



MINISTERIO DE AGRICULTURA
Y DESARROLLO RURAL



Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria

Guía tecnológica para el manejo integral del sistema productivo de la caña panelera



AUTORES

I.A. M.Sc. HUGO R. GARCÍA B. • M.V.Z. LUIS C. ALBARRACÍN C. • I.Q. ADRIANA TOSCANO LATORRE
I.A. NATALIA J. SANTANA M. • I.A. ORLANDO INSUASTY B.

COLABORADORES

E.C.AGR. M.Sc. GONZALO RODRÍGUEZ B. • I.A. M.Sc. ROBERTO MANRIQUE E. • I.Q. ESPERANZA PRADA F.
I.A. GUILLERMO OSORIO C. • I.A. RODRIGO TORRES • MIC. JOANNA C. BOHÓRQUEZ R.
I.A. CAROLINA GARCÍA P.

C.I. Tibaitatá
2007

Guía tecnológica para el manejo integral del sistema productivo de la caña panelera /
García B., Hugo R.; *et. al.*, Bogotá, PRODUMEDIOS, 2007.

152 p.

ISBN: 978-958-8311-17-3

Palabras Claves: Caña de azúcar, *Saccharum*, agronomía, nutrición de las plantas, plagas de las plantas, procesamiento, alimentación de los animales, abonos orgánicos.



© Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria, 2007
C.I. Tibaitatá, Mosquera (Cundinamarca), Colombia

ISBN: 978-958-8311-17-3

Código único interno: 65

Fotografías: Hugo García, Adriana Toscano, Natalia Santana

Dibujos y diagramas: Jairo Ulloa, Adriana Toscano

Edición: Hugo García, Adriana Toscano, Camilo Baquero

PRODUCCIÓN EDITORIAL



Tel: 2885338, Bogotá, D.C.

www.produmedios.com

Diseño gráfico: Dannhtte

Printed in Colombia
Impreso en Colombia

CONTENIDO

INTRODUCCIÓN	11
1. ASPECTOS AGRONÓMICOS DEL CULTIVO DE LA CAÑA PANELERA	13
1.1 MORFOLOGÍA DE LA CAÑA	14
1.1.1 ÓRGANOS DE LA PLANTA DE CAÑA	14
1.2 ECO - FISIOLÓGÍA DE LA CAÑA	15
1.3 MANEJO AGRONÓMICO	16
1.3.1 ADECUACIÓN DEL SUELO	16
1.3.2 PREPARACIÓN DEL SUELO	16
1.3.3 ELABORACIÓN DE SURCOS PARA SIEMBRA	17
1.4 SISTEMAS DE SIEMBRA, POBLACIÓN DE PLANTAS Y MANEJO	17
1.4.1 SELECCIÓN DE SEMILLAS Y SEMILLEROS	18
1.4.2 SIEMBRA	19
1.4.3 RESIEMBRA	20
1.4.4 FERTILIZACIÓN	20
1.4.5 CONTROL DE ARVENSES	20
1.4.6 MADUREZ Y COSECHA	20
1.4.7 SISTEMA DE CORTE	21
2. VARIEDADES DE CAÑA DE AZÚCAR	22
2.1 VARIEDADES DE CAÑA EN COLOMBIA	22
2.2 CARACTERÍSTICAS DESEABLES EN LAS VARIEDADES DE CAÑA	22
2.2.1 CARACTERÍSTICAS BÁSICAS	23
2.2.2 CARACTERÍSTICAS SECUNDARIAS COMPLEMENTARIAS	23
3. SUELOS: NUTRICIÓN Y FERTILIZACIÓN DE LA CAÑA DE AZÚCAR PARA PANELA	25
3.1 TEXTURA DE SUELOS EN ZONAS PRODUCTORAS DE CAÑA	25
3.1.1 SUELOS FRANCO Y FRANCO - ARCILLOSOS	25
3.1.2 SUELOS FRANCO - ARENOSOS	25
3.1.3 SUELOS ARCILLOSOS, ARCILLO-LIMOSOS Y FRANCO-ARCILLO-LIMOSOS	25



3.2	ESTRUCTURA DEL SUELO	25
3.3	EL pH DE LOS SUELOS Y SU RELACIÓN CON EL CULTIVO	26
3.4	GEOMORFOLOGÍA DE LOS SUELOS EN CULTIVOS DE CAÑA PANELERA	26
	3.4.1 SUELOS ESTRUCTURALES - COLUVIALES	26
	3.4.2 SUELOS EROSIONALES - COLUVIALES	27
	3.4.3 SUELOS COLUVIO - EROSIONALES	27
	3.4.4 SUELOS COLUVIALES	27
	3.4.5 SUELOS COLUVIO - ALUVIALES	27
	3.4.6 SUELOS ALUVIALES	27
3.5	NUTRICIÓN Y FERTILIZACIÓN	27
	3.5.1 CARACTERÍSTICAS QUÍMICAS DEL SUELO EN REGIONES PANELERAS	27
	3.5.2 NUTRIENTES EXTRAÍDOS POR LA CAÑA	27
	3.5.3 REQUERIMIENTOS NUTRICIONALES DE LA CAÑA DE AZÚCAR	27
	3.5.4 FERTILIZACIÓN QUÍMICO - MINERAL	29
	3.5.5 FERTILIZACIÓN MINERAL - ORGÁNICA EN CAÑA PANELERA	29
	3.5.6 DOSIS Y SISTEMAS DE APLICACIÓN DE FERTILIZANTES	31
4.	PLAGAS Y ENFERMEDADES DE LA CAÑA DE AZÚCAR PARA PANELA	33
	4.1 EL BARRENADOR DEL TALLO	33
	4.1.1 DAÑO CAUSADO E IMPORTANCIA ECONÓMICA	33
	4.1.2 MANEJO Y CONTROL DE LA PLAGA	33
	4.1.3 TRAMPA LUZ PARA CAPTURA DE ADULTOS DEL BARRENADOR DEL TALLO <i>Diatraea sp.</i>	34
	4.2 COMPLEJO SIMBIÓTICO CON LA HORMIGA LOCA	34
	4.2.1 DAÑO E IMPORTANCIA ECONÓMICA	35
	4.2.2 MANEJO INTEGRADO DE LA HORMIGA LOCA	35
	4.3 CARBÓN DE LA CAÑA (<i>Ustilago scitaminea</i> Sydow)	35
5.	PROCESAMIENTO DE LA CAÑA PARA LA PRODUCCIÓN DE PANELA	37
	5.1 ASPECTOS GENERALES DEL TRAPICHE	37
	5.1.1 LOCALIZACIÓN Y ACCESOS	37
	5.1.2 DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN	41
	5.2 EXTRACCIÓN DE LA MATERIA PRIMA	42
	5.2.1 CORTE	42
	5.2.2 ALCE Y TRANSPORTE	43

5.3 RECEPCIÓN Y ACONDICIONAMIENTO DE LA CAÑA	43
5.3.1 ÁREA PARA EL APRONTE DE CAÑA	43
5.3.2 PESAJE DE LA CAÑA	44
5.3.3 ALMACENAMIENTO DE CAÑA	45
5.4 OBTENCIÓN DE MIELES PARA PANELA	45
5.4.1 EXTRACCIÓN DE JUGOS	45
5.4.2 LIMPIEZA DE LOS JUGOS	53
5.4.3 FASE DE HORNILLA	55
5.5 ELABORACIÓN DE PANELA	65
5.5.1 CARACTERÍSTICAS DE LA PANELA	65
5.5.2 ÁREA DE ELABORACIÓN	66
5.5.3 BATIDO	68
5.5.4 MOLDEO	69
5.5.5 TAMIZADO	70
5.5.6 SECADO Y ENFRIAMIENTO	71
5.5.7 EMPAQUE	72
5.5.8 PESAJE	75
5.5.9 ALMACENAMIENTO	75
5.6 GESTIÓN PREVENTIVA	75
5.6.1 ACONDICIONAMIENTO DEL AGUA DE PROCESO	76
5.6.2 CONDICIONES PARA EL PERSONAL MANIPULADOR DE ALIMENTOS	78
5.6.3 SEGURIDAD INDUSTRIAL	79
5.6.4 CONDICIONES PARA EQUIPOS Y UTENSILIOS	82
5.6.5 SANEAMIENTO	84
5.6.6 PROGRAMA PARA LA DISPOSICIÓN DE RESIDUOS LÍQUIDOS	85
5.6.7 PROGRAMA PARA LA DISPOSICIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS	90
5.6.8 CONSTRUCCIÓN DE INSTALACIONES SANITARIAS	92
6. USOS DE LA CAÑA Y SUBPRODUCTOS EN ALIMENTACIÓN ANIMAL	93
6.1 INSTALACIONES ANIMALES	93
6.2 LA CAÑA DE AZÚCAR EN LA ALIMENTACIÓN ANIMAL	93
6.3 CARACTERÍSTICAS DE LA CAÑA PARA ALIMENTACIÓN ANIMAL	94
6.4 COMPONENTES Y DERIVADOS DE LA CAÑA EN ALIMENTACIÓN ANIMAL	95
6.4.1 COGOLLO, TALLO Y CAÑA INTEGRAL	95
6.4.2 BAGAZO Y BAGACILLO	97
6.4.3 JUGO DE CAÑA DE AZÚCAR	97
6.4.4 CACHAZA Y MELOTE	98
6.4.5 MIEL DE TRAPICHE	98



6.5 FORMAS DE USO Y DIETAS PARA ANIMALES A PARTIR DE LA CAÑA	99
6.5.1 USOS DEL COGOLLO Y CAÑA INTEGRAL EN LEVANTE Y CEBA DE NOVILLOS	99
6.5.2 BLOQUES NUTRICIONALES	102
6.5.3 ALIMENTACIÓN DE CERDOS CON MELOTE Y JUGO DE CAÑA	103
6.5.4 ALIMENTACIÓN DE POLLOS DE ENGORDE CON MELOTE Y JUGO DE CAÑA	104
7. AGROFORESTERÍA EN LA UNIDAD PRODUCTIVA FINCA TRAPICHE	106
7.1 LA CAÑA Y LAS ESPECIES FORRAJERAS EN LA ALIMENTACIÓN ANIMAL	108
7.1.1 MATARRATÓN (<i>Gliricidia sepium</i> (Jacq.) Steud.)	110
7.1.2 GUÁSIMO (<i>Guazuma ulmifolia</i> Lam.)	110
7.1.3 CAYENO (<i>Hibiscus rosa-sinensis</i>)	111
7.1.4 LEUCAENA (<i>Leucaena leucocephala</i> (Lam.) de Wit.)	111
7.1.5 MORERA (<i>Morus alba</i>)	112
7.1.6 MIRASOL (<i>Tithonia diversifolia</i> (Hemsl.) Gray.)	113
7.1.7 NACEDERO (<i>Trichanthera gigantea</i> (H&B) Ness.)	113
7.1.8 OTRAS ESPECIES CON POTENCIAL FORRAJERO	114
8. PRODUCCIÓN DE ABONOS ORGÁNICOS EN FINCAS PANELERAS	115
8.1 FERTILIZACIÓN ORGÁNICA	115
8.2 PROPIEDADES DE UN ABONO ORGÁNICO	116
8.2.1 ¿QUÉ ES LA MATERIA ORGÁNICA?	118
8.3 ¿QUÉ ES EL COMPOST?	118
8.4 ¿QUÉ ES EL COMPOSTAJE?	118
8.5 MACRO Y MICROORGANISMOS QUE DEGRADAN LA MATERIA ORGÁNICA	118
8.5.1 MICROORGANISMOS	118
8.5.2 MACROORGANISMOS	121
8.6 CONSIDERACIONES DEL PROCESO	121
8.6.1 ESTRUCTURA Y TAMAÑO DE LOS RESIDUOS A COMPOSTAR	121
8.6.2 DENSIDAD	123
8.6.3 BALANCE DE NUTRIENTES	123
8.6.4 HUMEDAD INICIAL DE MEZCLA	123
8.6.5 PH DE LA MEZCLA	124
8.7 RESIDUOS A COMPOSTAR EN LAS UPFT	124
8.7.1 MATERIALES VEGETALES	124
8.7.2 EXCRETAS ANIMALES	124

8.8 MODELO DE CAMAS EN SISTEMAS DE EXPLOTACIÓN PECUARIA	125
8.8.1 CAMA BLANDA	126
8.8.2 CAMA PROFUNDA	126
8.9 TÉCNICAS DE COMPOSTAJE	129
8.9.1 COMPOSTAJE EN PILAS	129
8.9.2 COMPOSTAJE EN CAJONES	129
8.10 INSTALACIONES PARA LA PRODUCCIÓN DE COMPOST	130
8.10.1 CONSIDERACIONES DE DISEÑO	131
8.11 MANEJO DEL SISTEMA DE COMPOSTAJE SEGÚN LA ESPECIE PECUARIA	131
8.11.1 CERDOS	131
8.11.2 BOVINOS	133
8.11.3 AVES	135
8.12 CONTROL DEL PROCESO	135
8.12.1 TEMPERATURA	136
8.12.2 AIREACIÓN	136
8.12.3 HUMEDAD	136
8.13 CONDICIONES FINALES DEL PROCESO	137
8.13.1 PROCESO DE REFINACIÓN	137
8.13.2 RENDIMIENTO	137
8.13.3 ACOPIO Y EMPAQUE	138
8.13.4 ASPECTOS SANITARIOS	138
8.14 COMPOSICIÓN QUÍMICA Y APLICACIÓN DEL COMPOST	139
8.14.1 COMPOSICIÓN	139
8.14.2 APLICACIÓN	139
GLOSARIO	141
BIBLIOGRAFÍA	150



ÍNDICE DE TABLAS

TABLA 1.	Producción de caña (t/ha) de acuerdo con el método y las distancias de siembra.	18
TABLA 2.	Período vegetativo de variedades de caña en diferentes regiones de Colombia.	21
TABLA 3.	Variedades para producción de panela y/o miel para las diferentes regiones agroecológicas.	23
TABLA 4.	Principales características de las variedades de caña de mayor potencial agroecológico.	24
TABLA 5.	Nutrientes extraídos por la caña y sus requerimientos de fertilización.	28
TABLA 6.	Requerimientos de fertilización en kg/ha según la fertilidad natural del suelo.	28
TABLA 7.	Caracterización de suelos para el manejo y fertilización en caña panelera.	28
TABLA 8.	Tipos de materia orgánica en el suelo.	30
TABLA 9.	Rendimiento de caña, efecto de la fertilización orgánica y química.	31
TABLA 10.	Estado de madurez de la caña de acuerdo al índice de madurez.	43
TABLA 11.	Composición general del jugo de caña.	50
TABLA 12.	Dimensiones de prelimpiador con relación a la capacidad de producción del trapiche.	55
TABLA 13.	Mucílagos vegetales más importantes para la clarificación de jugos.	61
TABLA 14.	Composición de panela en bloque y granulada.	66
TABLA 15.	Transmisión de oxígeno y vapor de agua en materiales escogidos y polímeros biodegradables.	73
TABLA 16.	Número de mililitros de solución de cloro por botella.	77
TABLA 17.	Capacidad para el tanque de almacenamiento de agua.	78
TABLA 18.	Relación área de campo de oxidación y tipo de suelo.	88
TABLA 19.	Parámetros de la EPA para el diseño de zanjas filtrantes.	89
TABLA 20.	Parámetros de diseño para pozos filtrantes según la EPA.	90
TABLA 21.	Composición nutricional promedio de la caña de azúcar para forraje (% B.H.).	95
TABLA 22.	Composición nutricional del cogollo.	96
TABLA 23.	Composición nutricional en base seca del tallo de caña.	97
TABLA 24.	Calidad nutricional del bagazo y bagacillo de caña.	97
TABLA 25.	Composición química y nutricional del melote y la cachaza.	98
TABLA 26.	Composición química y nutricional de la miel de trapiche.	99
TABLA 27.	Dieta suministrada para bovinos en fase de levante y ceba.	100
TABLA 28.	Composición química y bromatológica de la caña de azúcar (secado natural).	101
TABLA 29.	Composición de los bloques nutricionales, materias primas para elaborar 100 kg.	102
TABLA 30.	Levante y ceba de cerdos con melote, jugo de caña y suplemento proteico del 35%.	103
TABLA 31.	Dieta recomendada para pollos a base de jugo de caña y melote.	105
TABLA 32.	Resultados obtenidos con pollos alimentados con jugo de caña y melote.	105
TABLA 33.	Especies para usos múltiples en sistemas productivos de caña panelera.	107
TABLA 34.	Arreglos recomendados para el establecimiento de las especies agroforestales.	109
TABLA 35.	Características de otras especies con potencial forrajero.	114
TABLA 36.	Ventajas y desventajas del efecto de la adición de materia orgánica al suelo.	117
TABLA 37.	Contenido de N, P ₂ O ₅ y K ₂ O aportados por tonelada de estiércol, según la especie animal.	125
TABLA 38.	Requerimientos diarios de bagazo por cerdo en función del peso del animal.	133
TABLA 39.	Producción de compost a partir de porquinaza y bagazo de caña.	134
TABLA 40.	Requerimientos diarios de bagazo en bovinos en función del peso del animal.	134
TABLA 41.	Producción de compost a partir de bobinaza y bagazo de caña.	135
TABLA 42.	Características físico - químicas del compost obtenido a partir de subproductos de las UPFT.	140
TABLA 43.	Composición química de la ceniza de trapiche.	140

ÍNDICE DE FIGURAS

FIGURA 1.	Factores que influyen en el crecimiento del cultivo de caña.	13
FIGURA 2.	Componentes morfológicos que identifican el nudo y entrenudo del tallo de caña de azúcar.	15
FIGURA 3.	Preparación del suelo para siembra de la caña.	17
FIGURA 4.	Surcos para siembra de caña.	18
FIGURA 5.	Sistema de siembra y germinación de la caña a chorrillo continuo.	19
FIGURA 6.	Equipo de aplicación de agroquímicos para control de malezas.	21
FIGURA 7.	Estructura de los suelos.	26
FIGURA 8.	Aplicación de fertilizantes en caña panelera.	32
FIGURA 9.	Barrenador de la caña y perforaciones en tallos provocadas por <i>Diatraea sp.</i>	33
FIGURA 10.	Trampa luz para captura de adultos de <i>Diatraea sp.</i>	34
FIGURA 11.	Síntoma de la enfermedad del carbón.	36
FIGURA 12.	Mapa de proceso para la producción de panela.	38
FIGURA 13.	Diagrama de flujo del proceso tecnológico de producción de panela.	39
FIGURA 14.	Trapiche panelero de la Hoya del Río Suárez.	40
FIGURA 15.	Distribución en planta de un trapiche panelero.	41
FIGURA 16.	Refractómetro de laboratorio, refractómetro de campo y sacarímetro.	43
FIGURA 17.	Alce y transporte de caña.	44
FIGURA 18.	Área para el apronte de caña.	44
FIGURA 19.	Báscula de suelo para el pesaje de caña.	45
FIGURA 20.	Molinos: vertical de tracción animal y horizontal de tracción mecánica.	46
FIGURA 21.	Molino horizontal de cinco mazas y dos molinos colocados en serie.	47
FIGURA 22.	Motores diesel y eléctrico empleados para accionar molinos paneleros.	49
FIGURA 23.	Bagacera tradicional y bagacera de cobertura plástica.	52
FIGURA 24.	Filtro y prelimpiador para jugos.	53
FIGURA 25.	Prelimpiadores 1 y 2.	54
FIGURA 26.	Ilustración isométrica de las operaciones del proceso de elaboración de panela.	56
FIGURA 27.	Corte longitudinal de un trapiche.	57
FIGURA 28.	Flujos en hornillas paneleras.	57
FIGURA 29.	Puerta de alimentación en hornilla con cámara doble, parrilla vista interior y diagrama.	58
FIGURA 30.	Cámara de combustión tradicional y tipo Ward-Cimpa.	59
FIGURA 31.	Diferentes tipos de pailas desarrolladas por CORPOICA.	59
FIGURA 32.	Ducto de gases y chimenea.	60
FIGURA 33.	Maceración de la especie aglutinante y recipiente para la preparación del aglutinante.	61
FIGURA 34.	Adición de las cortezas y formación de la cachaza.	62
FIGURA 35.	Cinta indicadora de pH.	64
FIGURA 36.	Riesgo por contaminación microbiológica durante las etapas de producción de panela en función de la temperatura de proceso.	67
FIGURA 37.	Área para el batido y moldeo en un trapiche tradicional y mejorado por CORPOICA.	68
FIGURA 38.	Batido y descarga de las mieles para panela en bloque y granulada.	69
FIGURA 39.	Bateas en acero inoxidable diseñadas por CORPOICA.	69
FIGURA 40.	Moldeo en gaveras tradicionales.	70
FIGURA 41.	Remillón o remellón.	71
FIGURA 42.	Pozuelo tradicional y en acero inoxidable diseñado por CORPOICA para lavado de gaveras.	71



FIGURA 43. Tamizado de panela y triturado de borona.	71
FIGURA 44. Secado y enfriamiento de la panela.	72
FIGURA 45. Empaque y pesaje de panela.	73
FIGURA 46. Bodega de almacenamiento de la panela.	76
FIGURA 47. Mapa de riesgos de una planta productora de panela.	80
FIGURA 48. Equipos de protección individual.	81
FIGURA 49. Colores de seguridad para señalización óptica en el trapiche.	81
FIGURA 50. Señales ópticas en el trapiche.	83
FIGURA 51. Sistema para la disposición de aguas residuales.	86
FIGURA 52. Diseño de un tanque séptico.	87
FIGURA 53. Cajas de distribución.	87
FIGURA 54. Sistema de tratamiento de zanjas filtrantes.	88
FIGURA 55. Sistema de tratamiento unido a pozo filtrante.	89
FIGURA 56. Corrales para el manejo de animales.	94
FIGURA 57. Productos, subproductos y usos obtenidos del proceso de producción de panela.	96
FIGURA 58. Suministro de cogollo en bovinos.	100
FIGURA 59. Preparación de ensilaje para la conservación de cogollo picado.	101
FIGURA 60. Secado de la caña. En sistemas bajo techo y libre exposición.	102
FIGURA 61. Elaboración de bloque nutricional a partir de bagacillo.	103
FIGURA 62. Cerdos alimentados con subproductos del procesamiento de la caña.	104
FIGURA 63. Pollo blanco, alimentación a partir de melote.	104
FIGURA 64. Especies forrajeras que contribuyen en la alimentación animal.	110
FIGURA 65. Especies forrajeras que contribuyen en la alimentación animal.	112
FIGURA 66. Cerca viva de nacedero o aro.	113
FIGURA 67. Modelo integral del sistema productivo de caña.	116
FIGURA 68. Representación esquemática de la obtención de compost.	119
FIGURA 69. Proceso de compostaje.	120
FIGURA 70. Macro y microorganismos presentes en una pila de compost.	120
FIGURA 71. Sucesión de los grupos de macro y microorganismos presentes en una pila de compost.	122
FIGURA 72. Modelo de camas para el manejo de sistemas de explotación pecuaria.	126
FIGURA 73. Modelo de cama profunda para especies menores y mayores.	127
FIGURA 74. Beneficios del manejo de instalaciones pecuarias en cama de bagazo.	128
FIGURA 75. Problemas en el manejo de camas.	129
FIGURA 76. Tamaño de las pilas de compost.	130
FIGURA 77. Instalaciones para el manejo de animales y del compostaje.	131
FIGURA 78. Compostera - Área de curado y empaque.	132
FIGURA 79. Diseño de la compostera, compostaje en pilas.	132
FIGURA 80. Diseño del cajón para compostaje.	133
FIGURA 81. Molino empleado para la pulverización de compost.	137
FIGURA 82. Apariencia de la pila de compost después de su degradación.	138
FIGURA 83. Pesaje, acopio y empaque de lonas.	139

INTRODUCCIÓN

Mediante diversos estudios se ha podido determinar que la agroindustria de la panela en Colombia cumple importantes roles económicos, sociales, de seguridad alimentaria, culturales y ambientales. Algunos indicadores de su importancia son: Colombia es el primer consumidor mundial de panela per cápita y el segundo productor después de la India, con una participación del 12% en la producción mundial. A nivel interno, la producción panelera contribuye con cerca del 3,5% a la formación del PIB agrícola. La producción de caña, la transformación y la comercialización de panela vinculan cerca de 370.000 personas, especialmente pequeños productores y procesadores rurales que desarrollan su actividad en 70.000 fincas y 20.000 trapiches, siendo la principal fuente de ingresos y empleo en las zonas andinas de mediana altura del país. El consumo de panela representa el 2,18% del gasto familiar en alimentos y aporta el 7% de las calorías en la dieta alimenticia de la población. La caña panelera, por ser un cultivo semipermanente y por el manejo biológico de sus problemas fitosanitarios, se considera una especie conservacionista que protege el suelo de la erosión y mantiene el equilibrio de los agroecosistemas en las zonas de ladera. Estos elementos ponen de relieve la agroindustria panelera como una estrategia productiva clave en la reducción de la pobreza, en la medida que favorece el acceso sostenible a los recursos naturales, aumenta el capital social local y regional y contribuye a la diversificación de ingresos de los productores campesinos.

A pesar de lo anterior, la agroindustria de la panela afronta serios problemas de mercado que limitan su desarrollo y el mantenimiento de sus múltiples roles en la sociedad colombiana. En primer lugar, la producción artesanal de panela enfrenta una fuerte competencia con el azúcar obtenido en

condiciones de gran industria que suscitan cambios en los patrones de consumo a favor del azúcar, especialmente en las zonas urbanas. De otro lado, estructuralmente se presenta una sobreoferta de caña para azúcar y panela que ocasiona frecuentes caídas de los precios que afectan principalmente a los pequeños productores paneleros. Para contribuir a solucionar estos problemas, la Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria -CORPOICA-, viene adelantando estudios dirigidos a desarrollar estrategias de mejoramiento de la calidad y la presentación de la panela, a fin de incrementar la demanda y diversificar los usos de la caña hacia la producción pecuaria, lo cual ofrece múltiples beneficios en términos de reducir los riesgos de mercado por la baja del precio de la panela, la diversificación de los ingresos domésticos con la venta de los animales, el mejoramiento de la dieta alimenticia y el aprovechamiento más eficiente y sostenible de los recursos de la finca.

La adopción de la estrategia productiva orientada hacia la diversificación de los usos de la caña involucra cambios en los patrones de organización de la unidad microempresarial, un uso más eficiente de los recursos de tierra, trabajo y capital, y el diseño de estrategias para la incursión efectiva a los mercados para los nuevos productos del sistema. Las decisiones de los productores tienen como reto armonizar los objetivos de generación de ingresos mediante el desarrollo de actividades multi-producto, que combinan el cultivo de la caña, la producción de panela, la introducción de nuevas especies agroforestales al sistema, la producción de especies pecuarias y el aprovechamiento de residuos de la finca, dadas las restricciones de disponibilidad de recursos y las limitantes de mercado.

En este sentido, con la presente publicación, CORPOICA y el Ministerio de Agricultura y De-

