulfato de	Monilia, escoba de bruja, hormiga.
Dimetoato	<i>Monalonium</i>
Fentin hydroxide	<i>Phytophthora sp.</i> , <i>Moniliophthora sp.</i>
Glifosato	Roselinia o llaga estrellada (<i>Rosellinia sp.</i>)
Imidachloprid	<i>Monalonium sp.</i> , <i>Xyleborus spp.</i> , chinche negro.
Malathion	Chinche amarilla, chinche roja (<i>Monalonium sp.</i>), hormiga arriera (<i>Atta spp.</i>), áfidos, trips, esqueletizadores de las hojas (<i>Senoma sp.</i>)
Mancozeb	Pudrición parda de la mazorca o fitoptora.
Metalaxyl	Fitoftora o pudrición parda de la mazorca y cáncer de tronco (<i>Phytophthora sp.</i>), Mal del machete (<i>Ceratocystis sp.</i>)
<i>Metarhizium sp.</i> ⁵⁷	Chiza o mojoyoy.
Methyl pyrimifos	Hormiga arriera (<i>Atta sp.</i>)
Sulfuramida	Hormigas (<i>Atta sp.</i>)
<i>Trichoderma sp.</i> ⁵⁸ . (<i>harzianum</i> y <i>lignorum</i>)	Chiza (<i>Ancognata sp.</i>), monilia, escoba de bruja.
Riclorfon	<i>Antiteuchus sp.</i>

Fuente: MIDAS

⁵⁶ Medidas de control biológico para el *Monalonium sp.*, *Xileborus spp* recomendados por el PERSUAP

⁵⁷ Medida de control biológico para el Chiza o Mojoyoy recomendado por la PERSUAP

⁵⁸ Medida de control biológico para la Chiza (*Ancognata sp.*), Monilia, Escoba de bruja recomendado por la PERSUAP



Fotos 66 y 67. Estudiantes del colegio agropecuario de Ejido, Nariño, integrados al trabajo ambiental.
Fuente: Fedecacao.

8.7. CONTROL DE LAS EMISIONES A LA ATMÓSFERA

En la adecuación de lotes, se pueden presentar quemas de desechos orgánicos, también se presenta quema de desechos inorgánicos (empaques, bolsas etc). Ello debido a que no existe la cultura entre los agricultores de evitar este tipo de prácticas y a la falta de información y capacitación sobre los efectos nocivos de ellas.

OBJETIVO

Detener las quemas de desechos tanto orgánicos como inorgánicos, brindando capacitaciones a los agricultores sobre nuevas técnicas de recolección de desechos.

ACTIVIDAD(ES)

- La adecuación de lotes.
- Recolección de desechos.

CAUSA

Las quemas de los residuos de la socla se realizan por parte de los agricultores para facilitar las prácticas de cultivo. También se hace la quema de residuos plásticos como bolsas y recipientes, después de haber sembrado el sistema agroforestal.

COMPONENTE AMBIENTAL AFECTADO

Se afectan el aire, agua, suelo, la fauna y flora local.

TIPO DE MEDIDA

MEDIDAS DE PREVENCIÓN

- Implementar procesos para evitar riesgos de incendios y generación de emisiones de gases debido al manejo inadecuado de las quemas abiertas.
- Elaborar capacitaciones sobre la correcta disposición de los residuos plásticos (envase, botellas, bolsas etc), para que sean reciclados o llevados a sitios en los que

se les de el destino adecuado. Mientras tanto deben almacenarse en sitios apropiados, separados de productos que sean susceptibles de contaminarse e incluso de otros desechos.

ACCIONES

CAPACITACIONES EN EL CONTROL DE LAS QUEMAS A CIELO ABIERTO

Se debe capacitar al agricultor sobre la inconveniencia que producen las prácticas de quemas a cielo abierto ya que contaminan el suelo, generan gases nocivos para la salud humana y se pierde, además de brindar un acompañamiento continuo para que el agricultor se sienta motivado y no desista de la iniciativa y siga contribuyendo a eliminar las quemas definitivamente de las zonas cacaoteras.

8.8. MEDIDAS DE CONSERVACIÓN DE LA DIVERSIDAD GENÉTICA

Colombia cuenta con una gran diversidad biológica de la cual conocemos muy poco, y mucho menos de las especies de cacao originarias de Colombia, como quiera que se ha impuesto en el país la utilización de clones de cacao de alto rendimiento se ve la necesidad de impulsar estudios y proyectos con el fin de rescatar la riqueza biológica que tenemos y que puede perderse a causa de la destrucción de los bosques y por la posible homogenización de la base genética de cacao, dado el material empelado en las siembras.

OBJETIVO

Generar estrategias de conservación de la diversidad genética del cacao con la cual cuenta el país e impulsar estudios sobre las especies de cacao autóctonas de Colombia

CAUSA

- El poco conocimiento que se cuenta en el país sobre las especies nativas de cacao y la ausencia de estudios al respecto.
- La masiva utilización de clones de cacao los cuales han desplazado las poblaciones híbridas, los cacaos comunes y las variedades nativas debido a su supuesta baja productividad y poca resistencia a enfermedades.

COMPONENTE AMBIENTAL AFECTADO

La vegetación natural y la diversidad genética del cacao.

ACCIONES

- Generar proyectos de investigación sobre la fenología y el ciclo de crecimiento en el bosque natural del cacao en nuestro país.
- Establecer parcelas demostrativas o de estudio sobre el comportamiento del cacao nativo.

- Identificar que especies acompañan al cacao en su crecimiento y desarrollo con el fin de simular en modelos agroforestales.
- Diseñar una cartilla o un documento en donde se muestre los tipos de cacao que son endémicos del país, identificando su fonología y las posibles especies que le acompañan en su crecimiento en el bosque natural.
- Al agricultor se le debe recomendar el uso de varios clones y la selección de materiales sobresalientes en sus cultivos comerciales.
- Establecer colecciones de materiales deseables y fortalecer los bancos de germoplasma.
- Igual consideración que para el cacao debe darse a las especies para el sombreado y todas las empleadas en el sistema agroforestal para mantener la biodiversidad.

8.9. INCENTIVACIÓN DE LA PRODUCCIÓN DE CACAO ORGÁNICO

En los mercados actuales tanto el local como el internacional, toman cada vez mas fuerza los productos de origen orgánico y el cacao no es la excepción, por tal razón se busca fortalecer la producción de cacao orgánico en el país, brindándole al agricultor capacitación en certificados ambientales y en proceso de agricultura orgánica como es la preparación de abonos orgánicos, la utilización de insectos para combatir las plagas que se puedan presentar en el cacao, con el fin de disminuir el uso de agroquímicos en el cacao y disminuir también la contaminación que estos producen.

ACCIONES

PREPARACIÓN DE ABONOS ORGÁNICOS

Capacitar al agricultor en la elaboración de diferentes abonos orgánicos con los mismos desperdicios que se producen en las finca, así ellos disminuirán costos y además ayudaran a la conservación de los recursos naturales y disminuir la contaminación que producen los agroquímicos

Entre los abonos que se puede elaborar están:

- Compost.
- Caldo microbial aeróbico. Guarapo de estiércol.
- Caldo súper 4.
- Caldo sulfocálcico.
- Revitalizador de suelos.
- Finca plus.
- Caldo de mantillo.
- Bocashi.



Fotografías 68 y 69. Preparación de caldo microbial y lombricompuesto. Fuente. Fedecacao.



Fotografías 70 y 71 Preparación de compost en fincas Fuente: Fedecacao.

CAPACITACIÓN EN BUENAS PRÁCTICAS AGRÍCOLAS

- Capacitar al agricultor en la aplicación de buenas prácticas agrícolas ya que esto le permitirá al agricultor poder acceder a un mayor número de oportunidades con la certificación de sus productos y obtener mayores ingresos no solo con la certificación en Buenas Prácticas Agrícolas sino en certificaciones por el protocolo de Kyoto en la reducción de CO₂.
- Con la aplicación de la Buenas Prácticas Agrícolas también se mejora la calidad de vida del agricultor ya que la BPA entre sus objetivos más importantes está evaluar las condiciones de la vivienda del agricultor, si cuenta con servicio de baterías sanitarias,

si vive en condiciones dignas, con el fin de proponer la mejora de las condiciones de vida en general.

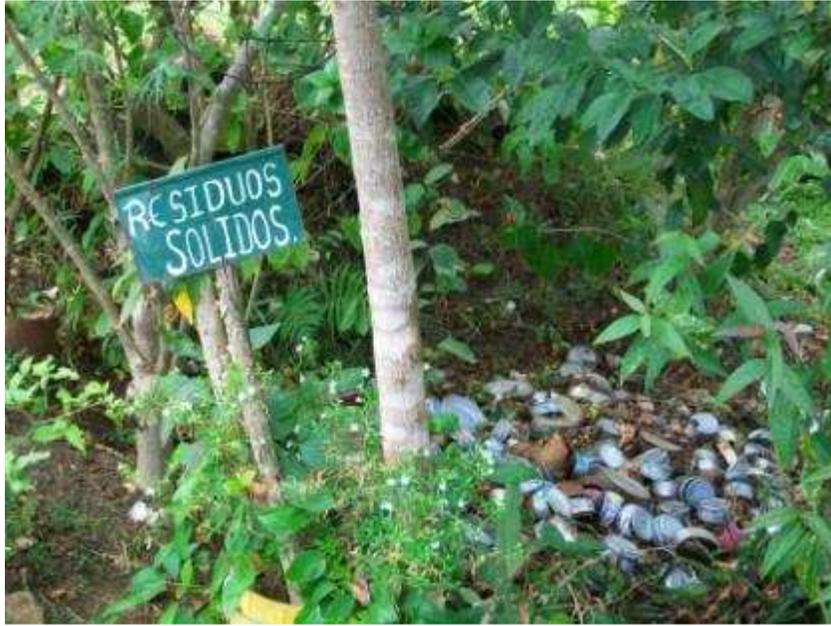
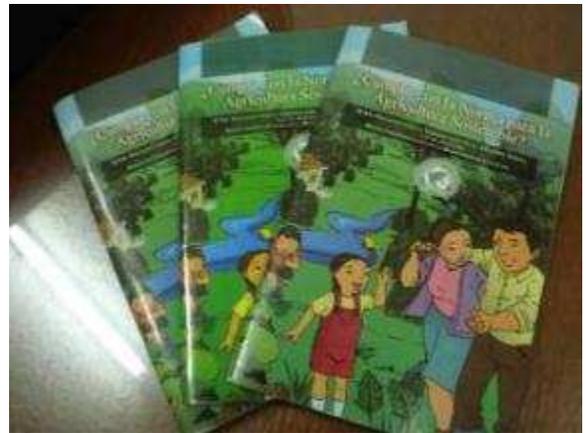


Foto 72. Acumulación de residuos sólidos en una finca.



Fotos 73 a 78. Jornadas de capacitación en la norma ambiental Rainforest Alliance.

9. SEGUIMIENTO Y MONITOREO

El agricultor debe contar con un proceso continuo de capacitación en medidas de manejo ambiental con el fin de que él las aplique en su cultivo y si puede transmitir ese conocimiento a otros agricultores.

Por esta razón es importante contar con un proceso de monitoreo y seguimiento en donde se evalúe si el agricultor está aplicando lo aprendido en las capacitaciones en su cultivo, además con los procesos de seguimiento por medio de encuestas y visitas técnicas en donde se verifique el cumplimiento de los acuerdos a los que se haya llegado con el agricultor.

Por medio de la implementación del modelo de escuelas cacaoteras y escuelas de campo cacaoteras ECAS, se han logrado buenos resultados, con base en este modelo desarrollado en los convenios que ejecuta la Federación Nacional de Cacaoteros y el programa MIDAS de la USAID. Se presenta por ello a continuación una tabla de modelos de indicadores de progresos de aplicación de las capacitaciones a los cultivadores de cacao en el cual se evalúan cuatro grandes aspectos:

- Establecimiento del cultivo de cacao.
- Preparación y aplicación de abonos orgánicos.
- Manejo de podas.
- Manejo ambiental.

Con estos modelos se pretende identificar las ventajas y falencias que se pueden presentar a lo largo de la aplicación de las capacitaciones.

Esta tabla se convierte en una guía para el monitoreo de los objetivos propuestos en cada capacitación o proyecto ambiental ejecutado.

Tabla 31. Modelo de indicadores de progreso de aplicación de las capacitaciones con base en las metodologías ECAS

TEMA 1: ESTABLECIMIENTO DEL CULTIVO DE CACAO	Número de personas que recibieron la capacitación	Número de personas que aplican el conocimiento	% de logro
Número de agricultores que hacen un buen trazado en curvas de nivel.			
Número de agricultores que realizan adecuadamente el establecimiento del vivero.			
Número de agricultores que elaboran siembras adecuadas con sus respectivos ahoyados y encalados.			
INDICADOR PROMEDIO DE LOGRO			
TEMA 2: PREPARACIÓN Y APLICACIÓN DE ABONOS ORGÁNICOS			
Número de agricultores aprenden a diferenciar los residuos para preparación de caldos microbiales y compost.			
Número de agricultores que preparan y aplican caldos microbiales.			
Número de agricultores que preparan compostajes.			
INDICADOR PROMEDIO DE LOGRO			
TEMA 4: MANEJO DE PODAS			
Número de agricultores que hacen eficientemente la labor de poda de formación.			

Número de agricultores que hacen eficientemente la poda de mantenimiento.			
Número de agricultores que hacen un manejo adecuado de los residuos de las podas.			
INDICADOR PROMEDIO DE LOGRO.			
TEMA 5: MANEJO AMBIENTAL.			
Número de agricultores que no utilizan quemas como prácticas de adecuación de terreno			
Número de agricultores que hacen conservación de cuencas hidrográficas.			
Número de agricultores que identifican los productos agroquímicos que no deben ser aplicados.			
Número de agricultores que conoce los cuidados que se deben tener en almacenamiento y aplicación de agroquímicos.			
INDICADOR PROMEDIO DE LOGRO.			

Fuente: MIDAS, modificado por el autor.

10. CONCLUSIONES

Se espera que la presente guía ambiental para el cultivo del cacao se convierta en un documento de ayuda tanto para el agricultor como para los técnicos interesados o involucrados con el cacao, ya que muestra la adecuada aplicación de conceptos y metodologías ambientales, además, en el mismo sentido para entidades y académicos del sector agrario

La guía hace una descripción del proceso productivo del cacao desde la instalación del vivero hasta el beneficio del grano, resaltando la importancia de la siembra de este cultivo en sistemas agroforestales siendo este método en donde mejor se desarrolla la planta. Además identifica las afectaciones ambientales que se presentan durante todo el proceso productivo y señala una serie de medidas que fortalecen el tema ambiental en la producción de cacao, generando alternativas de producción limpia y amigable con el ambiente.

La guía unifica criterios y conceptos ambientales relacionados con la actividad de la cacao, dando a conocer las bondades y ventajas del cultivo del cacao en tal sentido, ya que es un cultivo que no produce mayores alteraciones a la naturaleza, ni procesos de contaminación, lo cual le otorga una ventaja comparativamente alta frente a los otros tipos de cultivos, máxime si se ponen en práctica las medidas recomendadas en la presente guía.

Se presenta una serie de medidas ambientales de mitigación y compensación, con lo cual el documento cumple con la finalidad de brindar opciones ecológicas de producción de cacao sin el uso de agroquímicos, de manera y rentable económicamente para el agricultor.

11. RECOMENDACIONES

Se debe buscar la generación de mayor valor agregado al cultivo del cacao, con el fin de beneficiar al agricultor, con medidas de certificación de cacaotales en producción de cacao orgánico o en retención de CO_2 , ya que en el país son pocas las áreas certificadas y es muy grande el potencial con que se cuenta.

Se debe invertir más en la investigación de nuevas tecnologías de propagación en vivero que no generen el uso de bolsas plásticas para el desarrollo de la plántula.

Destinar más recursos y compromiso por parte de las entidades del sector cacaotero en los temas ambientales y en la capacitación en certificación orgánica, buenas prácticas agrícolas y en captura del carbono.

Realizar investigaciones sobre los tipos de cacao autóctonos de nuestro país con el fin de no perder la diversidad genética con que contamos.

GLOSARIO

Abono: Fertilizante. Cualquier sustancia que el hombre aplica al suelo para hacerlo más productivo. Los abonos pueden ser orgánicos (materia orgánica) o inorgánicos (sales minerales, entre otros).

Actividad productiva: Aquella que genera alguna renta o producto al hombre.

Acuífero: Formación geológica, o grupo de formaciones, o parte de una formación, capaz de acumular una significativa cantidad de agua subterránea, la cual puede brotar, o se puede extraer para consumo.

Adecuación de tierras: Construcción de obras de infraestructura destinadas a dotar un área determinada con riego, drenaje o protección contra inundaciones, con el propósito de aumentar la productividad del sector

Agrodiversidad: Es el concepto que reúne lo relativo a la diversidad biológica para la producción agrícola y comprende los recursos genéticos de plantas y animales, los organismos del suelo, los insectos y otros organismos en ecosistemas manejados o agroecosistemas, y también los elementos de ecosistemas naturales para la producción de alimentos.

Agua subterránea: Agua existente debajo de la superficie terrestre en una zona de saturación, donde los espacios vacíos del suelo están llenos de agua.

Ambiente: El entorno, incluyendo el agua, aire y el suelo, y su interrelación, así como las relaciones entre estos elementos y cualesquiera organismos vivos.

Antrópico: Relativo a la humanidad, a la sociedad humana, a la acción del hombre. Término de reciente creación empleado por algunos autores para calificar uno de los componentes del ambiente, el medio antrópico, el cual comprende los factores sociales, económicos y culturales; uno de los subsistemas del sistema ambiental, o subsistema antrópico.

Área de propagación: Comprende el área donde se ubican las plántulas de semillero en crecimiento y patrones dispuestos para su injertación.

Biodiversidad: Se define como la variabilidad de organismos vivos de cualquier fuente, incluidos, entre otras cosas los ecosistemas terrestres y marinos y otros ecosistemas acuáticos y los complejos ecológicos de los que forman parte: comprende la variación dentro de cada especie, entre las especies y los ecosistemas.

Calicata: Hoyo que se hace en suelo para observar la profundidad y estructura del mismo con miras a su estudio y evaluación con fines agrícolas o de otra índole.

Caulifloras: Son aquellas especies de plantas que como el cacao se caracterizan por producir sus flores en las zonas leñosas como el tronco a las ramas primarias.

Chupón: Vástago que brota de las ramas principales, en el tronco o en las raíces de los árboles, por lo general estos se deben eliminar, ya que resultan perjudiciales tanto en la producción como en la salud de los árboles, por cuanto son altos consumidores de nutrientes y energía de la planta. Los que crecen en la base del árbol (chupones basales) pueden ser injertados para renovar la planta.

Cintelita: Tela de material sintético, que por sus características y propiedades es muy utilizada para el amarrado de los injertos de cacao.

Clon: Grupo de plantas reproducidas vegetativamente, originadas de una sola planta y que conservan las características morfológicas y fisiológicas de la planta madre.

Clonación: Proceso de reproducción vegetativa de las plantas, para obtener poblaciones homogéneas y genéticamente idénticas.

Clorosis: Aspecto amarillento pálido anormal de las hojas de las plantas, el cual puede ser causado principalmente por deficiencias nutricionales o el ataque de plagas o patógenos.

Cobertura: Porción de terreno cubierto por la vegetación o por una especie de planta de la vegetación. Cobertura muerta: Tallos y demás residuos de cosecha que se dejan sobre el terreno. Cubrimiento de la tierra de cultivo con tamo, gallinaza, paja, aserrín, malezas, hojas y ramas, etc.

Compactación: Estado que adquieren los suelos, caracterizados por la poca porosidad y por el poco movimiento de agua en los mismos.

Conservación de suelos: Tecnologías que conducen al óptimo uso del suelo alcanzando su mayor capacidad de producción sin que se produzca su deterioro físico, químico o biológico.

Contaminación hídrica: Es la acción y el efecto de introducir materias o formas de energía o inducir condiciones en el agua que, de modo directo o indirecto, implique una alteración perjudicial de su calidad en relación con los usos asignados al recurso. El concepto incluye alteraciones perjudiciales del entorno vinculado a dicho recurso.

Contaminación: La presencia o acción de los contaminantes, en condiciones tales de duración, concentración, o intensidad, que afecten la vida y la salud humana, animal o vegetal; los bienes materiales del hombre o de la comunidad, o interfieran su bienestar. Es la alteración directa o indirecta de las propiedades radiactivas, biológicas, térmicas o físicas, de una parte cualquiera del medio ambiente, que puede crear un efecto nocivo o potencialmente nocivo para la salud, supervivencia o bienestar de cualquier especie viva.

Degradación del suelo: Es todo proceso de pérdida parcial o total de la productividad de la tierra.

Desarrollo sostenible: Modelo de desarrollo cuyo principio fundamental es la satisfacción de las necesidades presentes sin comprometer la supervivencia de las generaciones futuras, a través del uso y manejo adecuado de los recursos naturales.

Dormancia: Período durante el cual algunos órganos de las plantas disminuyen o suspenden totalmente su actividad fisiológica, es similar a la hibernación en los animales.

Ecosistema: Unidad natural de diferente tamaño y dimensión en ambientes terrestres y acuáticos donde interactúan factores abióticos y elementos bióticos para darle identidad y definir su propia dinámica.

Erosión eólica: Es la erosión causada por la manifestación de la acción del viento.

Erosión hídrica: Es la manifestación de la acción de las lluvias sobre la superficie terrestre (expresada a través de cárcavas, erosión laminar, denudación y arrastre de material).

Escorrentía: Es la parte de la precipitación que cae sobre la tierra y corre sobre el terreno en lugar de infiltrarse. Forma como el agua se desliza por un terreno después de mojar el suelo, según las condiciones de permeabilidad de éste

Estambres: Órganos masculinos de la flor que sostienen los granos de polen conformados por la antera y el filamento.

Fenología: Es la ciencia que estudia el crecimiento y desarrollo de las plantas en relación con los factores ambientales y climáticos.

Hibridación: Cruzamiento sexual de diferentes variedades o clones para obtener una descendencia con cualidades mejoradas "vigor híbrido"

Impacto ambiental: Efecto que las actuaciones humanas producen en el medio. La intensidad de la alteración está relacionada con la capacidad de asimilación del entorno donde se desarrolla la actividad impactante.

Incidencia: Se refiere a la presencia de plagas o enfermedades, la cual generalmente se expresa en porcentaje respecto a un determinado número de árboles.

Inóculo es una mezcla de suelo que presenta fragmentos del hongo formador de micorrizas (propágulos: esporas, hifas, y fracciones de raíz colonizados).

Nivel freático: Es el nivel en el cual se encuentra el agua en el interior del suelo.

Organolépticas: Propiedades de una sustancia que pueden ser apreciadas por medio de los sentidos tales como sabor, aroma color consistencia, etc.

Partenocarpia-partenocarpica: Anormalidad en el desarrollo de las mazorcas del cacao, debido a la cual estas se forman sin contener ninguna semilla en su interior, por lo general es causada por la escoba de bruja.

Patógeno: Microorganismo que tiene la propiedad de producir enfermedad en los seres humanos, animales o plantas.

PERSUAP: Es el Informe de Evaluación de Plaguicidas y Plan de Acción para su Uso Más Seguro que publica la Agencia de Cooperación de los Estados Unidos USAID.

Plumillas: Son las primeras ramillas jóvenes y delgadas que van naciendo en las ramas de los árboles de cacao.

Reciclaje: Procesos mediante los cuales se aprovechan y transforman los residuos sólidos recuperados y se devuelven a los materiales sus potencialidades de reincorporación como materia prima para la fabricación de nuevos productos. El reciclaje consta de varias etapas: procesos de tecnologías limpias, reconversión industrial, separación, acopio, reutilización, transformación y comercialización.

Rehabilitación: Práctica de manejo tendiente a la recuperación de árboles por medio de labores como la poda, que estimula el rebrote de ramas y la recuperación de la producción. En este caso no se cambian los árboles.

Renovación: Cambio total de material genético de una plantación, la cual puede incluir por ejemplo la tumba de árboles viejos y siembra nueva o injertación de chupones.

Saprófitos: Organismos que se desarrollan en la materia orgánica que se encuentra en proceso de descomposición.

Tocón: Parte sobresaliente de una rama que queda después de realizar la poda, que es necesario eliminar, ya que por allí puede darse el ingreso de patógenos que causen la pudrición de tronco.

Vareta: Ramilla de cacao proveniente de un árbol de alto rendimiento y que contiene las yemas que se emplean para la injertación.

Vertimiento: Es cualquier descarga final de un elemento, sustancia o compuesto que esté contenido en un líquido residual de cualquier origen, ya sea agrícola, minero, industrial, de servicios, aguas negras o servidas, a un cuerpo de agua, a un canal, al suelo o al subsuelo.

Yemas: Estructuras de crecimiento, que se forman habitualmente en las axilas de las hojas y en el extremo de los tallos, las cuales son utilizadas para reproducir vegetativamente las plantas mediante técnicas como la injertación.

BIBLIOGRAFÍA

AROSEMENA Guillermo. El Fruto de los Dioses. El cacao en Ecuador, desde la colonia hasta el ocaso de su industria, 1600-1983. Vol. I. Ed. Graba. Ecuador.1991. 275 p.

BONI A. El Paradigma del Desarrollo Humano Sostenible. Universidad Politécnica de Valencia. España. La universidad, 2001.18 p.

CASTELLANOS Oscar. TORRES Luz. Et al. Agenda prospectiva de investigación y desarrollo tecnológico para la cadena productiva de cacao-chocolate en Colombia. Universidad Nacional de Colombia .Grupo de investigación y desarrollo en gestión, productividad y competitividad Biogestión. Bogotá D.C. Universidad Nacional. 2007, 176 p.

COLOMBIA. MINISTERIO DE AMBIENTE, VIVIENDA Y DESARROLLO TERRITORIAL. Resolución No 1023 (28 de julio de 2005). Por la cual se promulga las guías ambientales como instrumentos de autogestión y autorregulación. Bogotá D. C., El Ministerio.2005. 7 p.

COMPAÑÍA NACIONAL DE CHOCOLATES S.A. Manual para el cultivo del cacao. Colombia. 1988 182 p

CÓRDOVA Víctor. Factores que Afectan la Producción de Cacao (*Theobroma cacao*) en el Ejido Francisco i. Madero del Plan Chontalpa, Tabasco, México. 2001.

CORPORACIÓN COLOMBIA INTERNACIONAL. Mercado Mundial de Ecológicos con énfasis en Cacao, Panela, Banano y Frutas promisorias, Observatorio de Competitividad Bogotá D.C. 2002 6 p.

CORPOICA. Tecnología para el mejoramiento del sistema de producción de cacao. Bucaramanga, Colombia. 2001 35 p.

DIRECCIÓN GENERAL DE INVESTIGACIÓN Y EXTENSIÓN AGRÍCOLA. MINISTERIO DE AGRICULTURA Y GANADERÍA. SAN JOSÉ, COSTA RICA. Aspectos Técnicos sobre Cuarenta y Cinco Cultivos Agrícolas de Costa Rica 1991. Tomado de <http://www.infoagro.go.cr/Agricola/tecnologia/cacao/pyenfermedades.htm>.

DOUROJEANNI Axel. Procedimientos de Gestión para el Desarrollo Sustentable. CEPAL. División de Recursos Naturales. Chile. 2000. 228 p.

FEDERACIÓN NACIONAL DE CACAOTEROS Fundamentos para la modernización de cultivos de cacao y prácticas para el sostenimiento de la productividad. Federación Nacional de Cacaoteros-Pronatta. Bogotá D.C. La Federación. 1999, 25 p.

FEDERACIÓN NACIONAL DE CACAOTEROS Manejo y control de problemas fitosanitarios en el cultivo del cacao. Federación Nacional de Cacaoteros-ICA. Bogotá D.C. La Federación. 2000, 18 p.

FEDERACIÓN NACIONAL DE CACAOTEROS Fundamentos para el beneficio del cacao y la caracterización del grano. Federación Nacional de Cacaoteros-Ministerio de Agricultura. Bogotá D.C. La Federación, 2002, 35 p.

FEDERACIÓN NACIONAL DE CACAOTEROS Moniliasis y Escoba de bruja en el cacao. Fondo Nacional del cacao. Bogotá D.C. La Federación. 2004, 12 p.

FEDERACIÓN NACIONAL DE CACAOTEROS Fundamentos para la injertación de materiales para la propagación del cacao. Federación Nacional de Cacaoteros-Ministerio de Agricultura-Pronatta. Bogotá D.C. La Federación 2004, 22 p.

FEDERACIÓN NACIONAL DE CACAOTEROS Caracterización fisicoquímica del grano de cacao (*Theobroma cacao* L) en Colombia. Federación Nacional de Cacaoteros-Fondo Nacional del cacao. Bogotá D.C. La Federación. 2004, 18 p.

FEDERACIÓN NACIONAL DE CACAOTEROS. Modernización de la cacaocultura en el departamento de Cundinamarca. Una aproximación a la producción ecológica de cacao (*Theobroma cacao* L.) Principios teórico prácticos de agricultura ecológica Convenio específico 002 Federación Nacional de Cacaoteros-Gobernación de Cundinamarca. Bogotá D.C. La Federación, 2005. 35p.

FEDERACIÓN NACIONAL DE CACAOTEROS. Conceptos básicos sobre la administración de fincas cacaoteras. Fondo Nacional del cacao. Bogotá D.C. La Federación. 2005. 25 p.

FEDERACIÓN NACIONAL DE CACAOTEROS. Caracterización fisicoquímica del grano de cacao (*Theobroma cacao* L.) en Colombia. Bogotá D.C. La Federación. 2005.32 p.

FEDERACIÓN NACIONAL DE CACAOTEROS Beneficio o manejo de la postcosecha del grano de cacao. Fondo Nacional del cacao. Bogotá D.C. La Federación. 2005. 45 p

FEDERACIÓN NACIONAL DE CACAOTEROS. Guía Técnica para el Cultivo del Cacao. Bogotá D.C., 2 ed. LCB Ltda. 2007. 192 p.

"EL CACAO". Por Nisao Ogata. 2007. Tomado de: "Biodiversitas, boletín bimestral de la comisión nacional para el conocimiento y uso de la biodiversidad" CONABIO. núm. 72. Mayo - junio de 2007 tomado de <http://www.conabio.gov.mx>.

FÜSSEL Johannes, SANDINO Dinorah. Cacao Orgánico: Experiencias de Waslala, Nindirí - Masaya, Nicaragua 1995.25 p.

GALVIS PINZÓN Isnardo. Las Biofabricas De Cacao, Una Estrategia De Desarrollo Regional. CORPOICA. Bogotá. D.C 2004.40p

GARCÍA Celso. Cacao (*Theobroma cacao* L.). Universidad Nacional de Colombia sede Palmira. Palmira (Valle).1997. p 375.

GONZÁLEZ JIMÉNEZ Eduardo. Denominación de origen Cacao Chuao, Consultoría realizada para la FAO y el IICA en el marco del estudio conjunto sobre los productos de calidad vinculada al origen, Venezuela. 2007.62 p.

HARDY F. Cacao Manual. I.A.I.A.S. Turrialba, Costa Rica.1960.350 p.

INSTITUTO DOMINICANO DE INVESTIGACIONES AGROPECUARIAS Y FORESTALES DE REPÚBLICA DOMINICANA. La Escoba de Bruja del Cacao: una amenaza para los productores de cacao. Tomado de www.idiaf.org.do. República Dominicana. Consultado 13 de mayo de 2009.

INSTITUTO DOMINICANO DE INVESTIGACIONES AGROPECUARIAS Y FORESTALES REPÚBLICA DOMINICANA. Moniliasis del cacao. Tomado de www.idiaf.org.do. República Dominicana. Consultado 13 de mayo de 2009.

LEAL Freddy. Impactos Actuales y Potenciales de las Enfermedades de los Cultivos Perennes de la Amazonia, y Posibilidades de Control para el Desarrollo Sostenible de la Región Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT). Instituto Internacional de Recursos Fitogenéticos (IPGRI).1999. Caracas Venezuela. 47. P.

MILZ, J. Guía para el Establecimiento de Sistemas Agroforestales, DED - Bolivia. 1997.32 p.

MINISTERIO DE AGRICULTURA Y DESARROLLO TERRITORIAL. La Cadena del Cacao en Colombia, una mirada global de su estructura y dinámica 1991-2005. Documento de trabajo No 92. Bogotá D.C. El ministerio. 2005. 60p

MINISTERIO DE AGRICULTURA Y GANADERÍA DE COSTA RICA. 1991. Aspectos técnicos sobre cuarenta y cinco cultivos agrícolas de Costa Rica. Boletín Técnico N°74. MAG, Dirección General de Investigación y Extensión Agrícola, San José, C.R. 560p

MONTAGNINI, F. et al. Sistemas agroforestales: principios y aplicaciones en los trópicos. San José, Costa Rica: OET, OICD, DHR., 1986. 622 p.

NAVARRO Melba, MENDOZA Isidro. Guía Técnica para Promotores, Cultivo del Cacao en Sistemas Agroforestales. Nicaragua.Programa para el desarrollo rural sostenible en el municipio el Castillo, río San Juan, Nicaragua. PRODESOC, 2006. p 9. Disponible en www.prodesoc.org.

ORGANIZACIÓN INTERNACIONAL DEL CACAO (ICCO). Informe anual 2006/2007. Londres.La Organización. 2008. p 19. Disponible en www.icco.com.

REÁTEGUI R. Fundamentos Del Desarrollo Sostenible. Economía ambiental. Lima. 2003. 12 p.

RODRÍGUEZ DE SINDONI Nilda Manejo integral del cultivo del cacao. Establecimiento de plantas en campo, viveros y propagación, rehabilitación y recuperación de plantaciones de cacao. Facultad de Agronomía de la U.C.V. Departamento e Instituto de Agronomía. Venezuela. 2001.61 p.

SÁENZ CARDONA Bernardo. Un Acercamiento a la Ecofisiología del Cacao. UDCA. Bogotá D.C. 2003. 12 p.

SÁNCHEZ J Establecimiento y manejo de cacao con sombra. CATIE, Turrialba, Costa Rica. 1994.82 p.

SÁNCHEZ Jorge Eliécer, Proyecto de producción agroforestal de Cacao, Agroforestería y manejo de bosques en la Serranía de los Yariguies, Magdalena Medio y Santander PDPMM. Colombia. 2003 18 p.

Páginas Web consultadas

[http:// www.chocolates.com.co](http://www.chocolates.com.co)
<http:// www.casaluker.com>
<http:// www.colombina.com>
<http:// www.comestiblesitalo.com>
<http:// www.chocolatestriunfo.com>
<http:// www.icc.org>
<http://www.minagricultura.gov.co/>
<http://www.dane.gov.co/>
<http:// www.cci.org.co>
<http:// www.corpoica.org.co>
<http:// www.fedecacao.com.co>
<http:// www.minambiente.go.co>
<http:// www.prodesoc.org>
<http:// www.copal.org>
<http:// www.wcf.org>
<http:// www.conbio.gov.mx>
<http:// www.idiaf.org.do>
<http:// www.anecacao.gov.ec>
<http:// www.unctad.org>
<http://.usaid.gov/>
<http:// www.copal-cpa.org>
<http://www.agrocadenas.gov.co/>
<http://www.anecacao.com>

ANEXOS

ANEXO 1 Leyes ambientales

LEY	TÍTULO
Ley 2 de 1959.	Reserva forestal y protección de suelos y agua
Decreto Ley 2811 de 1974.	Por el cual se dicta el Código Nacional de Recursos Naturales Renovables y de Protección al Medio Ambiente.
Ley 09 de 1979.	Por la cual se dictan medidas sanitarias."Código Sanitario Nacional"
Ley 74 de 1979.	Ley aprobatoria, Tratado de Cooperación Amazónica.
Ley 17 de 1981.	Por la cual se aprueba la "Convención sobre el Comercio Internacional de las Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres", suscrita en Washington, D.C. el 3 de marzo de 1973.
Ley 84 de 1989.	Por la cual se adopta el Estatuto Nacional de Protección de los Animales y se crean unas contravenciones y se regula lo referente a su procedimiento y competencia.
Ley 30 de 1990.	Ley aprobatoria, Convenio de Viena para la Protección de la Capa de Ozono.
Ley 29 de 1992..	Ley aprobatoria, "Protocolo de Montreal relativo a las sustancias agotadoras de la capa de ozono".
Ley 99 de 1993.	Por la cual se crea el Ministerio del Medio Ambiente, se reordena el Sector Público encargado de la gestión y conservación del medio ambiente y los recursos naturales renovables, se organiza el Sistema Nacional Ambiental, SINA y se dictan otras disposiciones.
Ley 101 de 1993.	Ley General de Desarrollo Agropecuario y Pesquero.
Ley 142 de 1994	Por la cual se establece el régimen de los servicios públicos domiciliarios y se dictan otras disposiciones.
Ley 165 de 1994.	Por medio de la cual se aprueba el "Convenio sobre la Diversidad Biológica", hecho en Río de Janeiro el 5 de junio de 1992.
Ley 164 de 1995.	Ley aprobatoria, Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático.
Ley 299 de 1996.	Por el cual se protege la flora colombiana, se reglamentan los jardines botánicos.
Ley 253 de 1996.	Aprueba el Convenio de Basilea sobre el control de los movimientos transfronterizos de los desechos peligrosos y su eliminación.
Ley 301 de 1996.	Por la cual se crea el Consejo Nacional Agropecuario y Agroindustrial.
Ley 388 de 1997.	Ordenamiento Territorial
Ley 373 de 1997.	Por la cual se establece el Programa para el Uso Eficiente de Agua Potable.
Ley 430 de 1998.	Por la cual se dictan normas prohibitivas en materia ambiental, referentes a los desechos peligrosos.
Ley 633 de 2000.	Tarifas de Servicios Ambientales
Ley 611 de 2000.	Por la cual se dictan normas para el manejo sostenible de especies de Fauna Silvestre y Acuática.
Ley 629 de 2000.	Por medio de la cual se aprueba el "Protocolo de Kyoto de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático"
Ley 807 de 2003.	Por medio de la cual se aprueban las Enmiendas de la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres.

ANEXO 2. Decretos ambientales.

DECRETO	TÍTULO
Decreto No 877 de 1976.	Por el cual se señalan prioridades referentes a los diversos usos del recurso forestal, a su aprovechamiento y al otorgamiento de permisos y concesiones y se dictan otras disposiciones.
Decreto No 1449 de 1977.	Reglamenta el Decreto 2811 de 1974, donde se establece la obligación de los propietarios de predios de conservar la cobertura mínima en las nacientes de agua y orilla de los cauces.
Decreto No 1608 de 1978.	Desarrolla del Código Nacional de los Recursos Naturales Renovables y de Protección al Medio Ambiente en materia de fauna silvestre y reglamenta por tanto las actividades que se relacionan con este recurso y con sus productos.
Decreto No 1715 de 1978.	Por el cual se reglamenta parcialmente el Decreto - Ley 2811 de 1974, la Ley 23 de 1973 y el Decreto - Ley 154 de 1976, en cuanto a protección del paisaje.
Decreto No 02 de 1982.	Por el cual se reglamentan parcialmente el Título I de la Ley 09 de 1979 y el Decreto Ley 2811 de 1974, en cuanto a emisiones atmosféricas.
Decreto No 1594 de 1984.	Por el cual se reglamenta el uso del agua y residuos Líquidos
Decreto No 1843 de 1991.	Por el cual se reglamentan parcialmente los títulos III, V, VI, VII Y XI de la ley 09 de 1979 sobre el uso y manejo de plaguicidas.
Decreto No 966 de 1994.	Por el cual se reglamenta el Consejo Técnico Asesor de Política y Normatividad Ambientales del Ministerio del Medio Ambiente y se dictan otras disposiciones.
Decreto No 1600 de 1994.	Por el cual se reglamenta parcialmente el Sistema Nacional Ambiental -SINA- en relación con los Sistemas Nacionales de Investigación Ambiental y de Información Ambiental.
Decreto No 2340 de 1997.	"Por el cual se dictan unas medidas para la organización en materia de prevención y mitigación de incendios forestales y se dictan otras disposiciones".
Decreto 900 de 1997.	Por el cual se reglamenta el Certificado de Incentivo Forestal - CIF para conservación.
Decreto No 1401 de 1997.	Por el cual se designa la Autoridad Administrativa de Colombia ante la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres -CITES-, y se determinan sus funciones.
Decreto No 475 de 1998.	Por el cual se expiden normas técnicas de calidad del agua potable.
Decreto No 1729 de 2002.	Por el cual se reglamenta la Parte XIII, Título 2, Capítulo III del Decreto-ley 2811 de 1974 sobre cuencas hidrográficas, parcialmente el numeral 12 del artículo 5° de la Ley 99 de 1993 y se dictan otras disposiciones.
Decreto No 3440 de 2004.	tasas retributivas por la utilización directa del agua como receptor de los vertimientos puntuales y se toman otras determinaciones.
Decreto No 4742 de 2005.	sobre las tasas retributivas por la utilización directa del agua como receptor de los vertimientos puntuales y se adoptan otras disposiciones.
Decreto No 4741 de 2005.	se reglamenta la prevención y control de la contaminación ambiental por el manejo de plaguicidas y desechos o residuos peligrosos provenientes de los mismos.
Decreto No 1220 de 2005.	Por el cual se reglamenta el Título VIII de la Ley 99 de 1993 sobre licencias ambientales. Modificado parcialmente (numerales 12 y 13, y el Parágrafo 1 del Artículo 8) por el decreto 0500 del 20 de febrero de 2006.
Decreto No 1023 de 2005.	"Por la cual se adoptan guías ambientales como instrumento de autogestión y autorregulación"
Decreto No 979 de 2006.	"por el cual se modifican los artículos 7,10, 93, 94 y 108 del decreto 948 de 1995." artículo 7. de las clases de normas de calidad del aire o de los distintos niveles periódicos de inmisión.
Decreto No 1323 de 2007.	Creado sistema de información del recurso hídrico (SIRH).
Decreto No 1498 de 2008.	"Por el cual se reglamenta el parágrafo 3° del artículo 5° de la Ley 99 de 1993 y el artículo 2 de la Ley 139 de 1994" Política de Cultivos Forestales con fines comerciales.
Decreto No 2948 de 2008.	Por el cual se reglamenta parcialmente la Ley 1152 del 25 de julio de 2007, "Por la cual se dicta el Estatuto de Desarrollo Rural, se reforma El Instituto Colombiano De Desarrollo Rural- INCODER y se dictan otras disposiciones"

ANEXO 3. Resoluciones ambientales

RESOLUCIÓN	TÍTULO
Resolución No 005 de 1996.	Reglamenta niveles permisibles de emisión de contaminantes por fuentes móviles.
Resolución No 1110 de 2002.	Por la cual se fijan las tarifas para el cobro de los servicios de evaluación y seguimiento de licencias, autorizaciones y demás instrumentos de control y manejo ambiental, y se dictan otras disposiciones.
Resolución No 447 de 2003.	Permisos para el aprovechamiento de recursos naturales renovables por fuera de las licencias ambientales.
Resolución No 1023 de 2005.	Por la cual se adoptan las guías ambientales como instrumento de autocontrol y autorregulación.
Resolución No 532 de 2005.	Por la cual se establecen requisitos, términos, condiciones y obligaciones, para las quemas abiertas controladas en áreas rurales en actividades agrícolas y mineras.
Resolución No 1078 de 2005.	"Por la cual se adopta el Sistema de Gestión de la Calidad para la evaluación, expedición y seguimiento de licencias, dictámenes técnicos, planes de manejo y permisos ambientales del Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial"
Resolución No 1552 de 2005.	"Por la cual se adoptan los manuales para evaluación de estudios ambientales y de seguimiento ambiental de proyectos y se toman otras determinaciones"
Resolución No 601 de 2006.	Por la cual se establece la Norma de Calidad del Aire o Nivel de Inmisión, para todo el territorio nacional en condiciones de referencia.
Resolución No 627 de 2006.	Por la cual se establece la norma nacional de emisión de ruido y ruido ambiental.
Resolución No 187 de 2006.	Por la cual se adopta el reglamento para la producción primaria, procesamiento, empaquetado, etiquetado, almacenamiento, certificación, importación, comercialización y se establece el Sistema de Control de Productos Agropecuarios Ecológicos
Resolución No 1935 de 2008.	Por el cual se modifica la resolución 1023 de 2005."el Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial podrá adoptar nuevas guías ambientales en la medida que ellas vayan siendo desarrolladas"

ANEXO 4. MARCO JURÍDICO DEL CACAO

- **Ley 31 de 1965: "Sobre fomento de las industrias de cacao y cesión de algunos bienes":** Por medio de la cual se establece la cuota de fomento cacaotero del 2% y el Fondo Nacional del Cacao (FNC) como retribución de los servicios que contará el Gobierno Nacional para desarrollar programas de fomento y protección del cultivo, regulación de su comercio y prestación de servicios a los agricultores.
- **Decreto 663 de 1966: "Por la cual se reglamenta unas disposiciones de la Ley 31 de 1965":** La obligación establecida por la Ley 31 de 1965 sobre el descuento de la cuota del 2% del precio de compra del cacao de producción Nacional, incumbe a todas las personas naturales y jurídicas que lo adquieran con fines industriales, comerciales o de exportación.
- **Ley 67 de 1983: "Por la cual se modifican unas cuotas de fomento y se crean unos Fondos y se dictan normas para su recaudo y administración":** Mediante esta Ley se incrementó la cuota de fomento cacaotero de 2% al 3% sobre el precio de venta de cada kilogramo de cacao de producción. De la misma manera se ampliaron los objetivos de los recursos de dichos Fondos, se estableció el recaudo en las entidades que compran o procesan dichos productos y se estableció la Comisión de Fomento así como ciertas pautas sobre la administración, vigilancia y control de dichos Fondos.
- **Decreto 1000 de 1984: "Por la cual se reglamenta parcialmente la Ley 67 de 1983":** Este decreto reglamenta el recaudo en especial en cuanto a los aspectos fiscales y de auditoría estableciendo los mecanismos de control idóneo para la vigilancia del cumplimiento de dicha Ley, así mismo como las sanciones pertinentes por el incumplimiento. También hace referencia a aspectos acerca de los contratos de administración.
- **Ley 321 de 1996: "Por la cual se fijan condiciones para la administración de la cuota de Fomento Cacaotero, establecidas por las leyes 31 de 1965 y la 67 de 1983":** Esta ley reglamenta las condiciones y requisitos de las entidades que administran las cuotas, así como el vencimiento de los contratos de administración.
- **Decreto 2025 de 1996: "Por la cual se reglamenta parcialmente el capítulo V de la ley 101 de 1993 y las leyes 67 de 1983, 114, 117, 118 y 138 de 1984, 89 de 1993 y 40 de 1990:** Este decreto amplía y define los mecanismos de control interno en los Fondos Parafiscales.
- **Decreto 2255 de 1996: "Por el cual se reglamenta la ley 321 de 1996":** Este decreto nos habla que la entidad que administre la cuota de fomento cacaotero, deberá tener representación de los departamentos productores de cacao en proporción a la producción nacional.
- **Decreto 502 de 1998: "Por la cual se reglamenta parcialmente la ley 67 de 1983":** Este decreto regula que los compradores, comerciantes, exportadores o fábricas procesadoras de cacao en su condición de recaudadores de la cuota de fomento cacaotero, están obligados a hacer uso de la factura única numerada, la cual diseña y elabora la entidad administradora del Fondo Nacional del Cacao.

- **Decreto 1485 de 2008 “Por el cual se transforma el Fondo de Estabilización de Precios de Exportación del Cacao por el Fondo de Estabilización de Precios del Cacao”:** El Fondo de Estabilización de Precios del Cacao tendrá por objeto procurar un ingreso remunerativo para los productores, regular la producción nacional e incrementar las exportaciones mediante el financiamiento de la estabilización de los precios del grano o semillas del cacao.