CULTIVOS TROPICALES. VOL. 7, No. 3/SEPTIEMBRE 1985.
© INSTITUTO NACIONAL DE CIENCIAS AGRICOLAS.

Evaluación agroproductiva de los suelos del Distrito Cayajabos, Complejo Agroindustrial Azucarero "Boris Luis Santa Coloma"

N. RUIZ[1]; F. SULROCA[2]; R.B. NUÑEZ[2]; R. RUIZ[2] y J. GONZALEZ[2]

RESUMEN

Se realizó un análisis sobre los principales factores que afectan el desarrollo y cultivo de la caña de azúcar en condiciones de producción, tomando como base el Distrito Cañero "Cayajabos" del Complejo Azucarero "Boris L. Santa Coloma", en la provincia de la Habana. Partiendo de las características físico-químicas de los principales tipos de suelos, el estudio sobre los rendimientos potenciales a obtener por tipo de suelo y cepa en condiciones de secano, los procesos principales de formación de los suelos, las condiciones climáticas y fitotécnicas, se realizó una categorización agroproductiva del área en función del cultivo de la caña, distinguiéndose 4 categorías de agroproductividad. Se describe el proceso empleado en el cálculo, así como se muestran los resultados de la categorización agroproductiva.

INTRODUCCION

La evaluación de las propiedades físico-químicas y biológicas de los suelos cobra cada día mayor peso en el planeamiento y desarrollo de la producción cañera.

Una líneas de trabajo lo constituye las llamadas "Clasificaciones Agroproductivas", la cual ha tomado un gran auge durante el último decenio en los países desarrollados, (Mesa y Suárez, 1982). La FAO presta una gran atención a todos los esquemas elaborados en los distintos países. En Cuba estos trabajos se iniciaron a partir de 1970 por la DGSF del Ministerio de la Agricultura, elaborándose un esqueña preliminar para los si-

[1]Instituto Superior de Ciencias Agropecuarias de la Habana.
[2]Ministerio del Azúcar. Ciudad de la Habana.

guientes cultivos: caña, pastos, cítricos y cultivos varios.

A partir de 1980 el Ministerio del Azúcar comenzó a trabajar sobre la categorización agroproductiva de los suelos cañeros. Como primera etapa se realizó un estudio sobre los rendimientos mínimos potenciales por tipo de suelo y cepa en las condiciones de lluvia anual media de cada Empresa cañera del país. Posteriormente se confeccionó el sistema para evaluar mediante categorías los principales factores limitantes edáficos que frenan la producción cañera. Con estas premisas se elaboró el sistema para establecer la primera aproximación de la categorización agroproductiva de los suelos para el cultivo de la caña, el cual se perfeccionó partiendo de las experiencias adquiridas, conformándose el sistema a partir de 1983.

En el presente trabajo, utilizando la metodología vigente del MINAZ se realizó la evaluación de los suelos del Distrito Cayajabos, con vista a:

- Determinar y evaluar los principales factores edáficos que limitan la producción.
- Determinar la producción potencial posible a obtener por tipo de suelo y cepa.
- Establecer la categorización agroproductiva del distrito cañero.
- Evaluar económicamente de forma global la rentabilidad de la explotación agrícola de los distintos tipos de suelo en las condiciones actuales de la producción.

MATERIALES Y METODOS

El área de estudio pertenece al Distrito Cayajabos del Complejo Agroindustrial Azucarero "Boris L. Santa Coloma", ubicado en el Municipio Madruga, provincia La Habana. (Atlas Nacional, 1979). El mismo posee un área de 3 960 ha conformadas en 28 bloques cañeros. Las principales variedades cultivadas son: Ja. 60-5; CP. 5243; PR. 980; My. 5514; My 57-15 y Ja. 64-11.

El relieve es ondulado a colinoso, desarrollado sobre secuencias principalmente terrígeno carbonatados del Eoceno y del Neógeno. Los principales tipos de suelos son: Fersialíticos Pardos rojizos, Pardos con diferenciación de carbonatos, húmicos-carbonáticos y aluviales.

La precipitación media anual durante el período 1934-1982 es de 1 492 mm y la temperatura media anual es de 23,6 ^{o}C. Se distinguen dos períodos climáticos: uno lluvioso y caliente, entre los meses de mayo a octubre, favorables para el crecimiento y desarrollo de la caña de azúcar, y otro seco y cálido, durante los meses de noviembre a abril, favorable para la maduración y cosecha de la caña.

La tecnología de preparación de suelos y labores culturales se realizó según el Instructivo Técnico del MINAZ, (1982). La distancia de plantación fue de 1,60m, a surco corrido. Se aplicó fertilizante balanceado a razón de 0,36-0,59 t/ha y fertilizante nitrogenado a la dosis de 0,15 t/ha.

La cosecha fue manual con alza mecanizada, transportándose la caña al Central mediante corretas, camiones y tiro por ferrocarril. El área de zafra está estructurada en 6 tipos de cepas:

- -Primaveras, (cañas sembradas en el período enero-mayo, que se cortan con 12 meses).
- - Primaveras quedadas (caña sembrada en abril-junio que se cortan con 19-21 meses).
- -Fríos (cañas sembradas en los meses de julio-diciembre y se cortan con 15-17 meses).
- -Socas (1er. retoño que se corta con 12 a 13 meses).
- -Retoños (2do. hasta 4 cortes, con 12 a 13 meses de edad).
- -Retoños quedados (cañas retoños con edad de corte mayor de 19 meses, generalmente son demoliciones).

Los rendimientos obtenidos en las últimas 4 zafras por cepas se reflejan en la Tabla 1.

La situación de la población durante la última campaña de 1982, se ilustra en la Tabla 2.

Tabla 1: RENDIMIENTOS AGRICOLAS ALCANZADOS DURANTE EL PERIODO 1979-1982 (t/ha).

Años Cepas	1979	1980	1981	1982
Primeras quedadas	115,7	102,9	123,0	100,1
Fríos	95,0	76,9	87,0	89,8
Primaveras	90,7	51,7	73,9	68,9
Socas	81,3	59,4	72,5	85,0
Retoños	68,6	44,0	59,4	69,8
Promedio general	77,0	55,5	69,8	79,0

Tabla 2: POBLACION POR CAMPAÑA DE PLANTACION EN 1982 (ha)

Epoca de plantación	% de población de las áreas				
	60	60-74	75-84	85-95	95
Siembra de primavera	1,30	6,80	-	126,20	40,30
Siembra de frío	8,05	13,42	26,84	80,52	26,84

Para la determinación de las categorías agroproductivas de los suelos para el cultivo de la caña de azúcar, se siguió la metodología de trabajo establecida por el Ministerio del Azúcar, la cual se establece mediante 3 etapas:

1. Estudio de los factores limitantes de los suelos para el cultivo de la caña (MINAG, 1980 y Sulroca, 1982).
2. Estudio de los rendimientos mínimos potenciales por tipo de suelo y cepa en condiciones de secano y lluvia anual (Mesa y Suárez, 1978 y Sulroca, 1981).
3. Establecimiento de la clasificación agroproductiva de los suelos (Sulroca, 1983).

RESULTADOS Y DISCUSION

La Tabla 3 muestra el resultado de la evaluación de los factores limitantes conforme a las categorías establecidas por el MINAZ para los suelos del distrito.

La profundidad efectiva se encuentra limitando la producción y la mecanización en los suelos con Carbonatos poco profundos, Húmicos Carbonáticos y Rendzinas Rojas. Tanto el relieve como las pendientes son factores que limitan la mecanización en el área estudiada y en el caso de los suelos Húmicos Carbonáticos y Pardos con Carbonatos poco profundos se presentan áreas inadecuadas al cultivo de la caña.

La porosidad, la velocidad de infiltración y el dranaje no presentan restricciones para el cultivo de la caña en los suelos estudiados. La pedregosidad y erosión constituyen una fuerte limitación a la mecanización y cultivos en los suelos Pardos con carbonato, Húmicos carbonáticos y Rendzinas Rojas, así como la rocosidad de estas dos últimas. No se presentan problemas con la gravillosidad, el concrecionamiento y la compactación.

Tabla 3: RESUMEN DE LA EVALUACION DE LOS FACTORES LIMITANTES POR TIPO DE SUELO DEL DISTRITO CAYAJABOS.

Factor	Fersialítico Pardo Rojizo típico		Pardo con Carbonato típico (profundo)		Pardo con Carbonato típico (poco profundo)		Húmico Carbonático típico		Rendzina Roja típica		Aluviales	
	Máx.	Min.	Máx.	Min.	Máx.	Min.	Máx.	Min.	Máx.	Min.	Máx.	Min.
Profundidad efect.	1	1	1	1	4	3	5	4	5	4	1	1
Pendiente	3	1	3	1	4	3	5	4	3	1	3	1
Relieve	3	1	3	1	4	3	4	3	3	1	3	3
Porosidad	1	1	2	2	1	1	2	1	2	1	1	1
V. infilt.	3	1	3	1	3	1	1	1	1	1	3	1
Drenaje	3	1	3	1	3	1	1	1	1	1	3	1
Pedregosidad	1	1	2	1	4	3	5	4	4	3	1	1
Rocosidad	1	1	1	1	1	1	4	3	5	4	1	1
Gravillosidad	2	1	2	1	2	1	2	2	2	2	3	1
Concrecionamiento	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Erosión	1	1	1	1	4	3	5	4	3	2	1	1
Compactación	3	2	3	2	3	2	3	2	3	2	3	1
Acidez	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	2	2
P_2O_5	3	1	3	1	3	1	3	1	4	2	3	1
K_2O	4	2	4	2	4	2	4	2	3	1	4	2
Salinidad	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Sodicidad	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Plasticidad	4	2	4	2	4	2	2	1	2	1	4	3
Adhesividad	1	2	3	2	3	2	3	2	3	1	4	3
Valor medio	1,83		1,87		2,26		2,42		2,00		1,84	

Todos los suelos estudiados tienen una acidez aceptable para el desarrollo de la caña. Los niveles de fertilidad son generalmente bajos para el fósforo asimilable, no siendo tan acentuado en el caso del potasio. No se presentan problemas de salidad ni toxicidad; la plasticidad y la adhesividad son algo restrictivas al laboreo de los suelos Fersialíticos, Aluviales y Pardos con Carbonatos.

Los resultados del estudio sobre los rendimientos mínimos potenciales se ofrecen en la Tabla 4, por tipo de suelo y cepa, el rendimiento medio potencial y el coeficiente de agropotencialidad por tipo de suelo.

La Tabla 5 muestra el resumen del cálculo de los coeficientes para la categorización agroproductiva obtenidos según la metodología del MINAZ, (Sulroca, 1983) para los suelos del área de estudio, así como la categorización agroproductiva teniendo en cuenta el agrupamiento de los suelos y las características restrictivas de los factores limitantes al cultivo.

Para el Distrito se observaron 4 categorías agroproductivas en las que aparecen: suelos Sialíticos carbonáticos, caracterizados por el predominio de procesos de fersialitización, suelos sialíticos con tendencia a la fersialitización y suelos con sialitización por herencia, (Hernández y Durán, 1983), sobre materiales carbonatados. Predominan los minerales arcillosos de los grupos montmorilloníticos, cloritas y arcillas interestratificadas, aunque pueden o no presentarse caolinitas, óxidos y cuarzo. Siempre predomina la textura arcillosa y hay presencia de carbonatos libres en el perfil.

Nota: Los rendimientos están dados para un 90 % de población y una lluvia media de 1 492 mm.

Las categorías agroproductivas son:

III-D-2,3,4. Suelos Sialíticos carbonáticos con tendencia a la fersialitización, con carbonatos libres en el perfil buenos para el cultivo de la caña con limitaciones para la mecanización no susceptible de mejorar, y limitaciones al desarrollo del cultivo, mejorables mediante el empleo de medidas de fertilización y fitotécnicas. Agrupa los suelos Fersialíticos Pardo Rojizos y Pardos con carbonatos profundos, con 968,8 ha (63,4 por ciento del área).

IV-D,3,4. Suelos Sialíticos carbonáticos de origen aluvial medianamente buenos para el cultivo de la caña con limitaciones al cultivo. Susceptibles de mejorar o atenuar con medidas de fertilización y métodos fitotécnicos. Agrupa los suelos aluviales con 93,6 ha (6,1 por ciento del área).

Tabla 4: RENDIMIENTOS MINIMOS POTENCIALES (t/ha).

Tipo de suelo	Primavera	Primavera quedada	Frío	Cepas Soca	Retoño	Retoño quedado	Coeficiente
Fersialítico Pardo Rojizo típico	101,97	159,38	134,53	109,68	102,82	131,96	1,00
Pardo con carbonato típico (profundo)	101,97	159,38	134,53	109,68	102,82	131,96	1,00
Pardo con carbonato típico (poco profundo)	79,69	125,10	105,39	85,69	80,54	103,68	0,78
Húmico Carbonático típico	68,55	108,82	91,68	74,55	70,26	89,97	0,68
Rendzina Roja típica	68,55	108,82	91,68	74,55	70,26	89,97	0,68
Aluviales	89,11	139,67	117,39	97,97	89,97	115,68	0,87

Tabla 5: CALCULO DEL COEFICIENTE DE AGROPRODUCTIVIDAD Y CATEGORIZACION AGROPRODUCTIVA.

Tipo de suelo	CFL	CAP	CAGS	Categoría agroproductiva	Area en hectárea
Fersialítico Pardo Rojizo típico	0,55	0,96	0,75	III-D-2,3,4	857,5
Pardo con carbonato típico (profundo)	0,56	0,96	0,76	III-D.2,3,4	111,3
Húmico Carbonático, típico	0,41	0,65	0,53	VI-D-6	41,4
Pardo con Carbonato típico (poco profundo)	0,44	0,75	0,60	V-D-6	232,1
Rendzina Roja típica	0,50	0,65	0,57	VI-D-6	193,1
Aluviales	0,54	0,84	0,69	IV-D-3,4	93,6

V-D-6. Suelos Sialíticos carbonáticos, algo buenos para caña, con limitaciones al cultivo y a la mecanización. No susceptibles de mejorar o atenuar mediante las tecnologías actuales. Agrupa los suelos Pardos con carbonatos, poco profundos, con un área de 232,1 ha (15,3 por ciento del área).

VI-D-6: Suelos Sialíticos carbonáticos con tendencia a la fersialitización, regulares para el cultivo de la caña, con limitaciones a la mecanización y al desarrollo del cultivo. No susceptibles de mejorar o atenuar con las tecnologías actuales. Agrupa los suelos Húmicos carbonáticos y Rendzinas Rojas con un área de 234,5 ha (15,4 por ciento).

A partir de estas categorías se procedió a elaborar un análisis económico general sobre el nivel actual de costos de producción del distrito.

La Tabla 6 muestra el costo total de producción de una hectárea cultivada con caña de azúcar, desglosado en costo directo e indirecto inducido (de forma global para todo el distrito) que asciende a $ 955,45.

Partiendo de los rendimientos mínimos potenciales descritos en la Tabla 4, se calculó el rendimiento medio potencial del suelo para una estructura de 5 cortes en 7 años de vida de la cepa.

Con este rendimiento medio se procedió a calcular el valor de la producción, multiplicando el rendimiento de una hectárea por el valor de venta de la caña actualmente, que es de $ 11,32 el ciento de arroba.

Tabla 6: ANALISIS DEL COSTO DIRECTO E INDIRECTO DE PRODUCCION POR HECTAREA. DISTRITO CAYAJABOS. (pesos)

Actividades	Costo directo de producción	Costo indirecto del Distrito	Costo indirecto de la Empresa	Costo total
Preparación de suelos	41,77	9,26	40,74	91,77
Siembra y resiembra	265,57	9,26	40,74	315,57
Atenciones culturales	136,26	9,26	40,74	186,26
Cosecha	311,85	9,26	40,74	361,85
Total	755,45	37,04	162,96	955,45

La Tabla 7 muestra el valor de producción potencial posible a obtener por hectárea por categoría agroproductiva y el costo de producción total de la hectárea mostrado en la Tabla 6, así como la relación peso invertido por peso producido para tener una idea global de la productividad económica del distrito por categorías agroproductivas.

Tabla 7: PRODUCTIVIDAD DE LOS SUELOS CONFORME A LAS CATEGORÍAS AGROPRODUCTIVAS.

Categoría	Area (ha)	Valor de la prod/ha (pesos)	Costo del cultivo/ha (pesos)	Peso produc. por peso de costo	total (Ganancia)
III-D-2,3,4	968,8	1 214,66	955,45	1,27	+ 261,58
IV-D-3,4	93,6	1 062,83	955,45	1,11	+ 10,30
V-D-6	232,1	953,17	955,45	1,00	0,0
VI-D-6	234,5	826,65	955,45	0,87	- 30,49
					+ 241,39

Como se observa salvo los suelos agrupados en la categoría, VI-D-6 (Húmicos carbonáticos), el resto es rentable, o sea los pesos invertidos se recuperan íntegramente.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

-Prácticamente toda el área del Distrito estudiado está afectada por la pendiente, relieve accidentado, pedregosidad y rocosidad. El área potencialmente mecanizable es de 523 ha.

-Los riesgos de erosión son altos, y de no tomarse medidas, afectarán el potencial productivo en los suelos Pardos con carbonatos, Húmicos Carbonáticos y Rendzinas Rojas.

-De acuerdo al estudio de los mínimos potenciales, el distrito puede superar un rendimiento medio de 59,98 t/ha. Siempre que la población sea mayor al 85 % y la lluvia de 1 492 mm anuales.

-Las técnicas de laboreo de suelos sólo son factibles por el método tradicional de arado de discos y gradas con una profundidad de labor entre 25-28 cm, al igual que el cultivo.

-Como resultado del análisis de los rendimientos mínimos potenciales el aumento de la producción debe estar encaminado a mejorar los índices de población y la edad del corte mediante una estructura de cepas con no menos de 7 % de cañas quedadas y utilizar el mínimo posible de primaveras (con 12 o menos meses).

-La categoría de suelos III-D-2,3,4 que ocupa el 63,4 % del área resulta la más rentable.

REFERENCIAS

ATLAS NACIONAL DE CUBA (1979): Academia de Ciencias de Cuba. La Habana.

HERNANDEZ, A. y J. DURAN (1983): Conferencias del curso sobre clasificación de suelos. ISCAH Ministerio de Educación Superior. Habana. Cuba.

MESA, A. y O. SUAREZ (1978): Metodología para el estudio de los rendimientos potenciales en el cultivo de la caña de azúcar. D.G.S.F. Ministerio de Agricultura. Cuba.

MESA, A.; O. SUAREZ y M. HERNANDEZ (1982): Compilación bibliográfica acerca de la evaluación de tierra y clasificación agroproductiva con referencia particular a la caña de azúcar. ISA. Ministerio de Agricultura. CIDA. Cuba.

MINAZ (1982): Instructivo tecnológico para la agrotecnia de la caña de azúcar. Dirección Agrotecnia. MINAZ. La Habana. Cuba.

MINAG (1980): Informe sobre el levantamiento de suelos escala 1:50 000 de la provincia de La Habana. Dirección de suelos

y fertilizantes. MINAG. Habana. Cuba.

SULROCA, F. (1981): El estudio de los agropotenciales en las Empresas Cañeras. Conferencia 1er. Seminario Nacional de Suelos y Agroquímica. MINAZ. Habana. Cuba.

SULROCA, F. (1982): La evaluación de los factores limitantes en el cultivo de la caña. Metodología. Dpto. de Suelos y Agroquímica. MINAZ. Habana. Cuba.

SULROCA, F. (1983): Instructivo para la confección del informe final del trabajo de factores limitantes y categorización agroproductiva de los suelos cañeros. Dpto. de Suelos y Agroquímica. MINAZ.

ABSTRACT

APROPRODUCTIVE EVALUATION OF SOILS IN CAYAJABOS, A REGION BELONGING TO "BORIS LUIS SANTA COLOMA" AGROINDUSTRIAL ENTERPRISE.

This research work was aimed at analyzing the essential factors affecting sugarcane growth and development for production in Cayajabos, a territory pertaining to "Boris Luis Santa Coloma" agroindustrial enterprise in Havana. This work has been based on the physico-chemical characteristics of the main types of soils, a study on the potential yields to be obtained per type of soils and stool under dry farming conditions, the most important soil-forming processes, climatical and phytotechnical conditions. The agroproductive categorization of this area related to sugarcane crop was perfoemed, in which 4 categories are distinguished. The calculating process is also described in this paper.

Manuscrito recibido el 6/VI/84.