



Agronomía Costarricense  
ISSN: 0377-9424  
rac.cia@ucr.ac.cr  
Universidad de Costa Rica  
Costa Rica

Ramírez, Laura; McHugh, Antonio; Alvarado, Alfredo  
Evolución histórica y caracterización socioeconómica de la cuenca media del río Reventado, Cartago,  
Costa Rica  
Agronomía Costarricense, vol. 32, núm. 2, julio-diciembre, 2008, pp. 53-72  
Universidad de Costa Rica  
San José, Costa Rica

Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=43632204>

- Cómo citar el artículo
- Número completo
- Más información del artículo
- Página de la revista en redalyc.org

redalyc.org

Sistema de Información Científica  
Red de Revistas Científicas de América Latina, el Caribe, España y Portugal  
Proyecto académico sin fines de lucro, desarrollado bajo la iniciativa de acceso abierto

## EVOLUCIÓN HISTÓRICA Y CARACTERIZACIÓN SOCIOECONÓMICA DE LA CUENCA MEDIA DEL RÍO REVENTADO, CARTAGO, COSTA RICA<sup>1</sup>

*Laura Ramírez<sup>2</sup>, Antonio McHugh\*, Alfredo Alvarado\*\**

**Palabras clave:** Productores, indicadores socio-económicos, evolución histórica, río Reventado.

**Keywords:** Producers, socioeconomic indicators, historical evolution, Reventado river.

Recibido: 19/02/08

Aceptado: 18/06/08

### RESUMEN

Este estudio tuvo como objetivo caracterizar socio-económicamente la cuenca media del río Reventado y estimar su aporte al sector agropecuario nacional. Se diseñó una encuesta con 106 preguntas que se aplicó en 80 fincas seleccionadas al azar. Se encontró que la mayoría de los productores eran propietarios de sus fincas y alrededor del 50% trabajan en asocio con otros productores. La mayoría de las fincas eran de 1-3 ha, con una agricultura altamente intensiva con pequeños y medianos productores. El nivel de escolaridad indicó un 75% con educación general básica, esta educación le permitió a los productores buscar nuevas soluciones, productos, mercados, tecnologías y hasta dejar el sector agrícola en caso necesario. La disponibilidad de riego influyó fuertemente en la economía de estos agricultores. Así, la B/C más alta se obtuvo en la parte media de la cuenca donde disponían de riego, lo que permitió realizar 3 ciclos de cultivo, menor uso de agroquímicos e insumos externos y mayores precios de venta del producto al planificar las cosechas con base en las oportunidades del mercado. Los valores más altos de B/C se obtuvieron en Tierra Blanca, donde hay más fincas con riego, menor intermediación y mayores oportunidades de agroindustria. El sistema de manejo integrado de cultivos (MIC) presentó los mejores indicadores económicos y ambientales, con rendimientos promedio mayores a los nacionales. Otro elemento que refuerza la prosperidad de estos productores fue el Índice de Desarrollo

### ABSTRACT

**Historical evolution and socio-economical characterization of the middle section of the Reventado river watershed.** The objective of the study was to characterize the middle section of the Reventado river basin socio-economically and to estimate its contribution to the agricultural sector of the country. A survey with 106 questions was conducted; the sample included 80 producers randomly selected. It was found that the majority of producers own their farms and 50% of them did crop the land associated to other producers. Farm size ranged between 1-3 ha, this forces the system to be very efficient even though farmers classify as small and medium in size. The education level showed that 75% of the farmers had completed basic education. Knowledge acquired allowed farmers to look for new development alternatives, products, markets, and technologies; and favored some of them to move to other type of alternatives than agriculture. Irrigation availability influenced the economy of the farming systems increasing the B/C ratio of farms with access to irrigation over those without access to irrigation. Irrigation allows harvesting 3 crops per year, with lower pesticide use and the possibility of finding market windows with better prices. Tierra Blanca showed higher B/C ratios than Llano Grande, fact due to farms of larger size, more access to irrigation, lower intermediary channels, and larger agro-industrial facilities. Integrated crop management systems showed the best

1 Este trabajo forma parte de la tesis de M.Sc. del primer autor. Programa de Estudios de Posgrado en Ciencias Agrícolas y Recursos Naturales. Universidad de Costa Rica, San José, Costa Rica.

2 Autor para correspondencia. Correo electrónico: ramirezl@racsa.co.cr

\* Instituto de Investigaciones Sociales, Universidad de Costa Rica. San José, Costa Rica.

\*\* Centro de Investigaciones Agronómicas, Universidad de Costa Rica. San José, Costa Rica.

Social (IDS), que para la cuenca fue aceptable en relación con el IDS nacional. Estos productores forman un grupo socio-cultural diferenciado, son una comunidad campesina con una fuerte identidad cultural y arraigo a la agricultura.

environmental and economical indicators, and productivity higher than the national average. The Social Development Indicator is acceptable for the area, when compared to national values. These farmers conform a highly socio-economically differentiated group with a strong cultural identity and deep roots in agriculture.

## INTRODUCCIÓN

La cuenca del río Reventado se localiza en la zona norte de Cartago y aporta a la economía nacional el 80% de la producción de hortalizas. Es una región próspera, comparada con otras zonas agrícolas de Costa Rica, prosperidad asociada con la vigencia e importancia de la actividad agrícola como eje de la vida local, y que además permitió la estabilidad socioeconómica de las familias y la continuidad histórica de las medianas y pequeñas empresas agrícolas familiares. A pesar de que en el trabajo se incluye varios aspectos relacionados con el desarrollo socioeconómico de la zona, el tema central es el desarrollo agrícola en esta región.

Esta cuenca es tributaria del río Reventazón y al ser parte de su área de drenaje representa para el país una relevancia económica y social, debido al potencial que posee en el campo de los recursos naturales y generación de energía. El clima y los suelos de la región son excelentes para la producción de hortalizas; se produce el 90% de la papa que consume el país, mientras que la cebolla representa el 80% del ingreso de los agricultores, ocupando el principal lugar de área de siembra. La región cuenta con una Agencia del Banco Crédito Agrícola de Cartago, Cruz Roja Costarricense, Guardia de Asistencia Rural, la Banda de Tierra Blanca y otras organizaciones cívicas.

Es importante analizar la historia de estos poblados para comprender su modo de vida y estabilidad social. En 1575, la ciudad de Cartago estaba habitada por los españoles, La Puebla o

Barrio Los Ángeles estaba habitado por los mulatos, negros y pardos; San Rafael o La Churuca, por indios y mestizos; y El Arrabal o barrio El Carmen por los ladinos que no poseían tierra de labranza o ganado. Fueron los habitantes de estos barrios los que emigraron a Tierra Blanca (Aguilar et al. 1987).

Tierra Blanca estuvo habitada por indígenas, siendo Coó, hoy llamado Cot el pueblo principal, Iztaró conocido como Tierra Blanca y Teriví hoy conocido como Llano Grande (Garita 2005). Al reconocerse por los ladinos y españoles que las tierras más fértiles eran poseídas por los indios, se dan fuertes luchas por la penetración de los campesinos pobres llamados ladinos a estas tierras. Los que fundaron Tierra Blanca lo consiguieron haciendo denuncias (reclamos), tenían que cultivar la tierra y hacer una galera para no perder el derecho de las tierras, esto fue en 1870. Los asentamientos coloniales se dieron mediante expulsión y reubicación intermitente de población indígena, instaurándose los rasgos básicos del modo de vida e idiosincrasia locales. Este desarrollo de la sociedad colonial propició los cruces entre los habitantes, desplazando así a los indígenas (Acuña y Chavarría 1996).

De 1890 a 1919 se marca una importante etapa en el desarrollo de la población; se construye la primera ermita y la escuela, se traza el cuadrante, se instala la cañería y se trae la electricidad generada por una planta instalada en el río Reventado. Se abre en Tierra Blanca el Sanatorio Antituberculosos Carlos Durán Cartín (1926), lo que a su vez provocó que más personas migraran a establecerse en esa localidad,

además de la mezcla de la población. La primera Junta Escolar se instaló en 1890 y la primera Junta Progresista fue iniciativa del padre Méndez y quedó fundada en 1955. Actualmente, la Asociación de Desarrollo Comunal es quien ha realizado mejoras en las cañerías, lastrado de calles, salón de cine, plaza de deportes y otros (Aguilar et al. 1987).

Luego de la destrucción en la zona, provocada por las erupciones del volcán Irazú en 1963, los líderes comunales de la Junta Progresista acogieron la idea de Don Xenón Gómez Coto de crear una Cooperativa de Ahorro y Crédito para enfrentar la difícil situación de la zona. Es así como el 20 de abril de 1966 se forma la Cooperativa de Ahorro y Crédito de Tierra Blanca R.L., y en mayo de 1968 es seleccionada para desarrollar un programa dirigido a la producción de hortalizas (March 1987).

La Cooperativa también apoyó con el financiamiento para la compra de terrenos y construcción de casas en la zona, el mejoramiento de la asistencia técnica a los agricultores, creó un supermercado en la comunidad de Tierra Blanca, un área de suministros y el alquiler de maquinaria y venta de diesel. Debido a la serie de servicios que brindaba, su área de influencia abarcaba a productores de las regiones de Potrero Cerrado, Llano Grande, Cot, Pacayas, San Rafael y San Juan de Chicué. Con la cooperativa se vendían lotes y con los bonos de vivienda empezaron los pobladores a tener casa propia, convirtiéndose la cooperativa en un motor de desarrollo en la zona norte de Cartago. Lamentablemente, la cooperativa fue declarada en quiebra en 1995 debido al inadecuado manejo de los recursos. Otro hecho cultural de la comunidad es el Diezmo, promovido por el padre Hogüel a partir de 1980 y que sirvió para dar diarios a las familias necesitadas, colaboró en la financiación de la clínica del Seguro Social y del Salón Parroquial donde hoy en día se dispone de computadoras con acceso a Internet y se continúa con labores de ayuda social a la comunidad.

Los cultivos principales en la época de la colonia fueron el trigo y el maíz, mientras

que la papa criolla era sembrada por los indios. También se sembró higo, membrillo, melocotones y duraznos, de los cuales se hacían conservas y dulces. A partir de 1950 se introducen hortalizas como la cebolla y la remolacha, que se cultivaban en pequeños cortes para la casa, se sembraban calas, hortensias y flores de jardín; esta última actividad evolucionó hasta llegar a ser una de las actividades principales de Llano Grande en la actualidad. En esta misma época el Ministerio de Agricultura y Ganadería, en conjunto con la Banca Nacionalizada y el Movimiento Cooperativo, asumen la vanguardia para el fomento de la producción. También se da un salto tecnológico y se aumenta la productividad. Se inició el uso de agroquímicos y se dio la sustitución del cultivo de maíz por productos agrícolas más rentables como la papa y la cebolla. Con el auge de la revolución verde se promovió la siembra de otras hortalizas, entre ellas la zanahoria. El membrillo se dejó de producir aunque aún se sembraban duraznos, higos y olivo. En los años 60s el sector agrícola fue el más importante en la producción nacional, pues representaba 25% de la producción total del país.

Las comunidades de Llano Grande y Tierra Blanca son eminentemente agrícolas, ya que 80% del terreno se dedica a la agricultura y el 20% restante a la ganadería. El valor de la tierra en la zona es elevado, pues los suelos se consideran fértiles. El tipo de tenencia arrendatario se presenta en un mínimo porcentaje, ya que las tierras en su totalidad están cultivadas y por consiguiente son pocos los agricultores que alquilan, aunado a un agotamiento de la frontera agrícola (Quesada 1974). Una buena cantidad de agricultores trabajan la tierra bajo el sistema de mediería, el cual consiste en que un productor aporta la tierra y la preparación del terreno, mientras que otro la semilla y la siembra; el resto de los costos del cultivo y las ganancias se reparten a medias entre ambos productores.

La población económicamente activa del sector agropecuario en 1996 era de 21,2% y disminuyó a 20,2% en el año 2000, así como la participación de este sector en el PIB nacional,

que para el mismo periodo pasó de 12,5% a 7,3% (SEPSA 2004). Esta situación, además del aumento en la población, influyó para que los agricultores fueran más competitivos en los diferentes procesos de producción y a incursionar en nuevos mercados y empleos (Bolaños 2006). Algunos productores lograron ubicarse con mejores salarios en la zona franca de Cartago y las mujeres tuvieron la oportunidad de incursionar en estos trabajos y ser parte del sistema productivo familiar.

Con relación al cultivo de papa en la región, en 1972 el área cosechada de este cultivo fue de 1403 ha, área que aumentó a 3316 ha en el 2002, de allí hasta el presente se ha mantenido constante. En el caso del área sembrada de cebolla, era de 60 ha en 1972, 572 ha en 1998, 1020 ha en el 2002 y 1243 ha en el 2006. El área dedicada a hortalizas a nivel nacional, tuvo un incremento de 2,19% en el periodo 1990-2005, donde aumentó de 9475 a 20762 ha, lo que denota la importancia del cultivo de hortalizas en el país y en la región de estudio (SEPSA 2006).

En el periodo de 1973-1984 la tasa de crecimiento en Tierra Blanca fue 1,5 veces mayor que la de Llano Grande. Para el mismo periodo, Llano Grande bajó su migración de 4 a 3% y Tierra Blanca de 5 a 3%, lo anterior es un

indicador de que estas comunidades se mantenían estables (Bel Ingeniería 1987, DGEC 1986). Para 1987 Cot y Tierra Blanca eran los 2 centros principales en la cuenca, con algunos desarrollos lineales importantes, entre ellos Potrero Cerrado y Llano Grande. La población de la cuenca es joven, más del 50% es <19 años y la población económicamente activa (PEA) >65%, de los cuales la mayoría se dedica a labores agropecuarias (INEC 2006). No obstante, para el 2007, se observa que las poblaciones tienden a envejecer, en menor grado la de Tierra Blanca (Figura 1) que la de Llano Grande (Figura 2).

Con relación a los parámetros de salud de 1984 al 2000, el porcentaje de la población sin acceso al seguro social se redujo para el cantón de Oreamuno a 13,1%, mayor que el valor nacional que fue de 10,5% (CCSS 2007). No obstante, los problemas de salud en Tierra Blanca, Oreamuno y Pacayas son evidentes, desde enfermedades respiratorias, tumores malignos y diferentes tipos de cáncer, todos indicadores biológicos de mayor incidencia en estas zonas, comparado con el nivel nacional. Se hacen esfuerzos para determinar las causas de la incidencia de las enfermedades cancerígenas de mayor aparición en las poblaciones de la cuenca del río Reventazón y la provincia de Cartago. A pesar de la incidencia de estas

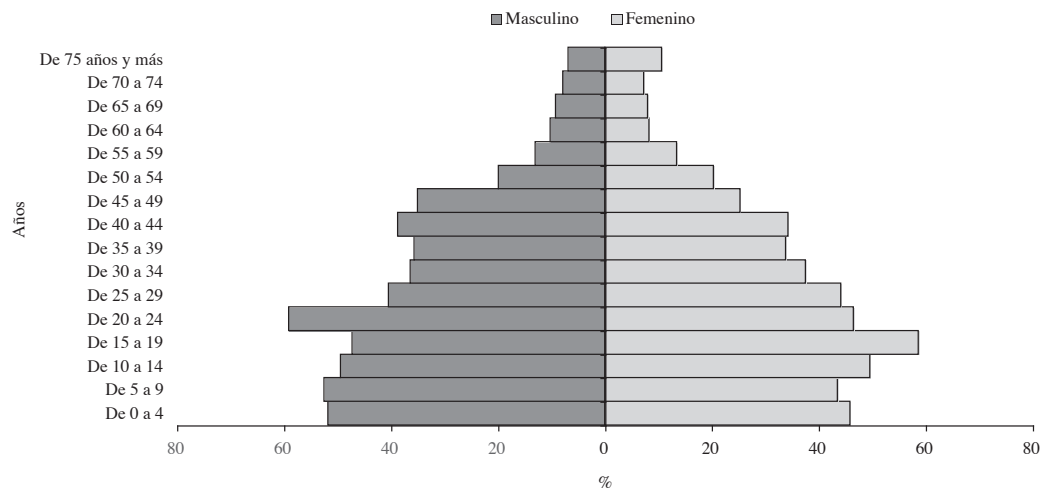


Fig. 1. Distribución de la población de Tierra Blanca para el 2007 (Tomado del INEC 2007).

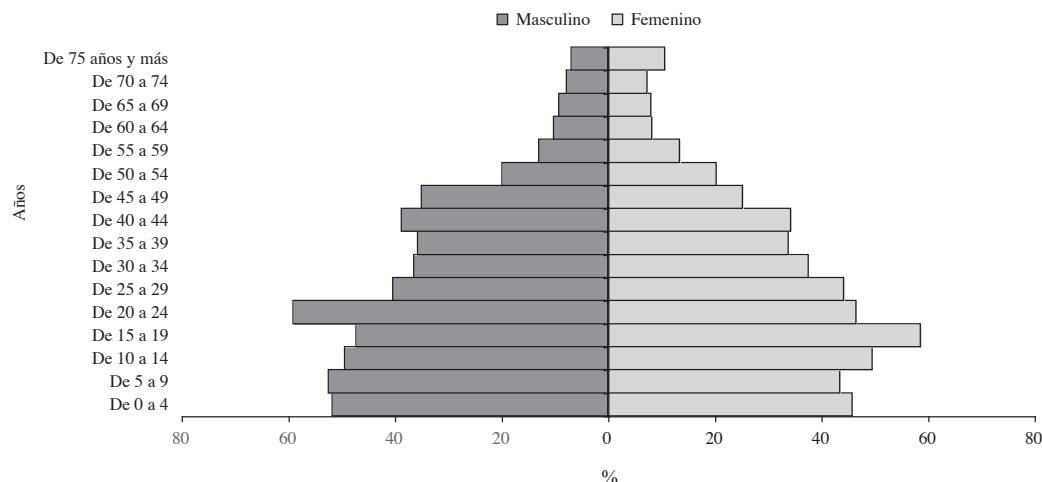


Fig. 2. Distribución de la población de Llano Grande para el 2007 (Tomado del INEC 2007).

enfermedades en la cuenca, en 1999, se determinó un índice de desarrollo social (IDS) para la región aceptable, con relación al índice nacional que fue de 56,3. Para la provincia de Cartago el índice fue de 67, de 70,5 para Tierra Blanca y 45,4 para Llano Grande (MIDEPLAN 2006).

En resumen, en la época de la colonización se empieza a desarrollar una agricultura basada en el trigo y el maíz, además se introdujo cultivos como el membrillo, el durazno, y el higo. En la década de los 50 se da un salto tecnológico y una modernización de la agricultura, se promueve la siembra de hortalizas. En la década de los 80s se dio una diversificación de la población económicamente activa y se abrió nuevas fuentes de trabajo, para dar paso en los años subsiguientes a una especialización y tecnificación de la agricultura. Estos agricultores de la zona norte de Cartago forman un grupo socio-cultural diferenciado que históricamente ha configurado una personalidad específica. La particularidad de este grupo, que practicaba la agricultura intensiva y diversificada, se ha venido consolidando paulatinamente desde 1890 y hasta el presente. La población ha sufrido procesos de cambio socio-cultural, para adecuarse al entorno cambiante. Este estudio tiene como objetivo caracterizar socio-económicamente la

cuenca media del río Reventado y estimar su aporte al sector agropecuario nacional.

## MATERIALES Y MÉTODOS

### Localización

Esta investigación se realizó en la cuenca media del río Reventado que tiene como límites al norte: Parque Nacional Prusia, al sur: Misión Norte en Tierra Blanca, al este: Potrero Cerrado y al oeste: Los Ángeles de Llano Grande. Administrativamente el área de estudio abarca parte del distrito 8 de Tierra Blanca y del distrito 10 de Llano Grande, del cantón Primero en la provincia de Cartago, Costa Rica. Forma parte del sistema fluvial del río Reventazón y pertenece a la zona de vida de Bosque Húmedo Montano Bajo (Holdridge 1987).

La cuenca del río Reventado mide 2227,6 ha y el área comprendida en esta investigación fue de 241,7 ha que representó una cobertura del 10,85% de la cuenca. La cuenca tiene una forma rectangular alargada en el sentido del río. Sus pendientes son relativamente más bajas que las de la cuenca superior. Está dedicada al cultivo de hortalizas, legumbres, con áreas de potrero y de bosque, especialmente cerca del cauce del río.

## Metodología

Para realizar el presente trabajo, se diseñó un formulario de encuesta que incluía 106 preguntas de toda índole, con información socioeconómica y ambiental, el cual se aplicó en una muestra de 80 fincas seleccionadas al azar, que representan el 25% del total de las fincas de la cuenca media del río Reventado. Los criterios para seleccionar las fincas fueron: i) los sistemas de producción tenían que comprender los cultivos de papa o cebolla, por ser los de mayor importancia económica y área de siembra en la zona de estudio; ii) las fincas tenían que estar localizadas en la cuenca media del río Reventado; y iii) la anuencia del productor a participar en la investigación por un periodo de 4 años. Para cada finca se identificó las áreas de siembra de hortalizas y se realizaron los análisis de suelos respectivos, para un total de 123 parcelas correspondientes a 63 productores. Se escogieron fincas en Llano Grande y Tierra Blanca; en la zona de Llano Grande la muestra consistió de 36 fincas, correspondientes a 63 parcelas para un total de 30 productores. Para Tierra Blanca la muestra fue de 44 fincas correspondiente a 60 parcelas y 33 productores.

Los elementos de la encuesta fueron: generalidades del sistema de producción: preparación del suelo (época, equipo utilizado), siembra (uso actual del terreno, época de siembra, rotación de cultivos), fertilización (época aplicación, cantidad por hectárea, tipo de fertilizante), control de malezas, plagas y enfermedades (época aplicación, número de aplicaciones, producto utilizado ( $\text{kg} \cdot \text{ha}^{-1}$  ingrediente activo aplicado), riego (acceso, época de utilización), producción (se escogió un área representativa en cada parcela de  $14 \text{ m}^2$  y se pesó la cosecha de la parcela en el campo. Para el caso de la papa se eliminó el suelo antes de pesarla y en el caso de la cebolla se arrancó y dejó unos días encima de la era para que perdiera agua antes de pesarla.

Con relación a los aspectos socioeconómicos, se evaluó las siguientes variables: vivienda (propia o alquilada), valor estimado de la construcción (sin contemplar el valor del terreno),

escolaridad (último año aprobado, sabe leer y escribir), tenencia de la tierra (alquilada, propia y mediería), tamaño de la finca (cada una de las fincas y las parcelas identificadas en cada una de estas, fueron medidas con un GPS, estas mediciones se realizaron en el año 1998), acceso al crédito, forma de organización (si el productor está afiliado a alguna organización, tipo de organización y beneficios de estar en ella), costos de producción (registro de cada una de las actividades, insumos utilizados en el ciclo de producción y el precio de cada uno), comercialización (si acude a un intermediario o hace la venta directa, precio de venta de la producción), relación beneficio/costo (es la relación entre lo ganado por la venta del producto y la inversión o costos de producción).

El trabajo de encuestar en el campo se realizó durante los años 1995 a 1997, visitando las fincas una a una durante todo ese periodo; se entrevistó a los dirigentes comunales y se consultó información secundaria de la cuenca del río Reventado.

La población meta contempló los productores dedicados a la actividad agrícola de la cuenca media del río Reventado, sin considerar la población dedicada a otros servicios. Los criterios para tipificar los productores fueron: i) características que tipifican a los pequeños productores: no poseen tierra propia o la poseen en condiciones marginales y con poca extensión, no tiene capacidad de acumular capital para incrementar el proceso productivo; ii) características que tipifican a los medianos productores: sus explotaciones son  $<5 \text{ ha}$  que les permiten alcanzar un nivel socioeconómico estable al productor y su familia, los terrenos son trabajados directamente por los dueños y ocasionalmente contratan jornaleros agrícolas, pueden también trabajar en mediería, tienen un uso relativamente intensivo del suelo, emplean alta proporción de fuerza de trabajo familiar, pero también maquinaria alquilada; y iii) características de un gran productor: independientemente de la cantidad de terreno de que disponga, el volumen de producción es muy alto y bajo condiciones altamente especializadas



y tecnificadas, participan activamente en el proceso de comercialización.

Durante los años 1995 y 1997 se visitó cada finca una vez al mes, se dio seguimiento a las actividades productivas durante 2 ciclos de producción; además, se recolectó la información socioeconómica y ambiental de la encuesta, la cual se registró en una base de datos. Para el año 1998, se desarrolló una comparación del manejo de 2 sistemas de producción en la cuenca media del río Reventado, el tradicional y el manejo integrado de cultivo (MIC), el cual consiste en incorporar prácticas de manejo y conservación de suelos, manejo integrado de plagas y tecnologías amigables con el ambiente. Para ello se escogieron 3 fincas sembradas de papa y 3 de cebolla para cada uno de estos sistemas de producción. Para cada finca se registró la información de preparación de suelos, manejo del cultivo, producción y costos. Esta investigación contó con el financiamiento del Proyecto IICA/GTZ, sobre Agricultura Sostenible y Recursos Naturales.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

### Factores sociales

Con relación a la tenencia de la tierra, se encontró que en Tierra Blanca un 66% de los productores eran dueños de las tierras que cultivan, el 17% además de ser propietarios sembraban en

asocio, el 9% sembraban solo en mediería y un 8% alquilaban la tierra (Figura 3). En la localidad de Llano Grande la práctica de mediería era más utilizada debido a que las fincas eran de mayor tamaño; se observó que 57% de los productores sembraban en tierra propia, 16% lo hacía en asocio o mediería, 25% además de ser propietarios sembraban en mediería y solo 2% alquilaban la tierra. En la cuenca media el 62% de los productores eran propietarios, 12% utilizaban la práctica de mediería, 5% alquilaban la tierra y 21% utilizaban la mediería además de ser propietarios. Por tanto, la mayoría de los productores encuestados eran dueños de sus fincas, el uso de la mediería es muy común y se utiliza para solventar la mano de obra escasa en la zona para la agricultura en la época de siembra y de cosecha y el uso de capital compartido, lo que les permite ampliar sus siembras sin acceder a créditos y hacer más vulnerable sus inversiones. Estos datos coinciden con los observados por Bel Ingeniería (1987) y MAG-FAO (1994), en donde la gran mayoría de los productores de la cuenca del río Reventado son propietarios de las tierras.

En el cuadro 1 se observa el tamaño de las fincas del área de estudio; se encontró que el 69% de las fincas tenían un tamaño <3 ha, 15% de 3-5 ha y 16% con áreas >5 ha. Este comportamiento también fue descrito por Melo (1991), quien indica que la fragmentación de la tierra es alta en la zona norte de Cartago, en donde el tamaño

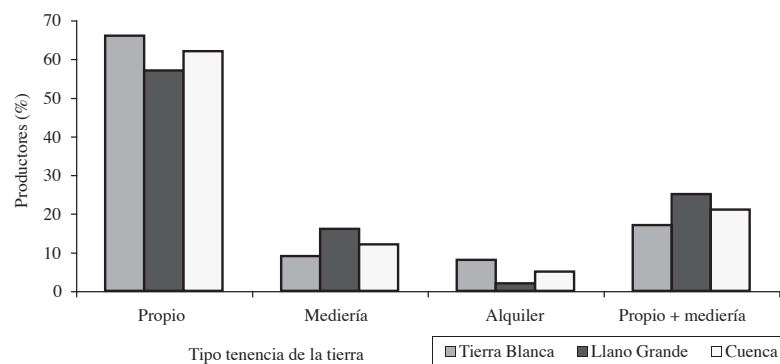


Fig. 3. Tenencia de la tierra en la cuenca media del río Reventado. Cartago. 1995.



Cuadro 1. Tamaño de las fincas muestreadas en la cuenca media del río Reventado, Cartago. 1995.

Tamaño	Número de fincas (%)					
	0-1 ha	1-2 ha	2-3 ha	3-4 ha	4-5 ha	> 5 ha
Cuenca	20 (25)	25 (31)	10 (13)	9 (11)	3 (4)	13 (16)

promedio de las unidades productivas pasó de 3,7 ha en 1978 a 1,7 ha en 1990. Esta fragmentación de la tierra posiblemente esté influenciada porque el productor reparte su tierra en herencia conforme sus hijos se van casando y así los motivan a seguir en la actividad agrícola.

Con relación al área de las fincas cultivada por los agricultores, en el cuadro 2 se observa que en Tierra Blanca el 73% de las parcelas cultivadas son <2 ha y solo 7% >4 ha. Un comportamiento diferente se observó en Llano Grande, en donde el 58% de las parcelas cultivadas eran <2 ha, el 31% de 2-4 ha y el 11% de los productores cultivaban áreas >4 ha. A nivel de la cuenca 65,5% del área cultivada <2 ha y 25,5% es de 2-4 ha. Estos datos coinciden con los observados por Suazo (1995) e IICA-CIDER (2001), quienes mencionan que la agricultura hortícola que prevalece en la zona es rodeada por pequeñas unidades productivas que en su mayoría tienen una extensión de 1,5 ha. La agricultura que prevalece en estas comunidades es intensiva y de alta tecnología.

La tierra en la zona es un recurso escaso, el índice de uso de la tierra sin riego es de 0,7 (Melo 1991) y los agricultores de la cuenca poseen en su mayoría fincas de tamaño pequeño y mediano (March 1987). La tenencia de la tierra ha impactado los patrones de uso de la tierra en nuestro país, es así como la mayoría de pequeños

y medianos productores ocupan tierras de ladera, como es el caso de los productores sujetos de este estudio (CADETI 2004).

La prevalencia de la pequeña propiedad agrícola obedece a razones históricas. Por una parte fue producto del proceso de negociación y resolución de conflictos, que tuvo lugar en la época colonial en términos de lucha entre las estrategias de resistencia indígena por la retención de tierras y de las estrategias de la población de origen español y mestizos por apropiarse de estas. Por otro lado, también fue resultado de procesos de gestión más recientes, como el proceso de democratización de la tierra, que se llevó a cabo con el desarrollo de la Cooperativa Tierra Blanca, desde la década de los años 80 (Mesén 2000) y la posible fragmentación de los terrenos por herencia en las familias.

Con relación a la vivienda, todos los productores encuestados mencionaron ser dueños de sus viviendas. Sin embargo, se encontraron diferencias al preguntar a los productores en cuánto estimaban ellos el valor de la construcción de sus viviendas, un 11% de los productores señalaron tener una vivienda con un valor menor a un millón de colones, 28% de 1-2 millones de colones, 45% de 2-3 y 16% de 4-5 millones de colones. Es así como 73% de las viviendas se pueden clasificar como vivienda popular, considerando que no están

Cuadro 2. Área cultivada en las fincas muestreadas en la cuenca media del río Reventado, Cartago. 1995.

Ubicación	Área en cultivo en las fincas muestreadas (%)			Total (%)
	0-2 ha	2-4 ha	> 4 ha	
Tierra Blanca	73,0	20,0	7,0	100,0
Llano Grande	58,0	31,0	11,0	100,0
Cuenca	65,5	25,5	9,0	100,0

contemplando el valor del terreno ni la mano de obra para la construcción, que generalmente era aportada por el productor. La escasez de tierra en la zona de estudio es una limitante para que las viviendas no sean de grandes dimensiones y en general no están ubicadas en las fincas, sino en el centro de la zona en donde tienen acceso a todos los servicios básicos: agua, luz, teléfono, escuela y centros de salud. En la cuenca se presenta un agrupamiento de la población, lo que contribuye a una mayor cohesión y les ayuda a gestionar el riesgo derivado de desastres naturales, fluctuaciones de mercado, plagas y enfermedades en los sistemas de cultivo, entre otros.

De acuerdo con la Dirección General de Estadística y Censos (1986), para 1984, en Tierra Blanca había 556 viviendas con un promedio de 6,3 ocupantes por vivienda y 406 viviendas en Llano Grande para un promedio de 5,6 ocupantes por vivienda, para un promedio de 4 hijos por familia. El mayor número de viviendas en Tierra Blanca se explica por el apoyo que brindó la cooperativa en la construcción de casas en esa comunidad.

Con relación a los niveles de escolaridad, los agricultores mostraron un buen nivel, en donde 75% de los agricultores habían cursado educación general básica, 20% educación secundaria y únicamente 5% reportó no tener educación formal. Adicionalmente, 75% de los productores señalaron haber participado en diferentes actividades de capacitación relacionadas al manejo de los sistemas productivos. Estos datos se reflejan en el bajo porcentaje de analfabetismo de la región que es de 7,9%, valor inferior al promedio nacional de 10,1% para las áreas rurales (MINAE 1996).

En 1997 se desarrolló el Centro de Capacitación para Jóvenes Agricultores, impulsado por la Agencia del MAG y el Proyecto IICA/GTZ. El Centro promovió la participación de agricultores líderes, como puntos de referencia y como agentes de cambio en la zona rural, reconociendo así la importancia estratégica de las generaciones jóvenes en los procesos de reorientación productiva y el cambio sociocultural (IICA-CIDER 2001), y que el parentesco y la vecindad

son fundamentales en los intercambios informales de tecnología entre campesinos (Samper 2005). En los procesos de capacitación y asesoría en fincas también participaban los vendedores de agroquímicos de las casas comerciales.

Los padres de familia mencionaron que era importante que sus hijos se prepararan y pudieran tener mejores oportunidades que ellos. Esta apreciación se refleja en que en el periodo 1953-2000, en las áreas rurales se pasó de 28,5% a 7,9% de analfabetismo, es decir se disminuyó en 79% desde el año 1953 (Centro Centroamericano de Población 2007). Estos datos se asocian con la tecnificación de la agricultura promovida desde la década de los 50s, donde la tecnología va de la mano con la educación. Melo (1991) menciona que el nivel educativo de los productores del Proyecto Riego SENARA era de 69,7% con estudios de primaria, 21,2% con estudios de secundaria y 9,1% con estudios técnicos o universitarios. El Colegio de Cot vino a representar una oportunidad para que los jóvenes de áreas cercanas como Tierra Blanca, Llano Grande y Potrero Cerrado pudieran seguir estudios de segunda enseñanza y mejorar los niveles de conocimiento.

El efecto que tiene la educación sobre los pobladores de estas comunidades es que pueden adaptarse a condiciones de cambio, el conocimiento que se adquiere por medio de la educación puede permitir a los productores buscar nuevas soluciones, productos, mercados y tecnologías y hasta dejar el sector agrícola en caso de ser necesario. Este factor de educación se relaciona como un factor de resiliencia en el sistema de la finca (Müller 1997). Otra condición de ventaja es que la población de estas comunidades es relativamente joven, en la figura 4 se observa que 21% de los productores eran <30 años, 64% tenían edades entre 31 y 64 años y solo un 16% eran >65 años. Esta población joven es una ventaja para enfrentar procesos de cambio y de adaptación hacia otros sistemas de producción.

La población económicamente activa para Tierra Blanca en 1977 era de 786 personas y de 594 personas para Llano Grande (OFIPLAN 1977). Según Sánchez (1993), la población era

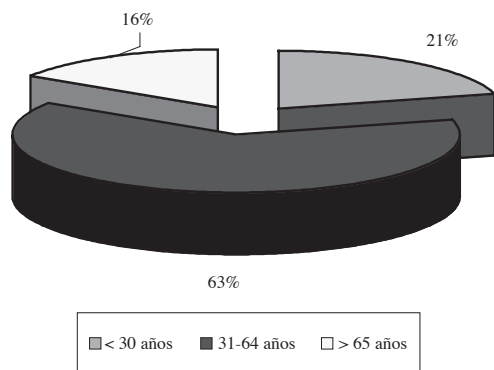


Fig. 4. Edad de los productores en la cuenca media del río Reventado, Cartago. 1995.

relativamente joven, la población económicamente activa era superior al 65% de los cuales el 75% se dedicaban a labores agropecuarias. A nivel nacional para el año 1998 había 56,9% de población rural, la cual disminuyó a 41% en el 2000 y se ha mantenido así al 2003, con la consecuencia de que las poblaciones en áreas rurales se están envejeciendo. En cuanto a la población económicamente activa en 1998 había 19,7% de participación del sector agropecuario el cual ha disminuido paulatinamente cada año hasta llegar a 14,8% en el año 2003 (MIDEPLAN 2006). Este comportamiento ocurre porque hay otras oportunidades de trabajo en el área rural, tales como servicios, agroindustria, agroturismo que permiten generar mayor valor agregado a la producción bajo el enfoque de agricultura ampliada.

Hay una relevancia de la actividad agrícola a pesar de que el porcentaje de la fuerza de trabajo rural, en relación con la fuerza de trabajo total, ha tenido una tendencia a disminuir de manera sensible en los últimos años. En 1992, la fuerza de trabajo rural representaba 55% del total, mientras que en el 2002 descendió a 38,3%. En cuanto a la fuerza de trabajo agrícola, en 1992 era del 23,8% del total y en el 2002 se redujo hasta el 15% del total de la fuerza laboral (Estado de La Nación 2003). Esta tendencia se asocia en países desarrollados con un mayor grado de tecnificación

agrícola y de mejora de la calidad de vida de la población, situación que no es tan cierta en regiones en desarrollo, donde la población de origen rural alrededor de las urbes padece de todos los males de la pobreza.

Con relación a las condiciones de salud, los habitantes de la cuenca media mencionaron que las enfermedades respiratorias eran de las más frecuentes; aunque queda por comprobar el efecto de la emisión de los gases que producen las lluvias ácidas en regiones volcánicas (Rodríguez et al. 1995), que podría explicar en parte este tipo de afecciones. Otro mal que aqueja a los habitantes de la región es el cáncer gástrico; en una de las familias visitadas durante esta investigación 6 miembros fallecieron producto de esta enfermedad. No obstante, los estudios realizados en la zona no han logrado demostrar las causas de los altos índices de cáncer gástrico en la cuenca. El alto uso de pesticidas de etiqueta verde (menos tóxicos) en más de un 85%, aunado a las pocas medidas de protección de los productores al momento de realizar las aplicaciones, podría estar ocasionando problemas en la salud humana. Otro factor es la erosión eólica que se refleja en las nubes de polvo producto de la preparación del suelo en la época seca.

### Factores económicos

En el cuadro 3 se presenta la tipificación de los productores. A nivel de la cuenca media 61% de los productores clasificaron como pequeños, 33% como medianos y 6% como grandes. El 11% de los productores que siembran en Tierra Blanca también lo hacen en Llano Grande. Para la zona de Tierra Blanca 54% clasificaron como pequeños, 38% como medianos y 8% como grandes y para Llano Grande 69% como pequeños, 27% como medianos y 4% como grandes, notándose el mayor porcentaje de pequeños productores en Llano Grande.

Un reflejo de la nueva actividad económica de la región es la cantidad de carreteras pavimentadas al presente, así como la existencia de un expendio de combustible en Tierra Blanca, construido en los años 80. Además, para el año

Cuadro 3. Clasificación de los productores en la cuenca media del río Reventado, Cartago. 1995.

Tipo de productor	Porcentaje de productores		
	Cuenca	Tierra Blanca	Llano Grande
Pequeños	61	54	69
Medianos	33	38	27
Grandes	6	8	4

2000 se abrió otro expendio de combustible cerca del Cruce a Pacayas y en el 2006 otro cerca al Puente Bailey en Cartago, indicadores de la afluencia de turistas a la zona y que la actividad productiva en la región ha crecido. Hay que destacar que los niveles de pobreza extrema en la zona no son evidentes ya que los habitantes disponen de los servicios públicos básicos: vivienda, salud, educación, infraestructura, electricidad y servicio de teléfono.

Un porcentaje significativo de las familias tienen como principal sustento la producción agrícola, ya sea como productores directos o como fuerza de trabajo asalariada o peones. El sistema de producción es en su mayoría una alternancia entre los cultivos de papa y cebolla, y eventualmente remolacha o zanahoria. El uso de la tierra en la cuenca media del río Reventado para el año 1998 fue de 66,5% de las tierras cultivadas con hortalizas, 0,2% de flores, 22,9% de potrero, 5,3% en barbecho, 0,6% de árboles y 3,9% de bosque.

En 1977 el área sembrada en Tierra Blanca y Llano Grande era de 32,5% tierra cultivable, 0,11% de cultivos permanentes, 62% de pastos, 2,8% de bosque y 1,8% de charrales (OFIPLAN 1977). A partir de 1978 se dio un cambio de uso, provocado por el fraccionamiento de las unidades productivas, ya que en áreas pequeñas la horticultura era más rentable que la ganadería (Melo 1991). Para 1987 la situación era similar según lo indica Bel Ingeniería (1987), en donde las explotaciones más abundantes eran de papa, cebolla, zanahoria y remolacha, que en conjunto abarcaban más del 50% del área. Existían también explotaciones de ganadería de leche que cubrían

un poco más del 30% de la zona, concentradas principalmente en Llano Grande y en menor grado en las cercanías de Cot. Se destacaba la producción de flores en la zona de Llano Grande, actividad muy rentable y que actualmente es una alternativa de diversificación en la cuenca.

Datos similares encontraron Cortés y Oconitrillo (1987), quienes mencionan que los cultivos anuales ocupaban el 81% del área, la ganadería el 13%, y el bosque el 6%. Sánchez (1993), concluyó que el 89% de la cuenca podría ser utilizada para la producción de diversos cultivos (hortalizas, pastos, agroforestería, frutales), siempre y cuando se realizaran prácticas de conservación de suelos, por lo que se puede considerar que el uso actual de la tierra concuerda con su uso potencial.

Los problemas para la comercialización de la papa y la cebolla, basados en una intermediación innecesaria y la incertidumbre ante la apertura económica, han inducido a los productores a abandonar cada vez más la actividad papera y cebollera y a diversificar con otras actividades o cultivos. El aumento de la cobertura boscosa proporciona, fuera de los beneficios de estabilización de suelos y balance hidrológico, mayor belleza escénica a la cuenca, lo cual posibilita el desarrollo de más proyectos turísticos dirigidos a aumentar el número de visitantes al volcán Irazú y otras áreas cubiertas de bosque (MINAE 1996).

En el cuadro 4 se observa que la mayoría de los productores no disponían de crédito; 70% de los productores encuestados dijeron no disponer de crédito, mientras que 30% sí lo utilizaban. Los productores de Tierra Blanca accedían más al crédito que los de Llano Grande, en parte por

Cuadro 4. Acceso de los productores al crédito. Cuenca media del río Reventado, Cartago. 1995.

Disponibilidad	Número de productores (%)		
	Tierra Blanca	Llano Grande	Cuenca
Sin crédito	28 (65)	28 (76)	56 (70)
Con crédito	15 (35)	9 (24)	24 (30)
Total	43 (100)	37 (100)	80 (100)

las facilidades que les brindaba la Cooperativa Tierra Blanca. Los productores re-invertían las ganancias de sus cosechas en las siembras sucesivas y preferían trabajar con capital propio y bajo el sistema de mediería.

Hasta 1995, en la región existían 3 Cooperativas: La Cooperativa de Llano Grande brindaba el servicio de venta de insumos y artículos de primera necesidad. La Cooperativa de Cot, además de los servicios anteriormente mencionados ofrecía créditos con asistencia técnica y la Cooperativa de Tierra Blanca ofrecía los mismos servicios y alquiler de maquinaria y desarrollo de programas de vivienda (Bel Ingeniería 1987). La quiebra de la cooperativa de Tierra Blanca en el año 1995 tuvo varios impactos; el primero fue la desconfianza de los productores en la organización, lo cual perdura hasta la fecha en las comunidades de Tierra Blanca y Llano Grande, con las dificultades para la comercialización de los productos y también para acceder a créditos. Es en este marco en donde el sistema de “mediería” es el más utilizado, ya que uno de sus objetivos es compartir no solo la tierra, sino la mano de obra y el capital.

Otro elemento que influye en los sistemas de producción y en el número de cosechas por

año que pueden realizar los productores es el riego. En el cuadro 5 se observa que 59% de los productores entrevistados de Tierra Blanca utilizaban riego en sus parcelas, mientras que 41% no tenían acceso al mismo. En Llano Grande la relación fue casi inversa, en donde 62% no disponía de riego y 38% sí lo utilizaba. Esto tiene su explicación en que en la parte alta de la cuenca del río Reventado se ubica el proyecto de Riego del Servicio Nacional de Riego y Avenamiento (SENARA), el cual abastece de agua a unos 59 productores de Tierra Blanca que conforman la sociedad de usuarios del proyecto en una superficie de 60 ha. El riego permite programar las cosechas, un mayor número de rotaciones de cultivos y planificar las siembras buscando mejores precios y ser más competitivos. El aporte de la infraestructura ha sido del Estado y los productores le dan mantenimiento a las obras.

Esta disponibilidad de riego influyó en la rotación de los cultivos en las fincas, la cual se hacía con papa, cebolla, zanahoria, arvejas y frijol, prioritariamente. Es así como 44% de los productores de Tierra Blanca hacían 2 rotaciones en el año, mientras que 14% lo hacían 3 veces. En el caso de Llano Grande 57% lo hacían 2 veces y solo 8% rotaban los cultivos 3 veces al

Cuadro 5. Parcelas del área de estudio con acceso al riego en la cuenca media del río Reventado, Cartago. 1995.

Disponibilidad	Número de usuarios de riego (%)		
	Tierra Blanca	Llano Grande	Cuenca
Con Riego	35 (59)	24 (38)	59 (48)
Sin Riego	24 (41)	39 (62)	63 (52)
Total	59 (100)	63 (100)	122 (100)

año (Cuadro 6). Estos datos son similares a los observados por March (1987) quien encontró que 39% de los productores de Tierra Blanca rotaban 1 vez, 50% lo hacían 2 veces y 11% 3 veces. El porcentaje de productores que hacían rotaciones más de 1 vez al año fue mayor en Llano Grande que en Tierra Blanca. Este comportamiento se relaciona con el tamaño de las fincas, donde en Llano Grande 42% de las parcelas sembradas eran mayores a 2 hectáreas comparadas a Tierra Blanca donde era de 27%, es decir hubo mayor presión por la tierra y las parcelas eran más pequeñas. En Tierra Blanca, por efecto de una mayor disponibilidad de riego, los productores que rotaban 3 veces al año fueron casi el doble que aquellos de Llano Grande.

La cebolla y la papa son parte de los sistemas de producción del área, basados en cultivos intensivos de hortalizas, en donde se encuentran en rotación entre sí y con la zanahoria. Son cultivos totalmente limpios, es decir con muy bajo grado o ninguna cobertura del suelo durante toda la fase de cultivo y que además no dejan residuos al momento de la cosecha. El sistema de labranza del suelo se hace con arado de discos o rotador de forma intensiva (por lo menos 2 veces al año), produciendo una superficie descubierta, pulverizada y con bajo nivel de rugosidad superficial. Esta rotación no es la más adecuada, ya que ambos cultivos son muy demandantes de nutrimentos, dejan el terreno desnudo y no aportan materia orgánica al suelo. En este sentido, se debería rotar con cultivos de raíces más profundas y que ayuden a fijar nitrógeno y aporten materia orgánica. La rotación no

se hace con un criterio conservacionista, es una permutación de los 3 cultivos característicos de la región (cebolla, zanahoria, papa) y la siembra depende más bien de los precios que rijan en el mercado. Altieri (1992) manifiesta que una estrategia clave de la agricultura sustentable es restaurar la diversidad agrícola en el tiempo y en el espacio mediante el uso de rotaciones de cultivos, coberturas y poli cultivos. Por su parte, De Souza (2005) señala que se deben incorporar las premisas del paradigma biológico que les permita usar el potencial existente en el mismo dominio de su existencia.

La rotación adecuada ayuda a controlar la incidencia de plagas y enfermedades, así como la época de siembra. Para la cuenca media se encontró que en invierno se hacían hasta el doble de aplicaciones de agroquímicos que durante la época de verano. En la figura 5 se observa que en la cuenca se aplicó en promedio 35,2 kg.ha<sup>-1</sup> i.a. para el cultivo de la papa, siendo de 32,1 kg.ha<sup>-1</sup> i.a. para Tierra Blanca y 38,4 kg.ha<sup>-1</sup> i.a. para Llano Grande. Para el cultivo de cebolla el promedio en la cuenca fue de 36,2 kg.ha<sup>-1</sup> i.a. (37,1 kg.ha<sup>-1</sup> i.a. para Llano Grande y 35,3 kg.ha<sup>-1</sup> i.a. para Tierra Blanca). Para ambos cultivos el uso de plaguicidas fue mayor en Llano Grande que en Tierra Blanca. Esto se relaciona también con el mayor acceso al riego en Tierra Blanca, en donde se pueden planificar las siembras en épocas de menor incidencia de precipitación y por tanto de plagas y enfermedades. Hilje (1994) encontró que los productores de la zona norte de Cartago podían estar realizando de 12 a 24 aplicaciones de plaguicidas por ciclo de cultivo.

Cuadro 6. Rotación de cultivos en las fincas de la cuenca media del río Reventado, Cartago. 1995.

Rotación cultivos al año	Número (%)		
	Tierra Blanca	Llano Grande	Cuenca
Una vez	18 (42)	13 (35)	31 (39)
Dos veces	19 (44)	21 (57)	40 (50)
Tres veces	6 (14)	3 (8)	9 (11)
Total	43 (100)	37 (100)	80 (100)

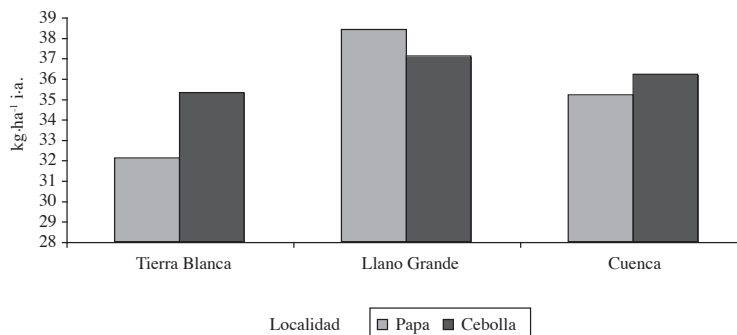


Fig. 5. Cantidad promedio de agroquímicos aplicados en las parcelas sembradas de papa y cebolla en la cuenca media del río Reventado, Cartago. 1995.

En el cuadro 7 se observa que la categoría de toxicidad de los plaguicidas en la cuenca media correspondió a la toxicidad 5 (87%), la cual es la de menor toxicidad para el humano y para el ambiente. No obstante, la cantidad de ingrediente activo aplicado es una alerta y se debe promover la transferencia de tecnología para reducir la dependencia de insumos externos.

En cuanto a las medidas de seguridad, se observó que la mayoría de los productores usaban botas al hacer las fumigaciones, no así guantes ni mascarilla. Esta situación concuerda con lo observado por March (1987), quien identificó que 100% de los productores usaban botas y 87,5% sombrero como medidas de seguridad, en contraste con 85,4% de productores que no usaban mascarilla y 70,8% que no usaban guantes; elementos que pueden estar relacionados con los problemas de salud antes mencionados. Hay un problema en el manejo seguro de los agroquímicos con las consecuencias a corto y mediano

plazo en la salud del agricultor y de su familia. Hall et al. (2000) proponen que la conservación de suelo y el incremento de la fertilidad permiten reducir el uso de agroquímicos externos. Morera (1998) recomienda la adopción de técnicas alternativas de producción, como la rotación de cultivos, el manejo integrado de plagas y cultivo entre otras. Gliessman (1998) señala que los modelos agrarios han influido en forma negativa en el ambiente, por medio de la contaminación con fertilizantes y plaguicidas y la dependencia de insumos externos a la finca.

En el cuadro 8 se observa que el sistema de manejo integrado de cultivos (MIC) fue el que presentó los mejores indicadores económicos. Para el cultivo de la papa, se determinó que en el sistema convencional la cantidad de ingrediente activo aplicado fue el doble del aplicado en el sistema MIC, que fue de 17 kg.ha<sup>-1</sup> i.a., el costo del agroquímico en relación a los costos totales del cultivo fue de 41% en el sistema convencional,

Cuadro 7. Categoría de toxicidad de los plaguicidas aplicados en la cuenca en los cultivos de papa y cebolla (en porcentaje de uso) en el año 1995.

Cultivo	Toxicidad 1 (Alta)	Toxicidad 2	Toxicidad 3	Toxicidad 4	Toxicidad 5 (Baja)
Cebolla	4,0	2,0	3,0	2,0	89,0
Papa	5,0	4,0	4,0	2,0	85,0
Total	4,5	3,0	3,5	2,0	87,0



Cuadro 8. Comparación de dos sistemas de producción en la cuenca media río Reventado, Cartago. 1998.

Cultivo	Sistema de cultivo	Indicador		
		Producción (t.ha <sup>-1</sup> )	Costos (\$.ha <sup>-1</sup> )	Costo/Unitario (\$.kg <sup>-1</sup> )
Papa	Convencional	20	5013	0,25
	Sistema MIC	32	2700	0,19
Cebolla	Convencional	28	3200	0,11
	Sistema MIC	32	2000	0,06

comparado con 28% en el sistema MIC. La cantidad de fertilizante aplicado en el sistema convencional fue de 1500 kg.ha<sup>-1</sup> de fertilizante y de 910 kg.ha<sup>-1</sup> en el sistema MIC para una reducción del 40% del fertilizante aplicado. La producción para el cultivo de papa en el sistema MIC fue de 32 t.ha<sup>-1</sup> superior a la del sistema convencional de 20 t.ha<sup>-1</sup>, esta diferencia fue menor en el cultivo de la cebolla y se puede explicar porque no hay mucha información generada en la zona sobre el manejo integrado de plagas en cebolla y sobre el manejo agronómico para cada una de las diferentes variedades utilizadas en la cuenca. De la misma manera, el costo para producir 1kg de papa fue de US\$ 0,25.kg<sup>-1</sup> en el sistema convencional, es decir 24% más alto que el costo de un sistema MIC (US\$ 0,19.kg<sup>-1</sup>). Este comportamiento fue muy similar para el cultivo de la cebolla, en donde el producir 1 kg en el sistema MIC fue 50% menor comparado con el sistema convencional. Estos indicadores se reflejan en la relación B/C, por ejemplo para el cultivo de papa fue de 1,61 para

el sistema convencional, comparado con 3,1 en el sistema MIC.

En investigaciones realizadas en la región (MAG 1998), se encontró que la inversión que se hace en plaguicidas en el cultivo de papa representa el 31% de los costos totales en el sistema convencional. Al comparar este sistema con un manejo integrado de plagas (MIP), estos costos se redujeron a 18%. Estos datos indican que se pueden implementar prácticas alternativas de producción para lograr una mayor rentabilidad y mejorar la competitividad de los productores considerando los aspectos ambientales.

En el cuadro 9 se observan los promedios de producción para los cultivos de papa y cebolla; en la zona de Llano Grande el promedio para la cebolla fue de 36,4 t.ha<sup>-1</sup> y en Tierra Blanca de 38,6 t.ha<sup>-1</sup>. En relación con el cultivo de la papa, la producción promedio fue de 35,3 t.ha<sup>-1</sup> para Llano Grande y 30,6 t.ha<sup>-1</sup> para Tierra Blanca. A nivel de la cuenca la producción fue de 33,1 t.ha<sup>-1</sup> para papa y de 37,6 t.ha<sup>-1</sup> para cebolla.

Cuadro 9. Niveles mínimo, máximo y promedio de la producción de papa y cebolla (t.ha<sup>-1</sup>) en la cuenca media del río Reventado, 1995.

Ubicación	Producción (t.ha <sup>-1</sup> )					
	Papa			Cebolla		
	Mínimo	Máximo	Promedio	Mínimo	Máximo	Promedio
Tierra Blanca	13,8	52,3	30,6	16,7	55,5	38,6
Llano Grande	12,5	57,5	35,3	13,6	56,4	36,4
Cuenca	12,5	57,5	33,1	13,6	56,4	37,6

Como puede apreciarse, ambos cultivos tuvieron un promedio de producción similar y las variaciones entre regiones podrían deberse a diferencias ambientales durante el periodo de estudio, así como a variaciones en las prácticas de manejo del cultivo utilizadas por los agricultores de cada región (Müller 1997); en general, los productores de Tierra Blanca están más especializados en el manejo del cultivo de la cebolla y los de Llano Grande en el cultivo de la papa.

En el cuadro 10 se presenta los 6 sistemas de producción utilizados por los agricultores durante la investigación y que fueron evaluados durante 1 año para cada parcela, se observó que los rendimientos de los cultivos para el primer ciclo eran mayores que los del segundo ciclo. Este comportamiento se observó en forma más marcada en las siembras de papa.

El promedio de producción para estos cultivos en la cuenca fue mayor que los promedios nacionales, datos que concuerdan con los observados por Melo (1991). Para 1998 la producción promedio nacional de papa fue de 23 t.ha<sup>-1</sup> y la de cebolla de 23,2 t.ha<sup>-1</sup>, en tanto para el 2003 los rendimientos fueron de 24 t.ha<sup>-1</sup> para papa y 30 t.ha<sup>-1</sup> para cebolla (SEPSA 2004). Los resultados obtenidos en esta investigación indican que los productores de la cuenca media obtuvieron promedios de producción superiores que los del nivel nacional para ambos cultivos.

En el cuadro 11 se presenta la relación beneficio/costo (B/C) promedio de las fincas, para

la zona alta el B/C fue de 1,99, en la zona media el B/C fue de 2,76 y en la zona baja el B/C fue de 2,14. La relación B/C más alta se obtuvo en fincas ubicadas en la parte media de la cuenca y se relaciona con la disponibilidad de riego, lo que permite el desarrollo de 3 ciclos de cultivo, menor uso de agroquímicos e insumos externos y la posibilidad de obtener mayores precios de venta del producto, al planificar las cosechas con base a las oportunidades del mercado. Tencio (1998), determinó un ámbito de relación B/C de 1,7-5,9 para el cultivo de papa bajo un sistema MIC, con un promedio de 3,10; en cambio para el sistema convencional en el mismo cultivo la relación obtenida fue de 1,61. Estos datos refuerzan el criterio de que las diferencias en la rentabilidad de los sistemas se debieron al manejo que cada productor realizaba en su finca, a la comercialización y a los precios de venta del producto. En el momento de realizar esta investigación la mayoría de los productores vendían sus cosechas a intermediarios en la finca, quienes pagaban el producto hasta que lo hubieran comercializado y con los problemas de la fluctuación en los precios para los productores. Actualmente, existen 5 intermediarios grandes de la zona, a quienes los productores les venden los productos, además de la reactivación de la agroindustria en Tierra Blanca, lo que da mayores oportunidades de comercialización y valor agregado a los productos de la zona.

Los agricultores tienen un buen nivel de ingresos, por lo que este tipo de utilización de

Cuadro 10. Rendimientos de los cultivos papa (P) y cebolla (C) (t.ha<sup>-1</sup>) de acuerdo al sistema de producción evaluado durante un año. Cuenca media río Reventado. 1995.

Sistema	Tierra Blanca		Llano Grande		Cuenca	
	N.º (%)	t.ha <sup>-1</sup>	N.º (%)	t.ha <sup>-1</sup>	N.º (%)	t.ha <sup>-1</sup>
C	18 (31,5)	39,2	17 (27)	38,6	35 (29,2)	38,5
P	6 (10,5)	30,9	20 (31,7)	41,5	26 (21,7)	39,0
C-P	24 (42,2)	39,8-27,3	11 (17,5)	38,8-23,1	35 (29,2)	39,9-25,4
P-C	3 (5,2)	47,0-33,2	5 (7,9)	44,8-37,6	8 (6,6)	45,3-36,8
C-C	5 (8,8)	43,7-32,8	8 (12,7)	42,1-30,1	13 (10,8)	42,5-30,8
P-P	1 (1,8)	49,4-33,8	2 (3,2)	34,5-19,7	3 (2,5)	37,4-22,5

Cuadro 11. Relación beneficio/costo de la actividad productiva en las fincas de la cuenca media del río Reventado, Cartago. 1995.

Ubicación en cuenca	Localidad	Ámbito	Promedio
Alta	Retes		
	Sanatorio	1,76-2,24	1,99
	El Rodeo		
	Los Sitios		
Media	Cuatro Vientos		
	El Alto		
	La Laguna	1,70–3,30	2,76
	El Bajo		
	La Ortiga		
Baja	Trinidad		
	Varillal	1,90–2,57	2,14
	Misión Norte		

la tierra se acerca al de una de alta tecnología; MAG-FAO (1994) los califica como pequeños empresarios rurales con una producción dirigida al mercado, con mayor inversión de capital en insumos. Los productores también han logrado exportar cebolla a través de la Corporación Hortícola Nacional (CHN) y actualmente hay buenas expectativas para exportar zanahoria a Trinidad y Tobago. Además la CHN tiene planificado construir un Mercado de Mayoreo e incursionar en el agroturismo, lo que fortalecerá la diversificación y ayudará a mejorar la competitividad en la región.

Otro elemento que refuerza la prosperidad de estos productores es el Índice de Desarrollo Social-IDS- (MIDEPLAN 2006), que se relaciona con la población, densidad, escolaridad, y cobertura eléctrica. Para Tierra Blanca, Oreamuno, Alvarado y Llano Grande la actividad principal es la agropecuaria y a excepción de Llano Grande todos los IDS de estas localidades fueron mayores que el IDS nacional cuyo valor fue de 56,3, lo que demuestra que estas zonas tienen un buen desarrollo social y que la actividad agropecuaria

no es una limitante para alcanzar estos índices de desarrollo social.

La expectativa de algunos productores, al preguntarles qué pensaban ante la aprobación del Tratado de Libre Comercio con Estados Unidos, es que el aporte de ellos a la economía nacional podría verse afectado, en el sentido de que otros países podrían desarrollar mayor competitividad que Costa Rica. Una medida para mitigar este eventual efecto podría ser la exportación de zanahoria a República Dominicana, mercado que la Corporación Hortícola Nacional ya está incursionando, lo que favorece a los productores de la zona norte de Cartago. Otras alternativas son la diversificación de cultivos como la siembra de frutales de altura para mercado nacional y de exportación y el agroturismo para generar valor agregado a la agricultura, que puede potenciarse al mejorar las condiciones en el Parque Prusia como generador de ingresos para estas poblaciones.

En el mundo del desarrollo no existen problemas ni soluciones universales. Los problemas son cambiantes y deben ser interpretados contextualmente y manejados localmente por cada generación, a partir de su historia local, condicionada por su formación pasada, desafíos presentes y aspiraciones futuras (De Souza 2005). Por tanto, la concepción integral del desarrollo debe partir de la propia identidad cultural, basada en la agricultura como componente fundamental del proceso. Se debe promover un modelo endógeno y autogestionario, basado en el desarrollo de las potencialidades existentes en las fincas y más autogestionario, en donde la familia rural es el sujeto y beneficiario de su propio desarrollo (Gaitan y Polan 1993, Bolaños 2006) en vez de un insumo más (mano de obra barata) al proceso de la producción (Neugebauer 1993). Los productores de la cuenca media del río Reventado forman un grupo socio-cultural diferenciado, son una comunidad campesina con una fuerte identidad cultural y arraigo a la agricultura, elementos que influyen a que estas poblaciones se adapten a los cambios del entorno y a la construcción de su

propio desarrollo en busca de una mejor calidad de vida para ellos y sus familias.

### CONCLUSIONES

La vigencia de la producción agrícola ha hecho que la población tienda a mantenerse en la zona. A pesar de la cercanía con ciudades importantes, la población sigue siendo rural y un porcentaje significativo de las familias tienen como principal sustento la producción agrícola como productores directos o como fuerza de trabajo asalariada o peones.

El pequeño productor, contrario a lo que se creía, no tiende a desaparecer ante los constantes cambios en los modelos de desarrollo, sino que con organización y nuevas alternativas de producción logran reinsertarse en un mundo cada vez más competitivo y exigente, con nuevas alternativas de producción que aprovechan las ventajas competitivas y que les permite gozar de un mayor bienestar para su unidad familiar.

Para las poblaciones estudiadas uno de los factores que debe ponerse especial atención es fomentar la organización de los productores. Por lo general son individualistas y en estos tiempos de economía globalizada se debe estar organizado para acceder a mercados y ser más competitivos.

En la construcción de la agricultura del mundo globalizado, el sistema educativo rural y los servicios públicos y privados de extensión rural, necesitan recibir un claro apoyo del Estado, del sector privado y de la sociedad. Capacitar y organizar una nueva generación de agricultores profesionalizados, técnicamente más competentes, agricultores que sean capaces de asumir como suya una creciente responsabilidad en la corrección de sus propias ineficiencias y de protagonizar la solución de sus problemas.

Enfoques como el desarrollo sostenible, la multifuncionalidad de la agricultura y la nueva ruralidad están teniendo un desarrollo importante en la región latinoamericana. Las estrategias para un desarrollo rural sostenible e integrado deben llevar a cabo una planificación territorial integral, modelos descentralizados que consideren los

aspectos del desarrollo productivo, social, cultural y ecológico de las regiones o espacios rurales.

Los sistemas sociales presentan mayor capacidad de sostenibilidad cuanto mayor sea su diversidad interna, sea la diversidad de especies o de etnias, así como también de elementos económicos, políticos, sociales, culturales e institucionales. La actividad agropecuaria debe enfocarse a elevar la productividad, diversificar, seguridad alimentaria, elevar la calidad de vida y la competitividad. En cuanto al desarrollo del medio rural, se reconoce que se ha producido una transformación significativa del espacio rural costarricense. Se trata de un medio con mayores articulaciones entre lo urbano y lo rural, producto del surgimiento de nuevos mercados laborales no agrícolas, en los cuales cada vez más se ocupa la población rural.

### RECOMENDACIONES

Se debe disponer de opciones tecnológicas y de cultivos alternativos de producción, en relación a su manejo y posibles mercados, en busca de una diversificación de la actividad agropecuaria en la cuenca.

Se deben validar cultivos alternativos para la zona, tales como frutales de altura y sus potenciales mercados y promover actividades bajo un enfoque de agricultura ampliada que generen valor agregado y otras actividades complementarias a la agricultura, como el agroturismo, la venta de carbono, dar un valor económico al recurso hídrico.

Se debe promover mayor capacitación para disminuir la dependencia de los agroquímicos e insumos externos utilizados en la cuenca, en aras de mejorar la calidad de vida de los pobladores.

### AGRADECIMIENTOS

Al proyecto IICA-GTZ sobre Agricultura Sostenible y Recursos Naturales por el financiamiento de esta investigación. A los productores y familias de la cuenca media del río Reventado por contribuir en el desarrollo de esta investigación.

**LITERATURA CITADA**

- ACUÑA M.A., CHAVARRIA D. 1996. Cartago Colonial: mestizaje y patrones matrimoniales 1738-1821. *Revista Mesoamérica* 31:157-179.
- AGUILAR J., SOTO J., GARITA M., MARCH E. 1987. Monografía histórica de Tierra Blanca. Servicios Litográficos COMARFIL S.A. Cartago, CR. 15 p.
- ALTIERI A. 1992. Biodiversidad, agroecología y manejo de plagas. CEPAL. Valparaíso, CL. 162 p.
- BEL INGENIERIA. 1987. Estudio de prefactibilidad para el riego de pequeñas áreas en la zona norte de Cartago y diseño de un plan piloto. San José, CR. 120 p.
- BOLAÑOS C. 2006. Los retos del sector agropecuario. *Revista Gestión Hortícola* 1(5):1-20.
- CADETI (Comisión asesora sobre degradación de tierras, CR). 2004. Programa de acción nacional de lucha contra la degradación de tierras en Costa Rica. MINAE. 2 ed. San José, CR. 111 p.
- CCSS (Caja Costarricense del Seguro Social, CR). 2007. Población con acceso al Seguro Social (en línea). San José, CR. Consultado 15 marzo 2007. Disponible en <http://www.ccsc.ac.cr>.
- CENTRO CENTROAMERICANO DE POBLACIÓN. 2007. Información censal de los cantones de Costa Rica. Universidad de Costa Rica (en línea). San José, CR. Consultado 15 marzo 2007. Disponible en <http://www.ccp.ucr.ac.cr>.
- CORTÉS V., OCONTRILLO G. 1987. Erosión de suelos hortícolas en el área de Cot y Tierra Blanca de Cartago. Tesis Lic. Geografía. Universidad de Costa Rica, San José, Costa Rica. 158 p.
- DE SOUZA J. 2005. La innovación de la innovación institucional: de lo universal, mecánico y neutral a lo contextual, iterativo y ético. *Red Nuevo Paradigma para la Innovación Institucional en América Latina*. Quito, Ec, IFPRI-ISNAR. 370 p.
- DGEC (Dirección General de Estadística y Censos, CR). 1986. Censo poblacional 1984. San José, CR. 1:1-198.
- ESTADO DE LA NACIÓN. 2003. Proyecto Estado de la Nación en Desarrollo Humano Sostenible. San José, CR. p. 404-405.
- GAITAN J., POLAN L. 1993. La modernización de la agricultura: los pequeños también pueden. Santiago, CL, FAO. 82 p. (Serie Desarrollo Rural N.º11).
- GARITA M. 2005. La comunidad donde vivo. Liceo de Cot de Oreamuno. Mimeografiado. Cartago, CR. 10 p.
- GLIESSMAN S. 1998. Agroecology: ecological processes in sustainable agriculture. Sleeping Bear Press. Chelsea, USA. 357 p.
- HALL C.A.S., LEVITAN L., SCHLICHTER T. 2000. Land, energy and agricultural production in Costa Rica. In: Quantifying sustainable development. The future of tropical economies. Ed. C.A.S. Hall. Academic. California, USA. 761 p.
- HILJE L. 1994. Lecturas sobre manejo integrado de plagas. Programa de Agricultura Tropical Sostenible. Turrialba, CR, CATIE. 73 p.
- HOLDRIDGE L. 1987. Ecología basada en zonas de vida. Trad. H Jiménez. San José, CR, IICA. p. 8-9.
- IICA (Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura, CR) / CIDER (Centro Interamericano Desarrollo Rural, CR). 2001. Centro de Capacitación para Jóvenes Agricultores de Tierra Blanca de Cartago: sistematización de una experiencia de capital humano y análisis de su importancia en el diseño de líneas de acción estratégicas para el desarrollo rural sostenible. San José, CR, IICA. 69 p.
- INEC (Instituto Nacional Estadística y Censos, CR). 2006. Costo de la canasta básica de alimentos. 12:1-4. (Boletín Mensual N.º 14).
- MAG (Ministerio de Agricultura y Ganadería, CR). 1998. Memoria del curso nacional sobre manejo integrado del cultivo de la papa. MAG, UCR, PRECODEPA, Proyecto IICA-GTZ. Cartago, CR. 60 p.
- MAG (Ministerio de Agricultura y Ganadería, CR) / FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación, IT). 1994. Análisis de los niveles de adopción y de conocimiento sobre prácticas de conservación de suelos de los grupos de agricultores de las áreas piloto de Tierra Blanca, Cartago, CR. 100 p.
- MARCH E. 1987. Tierra Blanca: Estudio etnohistórico y agrosocioeconómico de una comunidad hortícola de la Región Norte de Cartago. Tesis de maestría, Universidad de Costa Rica, San José, Costa Rica. 179 p.
- MELO H.M. 1991. La conservación de suelos en Tierra Blanca, Cartago, Costa Rica: niveles de adopción y alternativas para incrementarlos. Tesis de maestría, CATIE. Turrialba, Costa Rica, 143 p.

- MESÉN R. 2000. Combate integrado del tizón tardío (*Phytophthora infestans*) con extractos naturales y funguicidas químicos en el cultivo de papa en la zona norte de Cartago, Costa Rica. MAG. San José, CR. 25 p.
- MIDEPLAN (Ministerio de Planificación Nacional y Política Económica, CR). 2006. Sistema de indicadores sobre desarrollo sostenible (SIDES). San José, CR. Consultado 15 marzo 2007. Disponible en <http://www.mideplan.go.cr/Sides>.
- MINAE (Ministerio del Ambiente y Energía, CR). 1996. Comisión de Ordenamiento y Manejo de la Cuenca río Reventado. Sistema Nacional de Áreas de Conservación Cuencas Hidrográficas. Proyecto de ordenamiento y manejo de la cuenca del río Reventado. San José, CR. 27 p.
- MORERA J. 1998. Agricultura, recursos naturales, medio ambiente y desarrollo sostenible en Costa Rica. Agronomía Mesoamericana: 179-185.
- MÜLLER S. 1997. Evaluating the sustainability of agriculture. The case of the Reventado river watershed in Costa Rica. European University Studies Series V. Economics and Management. Alemania. 2194: 1-223.
- NEUGEBAUER B. 1993. Agri-cultura ecológicamente apropiada. Manual de una metodología para la promoción de una agri-cultura ecológica. 2 ed. Feldafing, AL. 161 p.
- OFIPLAN (Oficina de Planificación Nacional y Política Económica, CR). 1977. Región Central Cartago: diagnóstico preliminar de los cantones Cartago, Paraíso, La Unión, Oreamuno y El Guarco. In: I Congreso de Municipalidades del Valle de El Guarco. Documento presentado por el Dr. Oscar Arias Sánchez, Ministro de Planificación y Política Económica. Cartago, CR. 25 p.
- QUESADA A. 1974. Trabajo Social. Su acción en las tipologías campesinas Tierra Blanca Cartago. Universidad de Costa Rica. San José, CR. 16 p.
- RODRÍGUEZ A., UGARTE J., ÁLVAREZ M., KLOCKOW D. 1995. Influencia de la actividad del Volcán Poás sobre la química de las aguas de lluvia en la región de Tares, Costa Rica. Ing. Cienc. Quím. 15(2):42-47.
- SAMPER M. 2005. Redes sociales y comunicación entre experimentadores campesinos en Puriscal, CR. Revista Ciencias Sociales 107(1):143-163.
- SÁNCHEZ E. 1993. Determinación de áreas críticas mediante sistemas de información geográfica, cuenca del río Reventado. Tesis de maestría, CATIE, Turrialba, Costa Rica. 116 p.
- SEPSA (Secretaría Ejecutiva de Planificación Sectorial Agropecuaria, CR). 2004. Estudios económicos e información. San José, CR. 58 p. (Boletín Estadístico Agropecuario N.º 15).
- SEPSA. (Secretaría Ejecutiva de Planificación Sectorial Agropecuaria, CR) 2006. Estudios económicos e información. San José, CR. 56 p. (Boletín Estadístico Agropecuario N.º 17).
- SUAZO M. 1995. Caracterización y sistematización de las tecnologías sobre prácticas y obras de conservación de suelos en la cuenca media del río Reventado, Cartago. Tesis de maestría, CATIE, Turrialba, Costa Rica. 170 p.
- TENCIO R. 1998. Cómo llevar un registro de costos de producción. In: Memoria curso nacional sobre manejo integrado del cultivo de papa. MAG. Cartago, CR. 60 p.