Fertilización Orgánica y Manejo del suelo en el Sistema de Producción Tabaco asociado frijol en Santander

Corpoica
Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria

MINISTERIO DE AGRICULTURA
Y DESARROLLO RURAL

Suelos Zona Agroecológica Mf en Curití

ÍNDICE

INTRODUCCION	1
METODOLOGIA	3
RESULTADOS Y DISCUSIÓN	4
Evaluación de las propiedades químicas del suelo en función del sistema de uso.	4
Evaluación del efecto del tipo de fertilización sobre las propiedades físicas del suelo.	6
Efecto del tipo de fertilización en la producción de cultivos.	8
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	10
BIBLIOGRAFÍA	11

INTRODUCCIÓN

CLARA E. LEON MORENO – AGROLOGA;
ROBERTO A. CORONADO SILVA – I. AGRONOMO
CORPOICA E.E. LA SUIZA - SANTANDER

En Colombia, como en muchos países del mundo, el tabaco (*Nicotiana Tabacum*) se ha adaptado a un amplio rango de condiciones ambientales, se produce en pisos térmicos que van desde los cercanos al nivel del mar con más de 30°C, hasta alturas de 1.600 msnm con un promedio de 20°C y bajo diferentes calidades de suelos. Su importancia socioeconómica se fundamenta en la generación de empleo e ingreso para las familias productoras, a la vez que constituye una fuente importante de recursos fiscales y de divisas.

En las subregiones Montaña Santandereana y Valle de los ríos Chicamocha, Suárez y Fonce, del departamento de Santander, se encuentran aproximadamente 5.000 familias que derivan su sustento de las actividades agropecuarias, en especial del cultivo del tabaco y fríjol; este es un renglón de la economía campesina al que las familias dedican un importante porcentaje de sus recursos humanos, económicos, técnicos y tiempo de trabajo.

Derivado del uso permanente y del inadecuado manejo agrícola, resulta evidente el dramático deterioro del suelo de la zona tabacalera; el problema se manifiesta en la creciente erosión unida a la baja fertilidad, situación ésta que afecta negativamente los volúmenes de producción y por ende los ingresos de las familias productoras. El uso excesivo de labranza, fertilizantes, insecticidas y fungicidas, entre otros; así como la degradación de los suelos y el deterioro de su productividad, son factores que vienen generando migración de sus pobladores, uso de áreas más frágiles y altas tasas de deforestación.

Suelos Zona Agroecológica Mf en Enciso

Desde el punto de vista técnico, las características particulares del suelo y el clima, inciden positivamente sobre las propiedades físicas y organolépticas de la hoja. Estas propiedades son determinantes en la manufactura del tabaco y han conducido a una especialización regional, cada área geográfica produce un tipo especial de hoja para diferentes usos: cigarrillos, cigarros y tabaco de fumar o de mascar. De tal manera que las áreas de producción se proyecten, de acuerdo con la tendencia de la demanda y a los stocks de las empresas manufactureras.

Tabaco Virginia Enciso

El tabaco negro tipo García presenta hojas grandes, anchas y gruesas, características importantes para su uso en la producción de cigarros y cigarrillos y se cultiva principalmente en Santander en las Provincias de Soto (municipios de Girón, Los Santos y Piedecuesta), García Rovira (en Capitanejo, Enciso, San Miguel, San José de Miranda, Málaga, Molagavita), Guanentá-Comunera (San Gil, Villanueva, Barichara, Curití, Pinchote, Aratoca, Jordán, Cabrera, Mogotes, Onzaga y San Joaquín). En Boyacá, en los municipios de Covarachía, Soatá, Tipacoque, San Mateo, Macaravita y Guacamayas.

El tabaco negro tipo Cubita se cultiva, con fines de exportación en los departamentos de Sucre, Bolívar y Magdalena.

El tabaco rubio tipo Virginia se ha cultivado en su mayor parte con variedades importadas, y la siembra es promovida por Coltabaco – Philip Morris y Protabaco, principalmente en el departamento del Huila y en Santander, en la provincia de García Rovira.

En cuanto a tabaco rubio tipo Burley, tambien es utilizado en la producción de cigarrillos, como en el caso anterior; se produce principalmente, en once municipios de la Provincia Guanentá-Comunera, en Norte de Santander en los municipios de Abrego, Ocaña, Villa del Rosario, los Patios y Cúcuta; también en los departamentos del Tolima, Huila, y se está ampliando el área de producción a Quindío, Valle, Cauca y Nariño.

Tabaco Burley-Coltabaco 8635

Horno para curado de Tabaco Virginia

En consideración a la situación y a su amplia cobertura, es primordial promover una nueva cultura de producción agrícola, favorable a los recursos naturales y tendiente a mejorar la calidad de vida de la población campesina. La propuesta para el gremio tabacalero está orientada hacia una producción limpia, a través de líneas de acción que busquen:

- La producción y el uso de materias primas orgánicas.
- El mejoramiento de la calidad de los suelos de la región.
- La reducción de los costos de producción mediante la sustitución de agroquímicos
- La capacitación y motivación para el desarrollo de la cultura ecológica en las comunidades

Con el fin de contribuir en la solución de esta problemática, Corpoica desarrolló con la cofinanciación del MADR el proyecto de **investigación Fertilización orgánica y manejo del suelo en el sistema de producción tabaco asociado fríjol en Santander**, con el objetivo de conocer y evaluar las experiencias e impactos técnicos, ecológicos, y económicos de éste sistema de producción de economía campesina, en fincas de agricultores ubicados en ladera de las provincias de Guanentá y García Rovira, en Santander.

Tabaco burley curado en caney

METODOLOGÍA

Se llevó a cabo en cuatro fincas de productores en el municipio de Curití y Barichara, en la Provincia de Guanentá, y Enciso y San José de Miranda en García Rovira; las zonas se localizan en la región natural del valle de los ríos Chicamocha, Suárez y Fonce; en las zonas de vida bosque muy seco tropical monte espinoso premontano (bms-T me-PM) y bosque seco premontano (bs-PM); con temperaturas medias de 22-24ºC y con altitudes entre 800-1600 msnm y precipitaciones menores de 1000 mm distribuidas bimodalmente en el año.

Cuadro 1. Ubicación de experimentos

LOCALIZACION	MUNICIPIOS			
	Barichara	Curití	Enciso	San José de Miranda
Vereda	El Llano	Palmar	Mosgua	Tierra Blanca
Finca	El Preludio	La Leyenda	Cabecera del Llano	Miralindo
Zona Agroecológica	Mf	Mc	Mf	Mf
Clima	Medio	Medio	Medio	Medio
Provincia de humedad	Subhúmeda	Subhúmeda	Subhúmeda	Subhúmeda
Productor	Jorge López	Carlos Alonso	Pedro Nuñez	Gilberto Rodrígue.

Los experimentos se establecieron con un diseño de bloques completos al azar en arreglo de parcelas divididas con tres repeticiones,la parcela principal con dos sistemas de labranza (labranza convencional con arado de disco y labranza de conservación con arado de cincel) y la subparcela bajo tres sistemas de fertilización: F1: convencional o testigo, con la aplicación de 700 kg/ha de 14-14-14 + 100 kg/ha de K_2SO_4; F2: química + orgánica correspondiente a 500 kg/ha de 14-14-14 + 2 ton/ha de lombrinaza y F3: orgánica 4 ton/ha de lombrinaza + suelo micorrizado. Se sembraron tres surcos de tabaco por cada tratamiento (10 m de largo x 2.10 m entre surcos x 0.45 m entre plantas) y seis surcos de frijol (0.70 m entre surcos y 0.25 entre plantas).

El fríjol Corpoica Radical JiJí y tabaco Burley Coltabaco 8635, fueron las variedades sembradas en la Provincia de Guanentá; el fríjol tipo calima ARS-59 y tabaco Virginia Cerrillo en Enciso y en San José de Miranda se sembró la variedad K-399 en rotación con Maíz ICA V-305.

Semillero de tabaco en bandejas flotantes - Curití

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Evaluación de las propiedades químicas del suelo en función del sistema de uso

Las propiedades químicas del suelo están muy relacionadas con su fertilidad, por lo tanto los factores edáficos en complemento con los climáticos y bióticos son los que afectan la producción agrícola y por ende los rendimientos de los cultivos.

Al comparar los resultados de los análisis de suelo, en Enciso y Miranda, al inicio y al año de establecidos los tratamientos, se encontró que los valores de pH de 6.7 y 8.5 respectivamente, se mantienen con leves incrementos; la materia orgánica disminuyó en 0.6 % en Enciso Tabla 1, mientras que en San José de Miranda el incremento fue de 1.3 %, con el tratamiento de fertilización orgánica en combinación con la labranza convencional; sin embargo los contenidos siguen siendo bajos en los diferentes tratamientos. El fósforo es alto, pero tuvo una tendencia a la pérdida, atribuible a la mineralización de la materia orgánica y al efecto extractor que hacen los cultivos de tabaco, frijol y maíz. mientras que la capacidad de intercambio catiónica efectiva (CICE), aumentó en todos los tratamientos.

Tabla 1. Evaluación del contenido nutricional del suelo en función del sistema de uso en el Municipio de Enciso - Santander

PROPIEDADES QUIMICAS	VALOR INICIAL	SISTEMA DE LABRANZA					
		CONVENCIONAL			DE CONSERVACIÓN		
		1 año después			1 año después		
		F1*	F2*	F3*	F1	F2	F3
Textura	FAr	FAr	FAr	FAr	FAr	FAr	Far
pH	6.76	7.1	7.2	7.2	6.9	6.8	7.0
Materia orgánica (%)	3.56	2.9	2.9	3.3	3.5	3.2	2.9
Fósforo (ppm)	99.3	22	20	19	50	44	35
Potasio (cmol/kg)	0.25	0.30	0.24	0.26	0.30	0.37	0.33
C.I.C.E (cmol/kg)	9.23	12.4	14.5	13.3	11.4	12.9	11.5

FUENTE: Laboratorio química de suelos – TIBAITATA.
*F1: Química; F2: Química x orgánica; F3: Orgánica

El pH del suelo en el municipio de Curití (tabla 2), presentó incrementos significativos al aumentar 0.8 y 0.7 unidades, en el sistema convencional con fertilización orgánica y en la labranza reducida con fertilización química, respectivamente; lo mismo sucedió con la materia orgánica al pasar de 2.1% inicial a valores de 2.7% (fertilización orgánica con arado de disco) y de 2.9% (fertilización química con labranza reducida). En Barichara los valores tienden a disminuir con respecto al inicial, en todos los tratamientos.

Tabla 2. Evaluación del contenido nutricional del suelo en función del sistema de uso en el Municipio de Curití - Santander

PROPIEDADES QUÍMICAS	VALOR INICIAL	SISTEMA DE LABRANZA					
		CONVENCIONAL			DE CONSERVACIÓN		
		1 año después			1 año después		
		F1	F2	F3	F1	F2	F3
Textura	Ar	Ar	Ar	Ar	Ar	Ar	Ar
pH	5.6	5.3	5.5	6.4	6.3	5.6	5.9
Materia orgánica (%)	2.1	2.3	2.6	2.7	2.9	2.5	2.6
Fósforo (ppm)	53	42	65	61	54	62	67
Potasio (cmol/kg)	0.22	0.36	0.44	0.43	0.55	0.41	0.37
C.I.C.E (cmol/kg)	6.7	6.7	5.0	15.0	9.9	3.4	11.2

FUENTE: Laboratorio química de suelos – TIBAITATA.
*F1: Química; F2: Química x orgánica; F3: Orgánica

El elemento más limitante en los suelos de Barichara es el fósforo disponible, con valores no detectables, aunque se presentó un leve aumento sigue siendo limitante para el desarrollo de los cultivos; mientras que en Curití (tabla 2), los incrementos oscilan entre 12 mg/kg (labranza convencional + fertilización química y orgánica) y 14 mg/kg en el tratamiento de fertilización orgánica y labranza reducida, con respecto al valor inicial. En Barichara, la capacidad de intercambio catiónico efectiva (CICE), permaneció con pequeños aumentos (6.5 cmol/kg a 9.8 cmol/kg) en los diferentes semestres evaluados, característica común en los suelos con pH ácidos, que han sido muy lixiviados y predominan las cargas negativas. En la zona Mf del municipio de Curití con pH mayores, la CICE aumentó al pasar de 6.7 cmol/kg a 15 y 11.2 cmol/kg, correspondientes a la fertilización de tipo orgánica (4 ton/ha de lombrinaza + suelo micorrizado), con la preparación tanto convencional como reducida.

Preparación Suelo

Fertilización

Aplicación de riego

Evaluación del efecto del tipo de fertilización sobre las propiedades físicas del suelo

Los suelos en general, presentan deficiencias en sus propiedades físicas, uno de los problemas limitantes es la compactación, expresada como el aumento de la densidad de un suelo por acción de una fuerza externa (Bowen 1981 y Baver 1975), como es el uso permanente en la zona de implementos agrícolas a una misma profundidad, que causan el conocido "pie de arado"

El resultado inicial de la densidad aparente indica que en los cuatro municipios se presentan rangos bajos con valores que oscilan entre 0.89 gr/cm^3 en Enciso y 1.10 gr/cm^3 en El Llano, Barichara, no se observó compactación, ya que ésta empieza a ser limitante para el desarrollo radicular de algunos cultivos, cuando los valores son superiores a 1.5 gr/cm^3. El análisis final muestra un aumento progresivo de la densidad, posiblemente por la acción del arado de discos, los valores oscilaron entre 1.10 - 1.25 gr/cm^3 (San José de Miranda) y 1.34 gr/cm^3 (Enciso), en estas localidades todavía no se evidencia el efecto de la incorporación de materiales orgánicos sobre el suelo y el sistema de labranza.

Tabla 3. Evaluación de las características físicas del suelo en función del sistema de uso en el Municipio de San José de Miranda – Santander

PROPIEDADES FISICAS	VALOR INICIAL	SISTEMA DE LABRANZA					
		CONVENCIONAL			DE CONSERVACIÓN		
		1 año después			1 año después		
		F1	F2	F3	F1	F2	F3
Densidad aparente (gr/cc)	0.94	1.10	1.13	1.14	1.15	1.25	1.14
Densidad real (gr/cc)	2.65	2.63	2.62	2.65	2.63	2.66	2.66
Porosidad total (%)	64.5	58.1	56.8	56.9	56.2	53.0	57.1
Estabilidad estructural	1.33	1.45	1.32	1.39	2.08	1.28	1.31
Calificación estabilidad Diámetro ponderado medio	Lig. estable	Lig. estable	Lig. estable	Lig. estable	Mod. estable	Lig. estable	Lig. estable

FUENTE: Laboratorio química de suelos – TIBAITATA.
*F1: Química; F2: Química x orgánica; F3: Orgánica

Se observó una leve disminución de la porosidad total del suelo, sin embargo no alcanza a afectar de forma negativa el volumen de los macro poros y por lo tanto de aireación. Se presentan valores de porosidad entre el 56% (Curití y Barichara) y 66% (Enciso y Miranda), éstos están en relación directa con la densidad aparente inicial. En cuanto a la densidad real, se observó valores mayores a 2.37 g/cm^3, que pueden estar relacionados con la disminución de la materia orgánica, suelos arcillo arenosos, así mismo puede asociarse con altos contenidos de Fe.

En los dos municipios de la provincia de García Rovira (Enciso y Miranda), los suelos son ligeramente estables (tabla 3), esta característica se asocia con el mal uso de las prácticas de preparación, que han conducido a la degradación de la estructura superficial del suelo y se deben manejar con prácticas de conservación y de fertilización para evitar mayores fragmentaciones que aumenten los niveles de erosión. En Curití y Barichara, las texturas son de tipo arcillosas y arcillo arenosas, la estabilidad estructural es moderada, hay mayores contenidos de materia orgánica, de arcilla y de bases intercambiables, que favorecen la agregación de las partículas de arena, limo y arcilla, las que forman los suelos. (Tabla 4)

Tabla 4. Evaluación de las características físicas del suelo en función del sistema de uso en el Municipio de Curití – Santander

PROPIEDADES FÍSICAS	VALOR INICIAL	LABRANZA					
		CONVENCIONAL			DE CONSERVACIÓN		
		1 año después			1 año después		
		F1	F2	F3	F1	F2	F3
Densidad aparente (gr/cc)	1.09	1.07	1.11	1.14	1.19	1.09	1.15
Densidad real (gr/cc)	2.52	2.63	2.65	2.63	2.62	2.66	2.63
Porosidad total (%)	56.54	59.3	58.1	56.6	54.5	59.0	56.2
Estabilidad estructural	1.83	1.52	1.98	1.83	1.55	1.97	1.81
Calificación estabilidad Diametro ponderado medio	Mod. estable	Lig. estable	Mod. estable	Mod. estable	Lig. estable	Mod. estable	Mod. estab

FUENTE: Laboratorio química de suelos – TIBAITATA.
*F1: Química; F2: Química x orgánica; F3: Orgánica

Efecto del tipo de fertilización en la producción de cultivos

En los cultivos asociados y/o intercalados en rotación, en cada localidad se estimó la producción de cada cultivo por área sembrada, sistema y zona agroecológica. En la provincia de García Rovira, zona agroecológica Mf, el área que ocupa el tabaco es de 6.666 m^2 y el frijol de 3.334 m^2; en los municipios de Curití (Mc) y Barichara (Mf) el área en tabaco es de 5.952 m^2 con un total de 11.905 plantas /ha y el área ocupada por el frijol es de 4.048 m^2.

Con el análisis de los rendimientos, por efecto del sistema de labranza y el tipo de fertilización, se obtienen respuestas con alto grado de variabilidad en cada sistema de producción; por tal motivo es necesario seguir evaluando, ya que no es posible encontrar, en tan corto periodo, un efecto positivo del tipo y dosis empleadas de fertilizante, cuando se combinan con el tipo de preparación de suelo. Sin embargo, hay un progreso significativo al reducir los pases de arado, lo cual se refleja en mejores condiciones físicas del suelo para el desarrollo de los cultivos.

El análisis de los rendimientos en tabaco, no muestra diferencias estadísticas entre los tratamientos en ninguna de las tres localidades evaluadas en la zona agroecológica Mf; pero en la unidad Mc en Curití, las diferencias son altamente significativas ($p<0.01$) entre los niveles de fertilización. La prueba de comparación de medias (Duncan $p<0.01$), indica que el mayor rendimiento se observó en los tratamientos con fertilización química x orgánica con resultados de 1.685 y 1785 kg/área/semestre, seguida de la fertilización química con 1581 y 1470 kg/área/semestre. Si solo se usa fertilización orgánica los rendimientos se reducen en 370 kg y 519 kg/área/semestre (tabla 5). En Barichara, no se encontraron diferencias entre promedios de los tratamientos, se encontró que la labranza convencional, la fertilización química y la combinación de labranza convencional + fertilización orgánica, presentaron los más altos rendimientos con valores de 1092 kg, 1073 kg y 1246 kg/área, respectivamente. Con base éstos valores se calculó el rendimiento para un sistema en monocultivo y los resultados fueron 1834, 1802 y 2093 kg/ha respectivamente, cercanos al promedio de producción de la región y en Curití los rendimientos fueron de 2830 y 2998 kg/ha.

En la zona agroecológica Mf de San José de Miranda, los resultados de la siembra de tabaco (2005 A) y de Maíz (2005 B), no presentaron diferencias entre los tratamientos, los mayores promedios del rendimiento en tabaco se dieron con la labranza convencional (1798 kg/área), la fertilización orgánica (1.814 kg/área) y la combinación de labranza convencional + fertilización orgánica (2.074 kg/área). En el municipio de Enciso el análisis de varianza no reporta diferencias entre los tratamientos, las mayores producciones fueron de 1035 kg/ha (labranza convencional + químico), seguida de 1013 kg (fertilización química) y 952 kg (labranza convencional).

Recolección tabaco burley

curado tabaco burley

Tabla 5. Producción de cultivos en cuatro municipios de Santander de acuerdo con el tipo de fertilización

Producción de cultivos en kg/área/semestre/2005								
Tipo de Fertilización	Enciso		S. José de Miranda		Barichara		Curití	
Semestre A	Tabaco	Frijol	Tabaco	Frijol	Tabaco	Frijol	Tabaco	Frijol
Química	1013	464	1.648	461	1073	394	1581 **	909
Química x orgánica	855	488	1.547	405	993	362	1685 a	800
Orgánica	800	450	1.814	446	984	364	1263 b	881
Semestre B	Maíz	Frijol	Maíz	Frijol	Maíz	Frijol	Tabaco	Frijol
Química	2344**a	258	2586	261		636	1470** a	530
Química x orgánica	1905 b	235	2789	276		643	1785 a	446
Orgánica	2248 a	296	2597	206		922	1108 b	482

* Significativo p<0.05; ** altamente significativo p<0.01

El rendimiento de fríjol para la zona Mc en Curití, (bajo condiciones de monocultivo 2.831 y 1287 kg/ha), mostró respuesta significativa cuando se preparó el suelo con menor movimiento o labranza reducida, alcanzó valores en el semestre A de 1.146 y 551 kg/área en el semestre B. (Tabla 6). En Barichara la mejor respuesta en frijol (1.206 kg/área), se obtuvo con fertilización orgánica preparación convencional del suelo.

En la zona Mf de San José de Miranda, las mayores respuestas en frijol (tabla 5 y 6), se obtuvieron con el tratamiento de labranza reducida, con valores de 581 y 294 kg/área, respectivamente para cada semestre, la fertilización química con 461 kg (1382 kg/ha en monocultivo) y a la combinación de fertilización orgánica + labranza reducida con 671 kg/área. En Enciso, el mayor rendimiento se tuvo con la labranza convencional + fertilización química x orgánica con 496 kg/área.

Tabla 6. Producción de cultivos en cuatro municipios de Santander de acuerdo con el tipo de labranza

Producción de cultivos en kg/área/semestre/ 2005								
Tipo de labranza	Enciso		S. José de Miranda		Barichara		Curití	
Semestre A	Tabaco	Frijol	Tabaco	Frijol	Tabaco	Frijol	Tabaco	Frijol
Convencional	827	471	1798	295* b	1092	326	1488	582 * b
De conservación	952	463	1567	581* a	943	421	1531	1146* a
Semestre B	Maíz	Frijol	Maíz	Frijol	Maíz	Frijol	Tabaco	Frijol
Convencional	2074	264	3361	203**b		931* a	1320	451
De conservación	2258	262	1954	294**a		534*b	1389	551

* Significativo p<0.05; ** altamente significativo p<0.01

Fertilización Química

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Los resultados obtenidos permiten establecer claras diferencias entre los sistemas de preparación de suelos convencional y de labranza reducida.

El manejo de los sistemas con diferentes tipos de fertilización, ofrece alternativas para el uso continuo de los suelos, sin embargo, la alternativa de una fertilización combinada de químico + orgánico, ofrece una buena respuesta en los rendimientos de los cultivos.

La fertilización orgánica, aunque brinda respuestas positivas en términos de rendimiento y de aportes de nutrientes al suelo, su efecto se ve afectado por la pérdida de la capacidad productiva de los suelos.

En general, en esta clase de suelos se debe hacer incorporación masiva de materia orgánica para que al descomponerse libere compuestos que retengan el aluminio presente y contribuyan a mejorar la fertilidad del suelo. Además, su incorporación beneficia las propiedades físicas, aumenta la capacidad de retención de humedad, evita la pérdida de nutrientes por lavado y disminuye la escorrentía y la erosión.

Divulgar prácticas de labranza para la conservación y manejo de buenas prácticas agrícolas (BPA), en cada uno de los sistemas de producción, con el fin de frenar las pérdidas ocasionadas por la erosión y la continua dependencia de insumos de síntesis química.

Para manejar la densidad aparente, se recomienda el uso de implementos de labranza vertical que permitan una mayor aireación del suelo y un mejor soporte para las raíces.

En cultivos intercalados con tabaco, es recomendable que el cultivo acompañante, esté sembrado a distancias mayores de 0.70 m, con el fin de evitar daños mecánicos a las hojas.

Fertilización Orgánica

Fertilización Quimica x orgánica

BIBLIOGRAFÍA

Blanco, O.; Valencia, G. 1994. Los análisis de suelos y su aplicación en la fertilización de cultivos. CORPOICA - FEDECAFE. Cúcuta.

Coronado, R.; Méndez, H. 1998. Efecto de sistemas de labranza sobre la producción de cultivos en la zona tabacalera de Santander. Revista Suelos Ecuatoriales volumen 28- 1998. Bogotá. 5 p.

Gómez Z., J. 2000 Abonos Orgánicos. Universidad Nacional de Colombia - Sede Palmira. 107p.

León M., C. 2000. Erosión una amenaza para todos. Cartilla. CORPOICA – PRONATTA. Imprecol. 24 p

Ramírez C., R. 1997. Propiedades física, químicas y biológicas de los suelos. Convenio SENA - FENALCE - SAC . Produmedios. Bogotá. 23p

Mejía F., Luis y otros. 2003. El Cultivo del Tabaco Negro en Colombia para la producción de capas. CORPOICA-COLCIENCIAS-CAMARA DE COMERCIO DE BUCARAMANGA. La Bastilla. Bucaramanga. 89 p.

La Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria, CORPOICA, es una institución mixta, de derecho privado sin animo de lucro, creada con el objetivo de fortalecer y reorientar las actividades de investigación y transferencia de tecnología en el sector agropecuario.

La Corporación esta basada en un esfuerzo común entre el sector publico y privado, que reúne los principales gremios, universidades e instituciones del sector agropecuario, con el fin de asegurar y garantizar que la investigación responda realmente a la problemática rural, como un importante sector productivo del País.

ISBN: 978-958-8311-16-6
Código Único Interno: 54
Noviembre de 2006
Bucaramanga, Santander, Colombia
Edición: Dra. Luz María Calle Hoyos
Tiraje: 500 ejemplares
Diseño: Mary Yaneth Rodriguez Villamizar
Impresión: Litografía La Bastilla Ltda.