

23376
499-1

ZONIFICACIÓN, CARACTERIZACIÓN Y TIPIFICACIÓN DE LOS SISTEMAS DE PRODUCCIÓN DE LULO (*Solanum quitoense* Lam) EN EL EJE CAFETERO

- ¹Germán Ríos Gallego ✓
- ²Mandius Romero Carráscal ✓
- ¹María José Botero Ospina ✓
- ¹Germán Franco ✓
- ¹Juan Carlos Pérez Cárdenas ✓
- ¹Jorge Evelio Morales Muñoz ✓
- ¹José Leomad gallego duque ✓
- ¹Dora Inés Echeverry Agudelo ✓

RESUMEN

Este instrumento permite mejorar la planeación, la toma de decisiones en la formulación de actividades de investigación, la transferencia de tecnología, así como la capacitación y diseño de políticas de apoyo a la producción de Lulo, en toda la cadena de producción. El trabajo fue realizado por un equipo transdisciplinario de CORPOICA, con la cofinanciación del SENA, durante el año 2001. Con el fin de seleccionar la muestra, se tomó como marco muestral o población objeto, a los 253 productores de Lulo, de acuerdo con información suministrada por las Umata de la región. Para determinar el tamaño de la muestra a utilizar, 34 productores, se siguió el método conocido como "muestreo aleatorio de proporciones". La caracterización y tipificación se realizaron utilizando metodologías de análisis multivariados, como el análisis factorial de correspondencias múltiples y el análisis de agrupamiento jerárquico. Basados en las características comunes de las fincas productoras de Lulo, se identificaron cinco clases o sistemas de producción, muy ligados a la variable zona geográfica. Este concepto del sistema de producción, como un espacio rural a nivel subregional, facilita las reformas y acciones necesarias para la construcción colectiva de nuevos modelos de desarrollo agroindustrial. El aumento en el desempleo, la informalidad y la siembra de cultivos ilícitos en la zona, debidos a la crisis del café, se pueden reducir mediante el fomento de la diversificación, con alternativas rentables, entre las cuales se encuentra el cultivo del Lulo, como lo demuestran los resultados del análisis económico donde el sistema de producción de Lulo de Castilla intercalado con café, en la vertiente Occidental de Risaralda y Caldas, tiene una tasa interna de retorno anual de 75%.

PALABRAS CLAVES: análisis multivariado, dominios de recomendación, análisis económico.

ABSTRACT

Title: Zoning, Characterization And Typing Of Lulo (*Solanum quitoense* Lam) Production Systems, At The Coffee Growers Axle

This instrument allows to improve the planning and the decision making, to formulate research activities, transfer of technology, as well as the training, and design of policies to support the production of Lulo (*Solanum quitoense*, Lam), in all the chain production. The work was carried out by a CORPOICA's transdisciplinary team, with the financial aid of SENA during the year 2001. To select the sample, the 253 Lulo producers were taken in account, according to the information gotten from

¹ Investigadores Corpoica Regional Nueve. Carrera 30 65-15. Apartado 1287. Teléfono (096) 8876197. Fax (096) 8876204. E-mail: cindor9@corpoica.org.co Manizales, Caldas, Colombia.

² Líder Programa Nacional de Agroecosistemas Corpoica, Centro de Investigación Tibaitatá. Kilómetro 14 Vía a Mosquera. Apartado 240142. Las Palmas. Teléfono: 091 4227300. Bogotá, D.C.

the UMATA of the region. The sample size was $n=34$ producers, following the method of "random sampling of proportions". The characterization and typing were done by the methodology of the multivariate analysis, as the factorial analysis of multiple correspondences, and the hierarchical grouping analysis. Based on the common Lulo farms characteristics, 5 clases of production systems were identified, close related to the variable, geographical zone. This concept of production system as a rural space at the subregion level, easy the correction and necessary actions for the collective construction of new models for agro industrial development. The unemployment increase, the unconventionality, and the seed of unlawful cultures in the zone due to the coffee crisis, can be diminished by fostering the diversification with profitable alternatives, among which the Lulo cultivation, as shown by the results of the economical analysis, where the lulo intercalated with coffee production system, has an internal yearly return rate of 75%, at the Risaralda and Caldas states west flowing.

Key words: multivariate analysis, recomendation domains, economical analysis.

INTRODUCCIÓN

En los Departamentos de Caldas, Quindío y Risaralda la producción de frutales se ha venido incrementando en los últimos años. La región cuenta con áreas diversas, cuyas condiciones naturales de suelo y clima, las hacen favorables para la producción de una amplia gama de especies frutícolas, con excelente calidad y permanente disponibilidad, que las coloca con ventajas respecto a otro tipo de actividad agropecuaria que se desarrolle.

El rompimiento del pacto del café, el 4 de julio de 1989, descompuso el esquema del mercadeo internacional del grano, ocasionando una merma real de los ingresos de los caficultores. Ante ese hecho, los productores cafeteros iniciaron el ajuste de sus sistemas de producción, sus inversiones, sus estilos de administración, con el propósito de sostenerse y continuar vigentes dentro de la economía campesina. Los frutales aparecen como una alternativa a la "CRISIS", generando nuevas fuentes de ingreso, racionalizando el uso del suelo, mejorando la dieta alimenticia de la población, generando empleo y divisas.

Sin embargo, no todas las áreas geográficas con aparentes condiciones similares, son aptas para la siembra de todas las especies. Estas tienen sus propias exigencias y rangos de tolerancia para los diferentes factores ambientales y socioeconómicos, lo que hace que se limite su área de distribución, a aquellas zonas que presenten ventajas comparativas y competitivas.

De la necesidad de definir esas áreas surgió la propuesta de la Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria, CORPOICA, al Programa Nacional de Competitividad y Desarrollo Tecnológico en Poscosecha de Frutales y Hortalizas (1999-2000), del Servicio Nacional de Aprendizaje, SENA, para realizar el "Estudio de Mapificación de las Zonas Óptimas Rentables Actuales y Potenciales, de los Cultivos de Mango Común, Mora, Lulo, Pitahaya y Uchuva".

La zonificación, caracterización, tipificación y análisis de las áreas productoras, y de los sistemas de producción de Lulo, son los mecanismos para conocer la distribución espacial de estos sistemas productivos; para determinar y cuantificar las características de los componentes que conforman su estructura y para entender las interacciones que definen su funcionamiento. Esta información es insumo básico para la planificación, ejecución y seguimiento de los proyectos de generación, transferencia de tecnología, capacitación, asistencia técnica y producción agroindustrial del cultivo de Lulo. Es una herramienta para que entidades del orden Nacional, Regional y Local, alimenten sus

planes de desarrollo agropecuario, orienten las políticas crediticias basadas en la zonificación de los cultivos y complementen sus planes de reordenamiento territorial. Teniendo en cuenta estos antecedentes, se planeó el presente trabajo con el objetivo de identificar, espacializar, caracterizar y tipificar los sistemas de producción de Lulo, en los Departamentos de Caldas, Quindío y Risaralda.

METODOLOGÍA

Identificación y Espacialización de Unidades y Zonas de Producción

Para la espacialización de las unidades de producción (agrupamientos de predios donde parte o gran parte de ellos, tienen cultivo de Lulo como componente de los sistemas productivos), un grupo de técnicos se desplazó a los municipios y veredas productoras, para reunir la información sobre áreas sembradas y número de productores, e iniciar la elaboración del mapa a escala 1:100.000. Posteriormente, basados en información secundaria, se definieron las zonas productoras (unidades funcionales conformadas por uno o varios municipios productores, que se articulan alrededor de una malla vial, generalmente con un centro poblado que sirve de nodo a las actividades socioeconómicas locales). En este trabajo se utilizó el sistema de información geográfica ILWIS Versión 2.1.

Tipificación y Caracterización de los Sistemas de Producción de Lulo

Definición de la Información. Estuvo relacionada con las prácticas del agricultor y su por qué, problemas del cultivo, papel del cultivo en la finca, otros cultivos de la finca, servicios de apoyo a la producción, características físicas, socioeconómicas, de mercados y lógica productiva de los productores de Lulo.

Selección de los Agricultores. Con el fin de seleccionar la muestra se tomó como marco muestral o población objeto, a los 253 productores de Lulo existentes en los tres Departamentos. La unidad muestral fue el productor de Lulo. Para determinar el tamaño de la muestra a utilizar en la caracterización y tipificación de los sistemas de producción de Lulo, se siguió el método conocido como "Muestreo Aleatorio de Proporciones" (Cochran, 1996). La encuesta se diligenció con la persona que toma las decisiones administrativas de la finca (propietario o administrador). En total se encuestaron 34 productores de Lulo.

Procesamiento y Análisis de Datos. A partir de la encuesta y con la información depurada, se realizó una tipificación de los productores, con el fin de identificar la estructura interna de los sistemas productivos, mediante el ordenamiento o clasificación de la realidad, para definir grupos de productores que presentan el mayor grado de homogeneidad, en relación con características que expresan sus restricciones y oportunidades, para el desarrollo tecnológico y la mayor variabilidad entre los grupos (Rodríguez y Carvajal, 1996). El manejo y análisis de los datos se realizó con el paquete WINSPAD 3 (Systeme Portable Analyse Des Donnes Numeriques). Para su análisis se utilizaron metodologías de análisis multivariados, tales como el análisis factorial de correspondencias múltiples y el análisis de agrupamiento jerárquico (Presta, 1999). A las diferentes clases, tipos o sistemas de producción obtenidos, se les realizó un análisis económico a través de los ingresos disponibles, los gastos en efectivo y la depreciación del capital.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Identificación y Espacialización de Unidades y Zonas de Producción

La localización o espacialización de las unidades y zonas de producción, se presenta en la (Figura

1). Es la base para determinar los sistemas de producción, mediante la correlación entre estas áreas y el medio físico y socioeconómico en que se cultiva el Lulo.

Clasificación o Tipificación de los Sistemas de Producción de Lulo

El histograma de índices de nivel sugiere un corte en cinco clases (**Figura 2**). Luego de un análisis por el grupo de especialistas en función de los objetivos, se aceptó que las cinco clases de agricultores o en nuestro caso, "Sistemas de Producción", era el número que mejor descripción daba de ellos.

El primer grupo o sistema de producción reúne a tres productores de Lulo, cuyas fincas están ubicadas en la Zona Noroeste del Quindío (100%), quienes intercalan el cultivo del Lulo dentro del café (67%), siembran la variedad castilla con espinas (100%), la rentabilidad del cultivo es baja (100%) y el producto presenta defectos patológicos severos (33%). Este sistema de producción, para posteriores manejos de investigación en fincas, transferencia de tecnología, asistencia técnica, capacitación y organización de las comunidades, se denominará "Sistema de Producción de Lulo de Castilla Intercalado con Café, en el Noroeste del Quindío".

El segundo grupo o sistema de producción, cobija a siete productores, cuyas características en común son: tener los cultivos 15 y más meses de edad (100%), no practicar el tutorado (100%), peso promedio del fruto entre 51 y 80 g (100%), sistema de siembra semillero - campo (57%), siembran la variedad castilla con espinas (100%), densidad de más de 2.000 plantas por hectárea (86%), con sombra de café (85%), no llevan registros del cultivo (100%), no tienen administrador del cultivo (85%) y fertilización regular del cultivo (85%). Para futuros trabajos de desarrollo tecnológico agropecuario, este sistema de producción se llamará "Sistema de Producción de Lulo de Castilla Intercalado con Café, en la Vertiente Occidental de Risaralda y Caldas".

La tercera clase o sistema de producción, está compuesta por nueve productores, caracterizados por pertenecer a la zona denominada "Vertiente Occidental del Risaralda y Caldas" (78%), peso promedio del fruto mayor de 80 g (100%), sistema de siembra semilla - almácigo - campo (89%), siembran la variedad castilla con espinas (100%), sistema de siembra semilla - almácigo - campo (89%), siembran la variedad castilla con espinas (100%), practican un buen control de enfermedades en el cultivo (78%), realizan podas de formación, mantenimiento y fitosanitaria (78%), no pertenecen a ninguna organización de producción o mercadeo (100%) y realizan el aporque al cultivo del Lulo (100%). Para posteriores actividades, a este sistema de producción se le denominará "Sistema de Producción de Lulo de Castilla en Monocultivo, en la Vertiente Occidental de Risaralda y Caldas".

El cuarto sistema de producción que incluye a tres productores, la totalidad de ellos ubicados en la Zona Oriental de Caldas (100%), se caracteriza por: precipitación anual superior a 3.000 mm (100%), valor del jornal sin alimentación de 7.000 a 8.000 pesos (100%), textura franca del suelo (100%), que utilizan la estaca como tipo de semilla (100%) y siembran la variedad La Selva (100%). A este sistema de producción se le llamará "Sistema de Producción de Lulo La Selva en Monocultivo, en el Oriente de Caldas".

En el quinto grupo, clase o sistema de producción se agrupan nueve productores caracterizados por pertenecer a la zona denominada Vertiente Oriental del Risaralda y Noreste del Quindío (67%), siembran la variedad La Selva (89%), no clasifican el Lulo (78%), rendimiento superior a los 15.000 kg/ha/año (67%), peso promedio del fruto de 34 a 50 g (67%), tipo de productor empresarial (67%), disponen de Centros de Acopio (67%), pago del producto a crédito (89%), han asistido a cursos de

Lulo (89%) y alta rentabilidad del cultivo (78%). Este sistema de producción será bautizado como "Sistema de Producción de Lulo La Selva en Monocultivo, de la Vertiente Oriental del Risaralda y Noreste del Quindío". El análisis económico de los sistemas de producción encontrados se presenta en la (Tabla 1).

Si se tiene en cuenta que el costo de oportunidad del capital es de 17% anual (CDT a 360 días), se concluye que los sistemas de producción de Lulo en el eje cafetero, son atractivos desde el punto de vista financiero. Vale la pena destacar que el sistema de producción de Lulo de castilla, intercalado con café, en la Vertiente Occidental de Risaralda y Caldas (grupo 2), donde el cultivo del Lulo se intercala con café renovado por zoca o nueva siembra, aparece como una de las alternativas a la "Crisis", aportando fuentes de ingreso, racionalizando el uso del suelo, mejorando la dieta alimenticia de la población, generando empleo y fortaleciendo el desarrollo agroindustrial.

Tabla 1. Análisis económico de los sistemas de producción de lulo. Precios constantes año 2001

Grupo	Nombre del sistema de producción	TIR (Tasa Interna de Retorno anual)
1	Lulo de castilla intercalado con café, en el Noroeste del Quindío	44,59%
2	Lulo de castilla intercalado con café, en la Vertiente Occidental de Risaralda y Caldas	75,00%
3	Lulo de castilla en monocultivo, en la Vertiente Occidental de Risaralda y Caldas	87,71%
4	Lulo La Selva en monocultivo, en el Oriente de Caldas	93,13%
5	Lulo La Selva en monocultivo, en la Vertiente Oriental del Risaralda y Noreste del Quindío	63,27%

Fuente. Encuesta a productores de Lulo en el Eje Cafetero, 2001

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

- En el presente trabajo la alianza estratégica CORPOICA, SENA aporta elementos para el acercamiento a la llamada "AGRICULTURA DE PRECISIÓN", a través de la agricultura específica por sitio, en los cultivos de Lulo en el Eje Cafetero. La agricultura específica por sitio es una estrategia integrada de investigación, transferencia de tecnología y capacitación, por medio de la cual se busca la adopción de prácticas de manejo del sistema de producción, que consideren la variabilidad espacio - temporal propia de los sitios donde se desarrollan los cultivos. Con ella se contribuye a mejorar la rentabilidad y productividad del cultivo, lo cual demanda de sistemas de análisis que integren la diversidad de las condiciones locales, por medio del uso de herramientas como los sistemas de información geográfica y los métodos estadísticos multivariados.

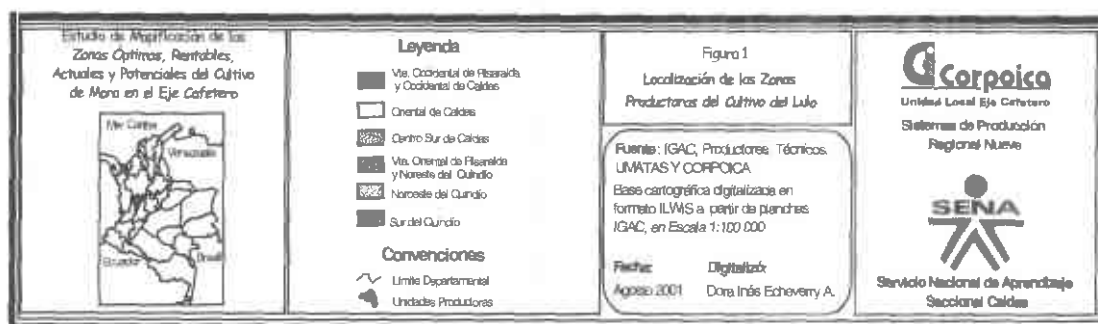
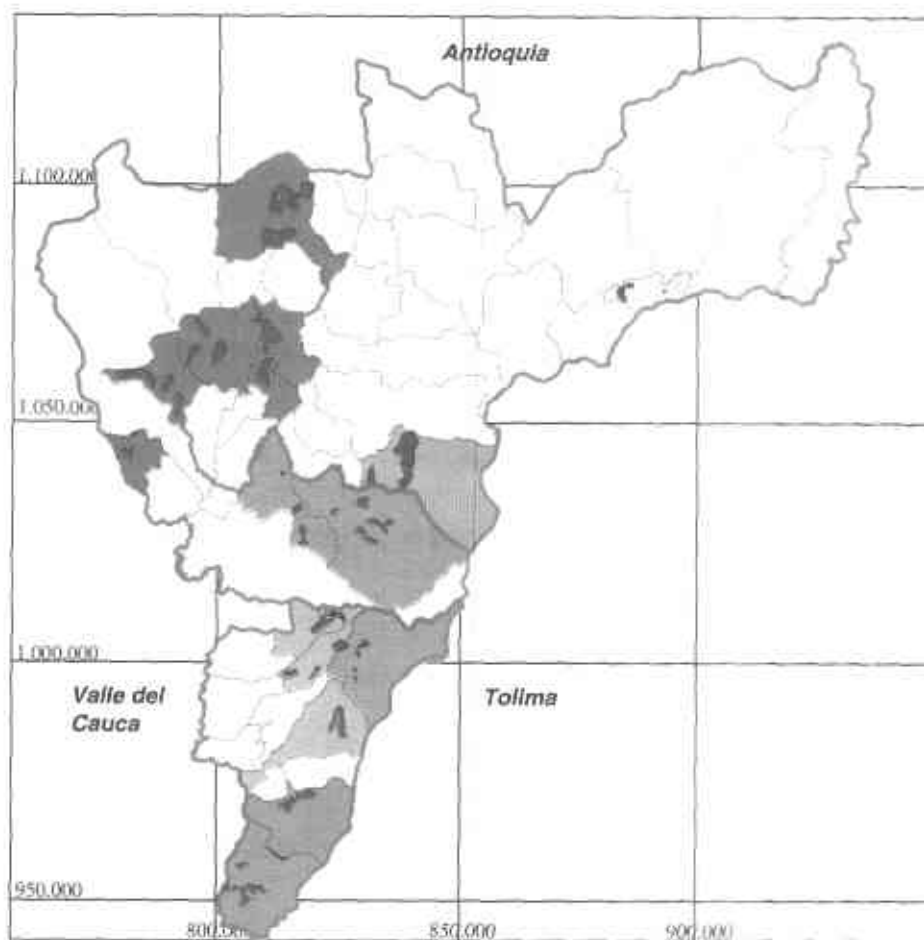


Figura 1. Localización de las unidades y zonas de producción del cultivo de Lulo

- Basados en las características comunes de las fincas productoras de Lulo se identificaron cinco clases o sistemas de producción. Todos ellos se consideran prioritarios para el trabajo de investigación participativa en fincas de agricultores, la Transferencia de Tecnología, la capacitación y la asistencia técnica. “Estas áreas homogéneas” o “dominios de recomendación”, vistos de manera general, proporcionan el marco para que los Investigadores y transferidores, establezcan los ensayos y las parcelas demostrativas con las variables experimentales importantes (variedades, manejo integrado de plagas y enfermedades, arreglos espaciales del cultivo, etapas de crecimiento y desarrollo, fertilización y buenas prácticas agrícolas), en condiciones representativas.

CLASIFICACIÓN JERÁRQUICA (CERCANO RECÍPROCO)

PARA LOS 10 PRIMEROS EJES FACTORIALES. DESCRIPCIÓN DE NODOS

NÚMERO	MAYOR	BENJ.	EFEC.	PUNTOS	ÍNDICE	HISTOGRAMA DE ÍNDICES DE NIVEL
32	14	15	2	2.00	0.00136	*
33	9	10	2	2.00	0.00292	**
34	4	5	2	2.00	0.00561	****
35	29	28	2	2.00	0.00616	****
36	33	24	3	3.00	0.00660	*****
37	31	6	2	2.00	0.00808	*****
38	21	20	2	2.00	0.00874	*****
39	32	13	3	3.00	0.01022	*****
40	30	26	2	2.00	0.01030	*****
41	3	7	2	2.00	0.01277	*****
42	23	36	4	4.00	0.01282	*****
43	38	19	3	3.00	0.01488	*****
44	16	6	2	2.00	0.01554	*****
45	35	25	3	3.00	0.01663	*****
46	40	11	3	3.00	0.01940	*****
47	17	44	3	3.00	0.02371	*****
48	27	12	3	2.00	0.02430	*****
49	41	1	3	3.00	0.02474	*****
50	2	37	3	3.00	0.02559	*****
51	50	34	5	5.00	0.03583	*****
52	42	48	6	6.00	0.04905	*****
53	46	45	6	6.00	0.05013	*****
54	52	47	9	9.00	0.05413	*****
55	22	53	7	7.00	0.06952	*****
56	54	18	10	10.00	0.06978	*****
57	51	43	8	8.00	0.07079	*****
58	55	49	10	10.00	0.07633	*****
59	56	39	13	13.00	0.08990	*****
60	57	58	18	18.00	0.10756	*****
61	59	60	31	31.00	0.13114	*****

SUMA DE LOS ÍNDICES DE NIVEL = 1.05453

Figura 2. Clasificación Jerárquica: Descripción de los treinta nodos de índices más elevados. Análisis factorial de correspondencias múltiples de los datos de la encuesta, a productores de Lulo en el Eje Cafetero, 2001

- El aumento en el desempleo, la informalidad y la siembra de cultivos ilícitos en la zona, debidos a la crisis del café, se pueden reducir mediante el fomento de la diversificación, con alternativas rentables, entre las cuales se encuentra el cultivo del Lulo, como lo demuestran los resultados financieros del presente trabajo. Sin embargo, el cultivo presenta altos riesgos, por problemas de tipo sanitario y de contaminación del medio ambiente, con el uso indiscriminado de agroquímicos. Se requiere entonces de la investigación en alternativas tecnológicas aptas para las condiciones biofísicas, socioeconómicas y culturales de la región. Sólo así se podrán aprovechar las excelentes perspectivas de esta especie tropical, todavía poco explotada, y evitar que en los surcos del café siga creciendo la coca.
- El mapa de unidades de producción obtenido, se constituye en la base para realizar el modelamiento espacial de escenarios, en el sistema de información georreferenciado. Al cruzarlo con el mapa de suelos, se obtienen las unidades biofísicas homogéneas. El cruce con los mapas de incidencia de plagas y enfermedades, ayuda a entender su dinámica espacio temporal y a correlacionar la distribución espacial del problema con el uso de la tierra, factores climáticos, vías de comunicación, el mercadeo y manejo tecnológico. Su cruce con mapas temáticos ambientales, socioeconómicos y tecnológicos, en los cuales se desarrolla la producción agropecuaria, permite definir factores críticos de sostenibilidad a nivel microrregional.
- La identificación de los sistemas de producción con una zona geográfica, con un territorio en el cual se articulan relaciones entre los diferentes agentes socioeconómicos, la actividad productiva agropecuaria, el medio ambiente, el resto de la sociedad y las cadenas productivas, fortalece la visión renovada del papel de la agricultura. Este concepto del sistema de producción, como un espacio rural a nivel subregional, facilita las reformas y acciones necesarias para la construcción

colectiva de nuevos modelos de desarrollo agroindustrial.

BIBLIOGRAFÍA

COCHRAN, W.G. 1996. Técnicas de Muestreo. Compañía Editorial Continental S.A. México. 513 p.

PROGRAMME DE RECHERCHE ET D' ENSEIGNEMENT EN STATISTIQUE APPLIQUÉE PRESTA, 1999. Presentación del Análisis Factorial de Correspondencias Simples y Múltiples. Seminario de Métodos Multivariados. Universidad del Quindío. Agosto 2 al 6. Armenia. 31 p.

RODRÍGUEZ Q., P. Y CARVAJAL R., G. 1996. Caracterización de Sistemas de Producción. Fascículo 3 del Módulo "Aplicación del Enfoque de Sistemas de Producción", de la Serie Módulos para la Capacitación Metodológica de las UMATA. Bernardo Rivera (eds.). Santa Fe de Bogotá, Colombia. Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria, CORPOICA. 16 p.