

Francisco Rodríguez Barrientos*

Caracterización de los sistemas productivos y de las prácticas culturales en la subcuenca del río Peñas Blancas, Cuenca del río San Carlos

Palabras claves: subcuenca del Río Peñas Blancas, sistemas productivos, prácticas culturales, sostenibilidad.

RESUMEN

El estudio multidisciplinario de las cuencas hidrográficas (y dentro de éstas de las subcuencas y microcuencas) es fundamental porque conforman un espacio no sólo geográfico, sino también económico, social, político y cultural donde puedan aplicarse las acciones más acordes con el desarrollo sostenible. El estudio del uso que hacen los sistemas productivos de los recursos naturales de una cuenca (suelos, bosques, agua) así como las prácticas culturales empleadas (plaguicidas, fertilizantes químicos, abono orgánico, reforestación, conservación de suelos) es fundamental para evaluar el carácter sostenible de tales sistemas. El presente artículo es el resultado parcial de una investigación multidisciplinaria que se realiza en el espacio geográfico de la cuenca del río San Carlos y presenta información descriptiva y analítica sobre las prácticas culturales y el uso que hacen los sistemas productivos de los recursos naturales existentes en la subcuenca del río Peñas Blancas.

Key words: Peñas Blancas River sub-basin, productive systems, cultural practices, sustainability.

ABSTRACT

The multidisciplinary study of the hydrographic basins (and inside these the sub-basin and micro-basins) is fundamental because they are part of a not only geographical, but also economical, social, political and cultural space, where it can apply the actions in harmony with the sustainable development. The study of the use that the productive systems of the basins natural resources make (soils, forests, water) and the cultural practices uses (plaguicides, chemical fertilizer, reforestation, soil conservation) is essential to evaluate the sustainable character of those systems. This article is the partial result of a multidisciplinary research which is develop on the geographical space of the San Carlos River basin and it shows descriptive and analytical information about the cultural practices and the use that the productive systems make of the existing natural resources on the Peñas Blancas River sub-basin.

Introducción

Las actividades humanas (productivas, domésticas y otras) están ocasionando un deterioro creciente sobre el medio ambiente, traducible en términos de agotamiento y deterioro de recursos naturales, contaminación de las aguas (superficiales y frías) y de la atmósfera, etc. Esta situación afecta no solo la continuación de las actividades económicas, sino también la misma supervivencia humana, al estarse destruyendo o deteriorando la base material que posibilita la vida humana sobre el planeta (Ander-Egg, 1985; Bifani, 1997; Delèage, 1993; May, 2002; Odurn y Sarmiento, 2000; Pascual, 1997; Ponting, 1992; Riechmann y Fernández, 1995). Costa Rica no escapa a esta situación. Aun más: durante el último

medio siglo el crecimiento económico, urbano y demográfico ha ejercido una enorme presión sobre los recursos naturales y el medio ambiente del país que amenaza tanto a la producción como a las comunidades (Astorga y otros, 2000; Hedstrom, 1993; Estado de la Nación, 1994, 1995, 1996, 1997, 1998, 1999, 2000; Maldonado y Ramírez, 1991; Solórzano y otros, 1991). Para revertir esta situación se ha propuesto un desarrollo sostenible, que implica cambiar las maneras de producir y de relacionarse con el mundo natural.

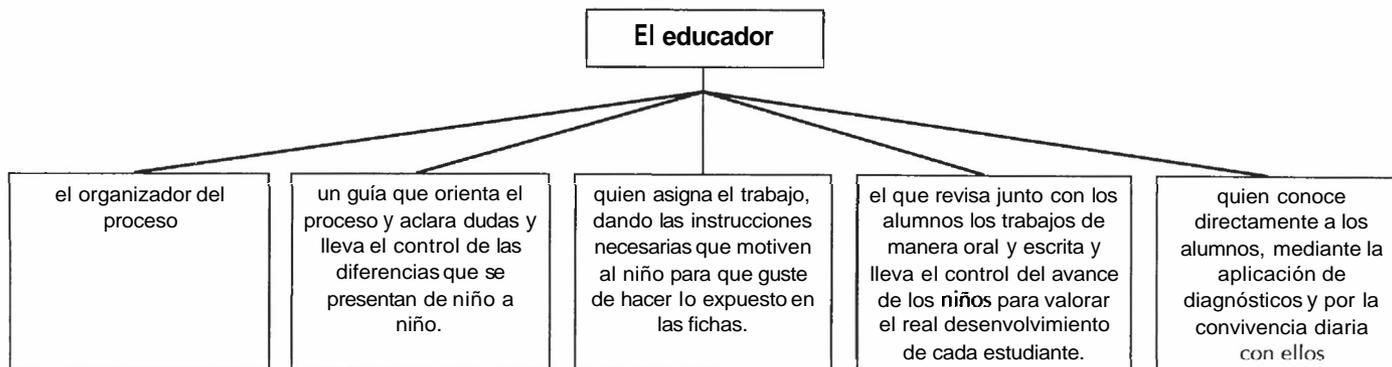
Las cuencas hidrográficas –se entiende por cuenca **"una depresión de la superficie terrestre de origen estructural o erosivo, en la que las aguas superficiales discurren hacia un cauce principal que desemboca en un ecosistema**

* Profesor e investigador en la Escuela de Ciencias y Letras, Sede Regional San Carlos del Instituto Tecnológico de Costa Rica.

El juego de fichas que se "monte" para los niños, perfectamente puede corresponder con la celebración de efemérides que está planeando el maestro. Esto por cuan-

to en el área de Estudios Sociales, son muy utilizadas, lo cual se pudo apreciar en el trabajo que se hizo con los educadores y la revisión de cuadernos.

Quando se trabaja con fichas ¿Cuál es el papel del educador?



Queda claro de acuerdo con el esquema anterior que el educador orienta al alumno para que desarrolle sus múltiples capacidades. Según Valero (1975), el maestro no debe dejarse sustituir por unas tarjetitas impresas, sería ridículo, pero posible. El maestro debe saber usar con prudencia y tacto este recurso, cuyo abuso puede crear graves deformaciones en la conducta del alumno. Sin embargo, algunos autores como Di Rosa (1974) opinan que cada ficha debe ser entendida por el niño, sin la intervención del maestro.

Conviene recordar que la personalidad del educador es única e insustituible y el alumno aprende del maestro en primer lugar, de su actitud, de su ejemplo, de su voz, de su emoción, de su sabiduría, en fin, de toda su persona. (Valero, 1975:70).

Bibliografía

Alpizar Lobo, Dagoberto. s.f. *Al redactar una ficha*. San Ramón, documento mimeografiado.

Barriga Arceo, Frida y Gerardo Hernández, R. 1998. *Estrategias docentes. Para un aprendizaje significativo*. México: Mc. Graw-Hill.

Colegio de Licenciados y Profesores. 1988a. *Fichas de Trabajo I. Ciclo Educación General Básica*. San José, Costa Rica: el Colegio.

Colegio de Licenciados y Profesores. 1988b. *Fichas de Trabajo II Ciclo Educación General Básica*. San José, Costa Rica: el Colegio.

Escuela Patriarca San José. 1979. *Enseñanza Personalizada*. Costa Rica: documento mimeografiado.

Dottrens, Robert. 1959. *La enseñanza individualizada*. Buenos Aires, Argentina: Editorial Kapelusz.

Dottrens, Robert. 1973. *La enseñanza personalizada*. Buenos Aires, Argentina: Editorial Kapelusz.

Fernini, María Rita. 1979. *Hacia una educación personalizada*. IIIa. ed., México: Edicol.

Gamboa, Emma. 1976. *Pedagogía de la comunicación*. San José, Costa Rica: Editorial de la Universidad de Costa Rica.

Gómez Mujica, Cecilia y Sylvia Neira. 1986. *Antología de técnicas didácticas*. San José, Costa Rica: Editorial Alma Mater.

López Valverde, Carlos. 1999. "Constructivismo y su aplicación en el proceso enseñanza-aprendizaje". *Revista: Umbral*. n. 10: 57-60, 2º Semestre.

Mayor, Antonio. 1980. *Bases para una metodología didáctica*. San José, Costa Rica: EUNED.

Mello López, Adolfo. 1968. *Didáctica general*. México: Editorial Eudeva.

Ministerio de Educación Pública. 1983. *Enseñanza personalizada*. San José, Costa Rica: Departamento de publicaciones.

Ministerio de Educación Pública. 1995. *Programas de Estudios I y II Ciclos de la Educación General Básica*. San José, Costa Rica: Departamento de publicaciones.

Mory, Fernand. 1964. *Enseñanza individualizada y trabajo por equipos*. Buenos Aires, Argentina: Editorial Kapelusz.

Peralta E. M. Victoria. 1987. *Modalidades curriculares en el jardín infantil*. Santiago de Chile: documento mimeografiado

Rosa, Gino Di. 1974. *¿Cómo usamos las fichas?* Buenos Aires, Argentina: Editorial Kapelusz.

Soto, José A. y Bernardini, Amalia. 1987. *La educación actual en sus fuentes filosóficas*. San José, Costa Rica: EUNED.

Valero, José María. 1975. *Educación personalizada*. México: Editorial Progreso.

Francisco Rodríguez Barrientos*

Caracterización de los sistemas productivos y de las prácticas culturales en la subcuenca del río Peñas Blancas, Cuenca del río San Carlos

Palabras claves: subcuenca del Río Peñas Blancas, sistemas productivos, prácticas culturales, sostenibilidad.

RESUMEN

El estudio multidisciplinario de las cuencas hidrográficas (y dentro de éstas de las subcuencas y microcuencas) es fundamental porque conforman un espacio no sólo geográfico, sino también económico, social, político y cultural donde puedan aplicarse las acciones más acordes con el desarrollo sostenible. El estudio del uso que hacen los sistemas productivos de los recursos naturales de una cuenca (suelos, bosques, agua) así como las prácticas culturales empleadas (plaguicidas, fertilizantes químicos, abono orgánico, reforestación, conservación de suelos) es fundamental para evaluar el carácter sostenible de tales sistemas. El presente artículo es el resultado parcial de una investigación multidisciplinaria que se realiza en el espacio geográfico de la cuenca del río San Carlos y presenta información descriptiva y analítica sobre las prácticas culturales y el uso que hacen los sistemas productivos de los recursos naturales existentes en la subcuenca del río Peñas Blancas.

Key words: Peñas Blancas River sub-basin, productive systems, cultural practices, sustainability.

ABSTRACT

The multidisciplinary study of the hydrographic basins (and inside these the sub-basin and micro-basins) is fundamental because they are part of a not only geographical, but also economical, social, political and cultural space, where it can apply the actions in harmony with the sustainable development. The study of the use that the productive systems of the basins natural resources make (soils, forests, water) and the cultural practices uses (plaguicides, chemical fertilizer, reforestation, soil conservation) is essential to evaluate the sustainable character of those systems. This article is the partial result of a multidisciplinary research which is develop on the geographical space of the San Carlos River basin and it shows descriptive and analytical information about the cultural praactices and the use that the produaive systems make of the existing natural resources on the Peñas Blancas River sub-basin.

Introducción

Las actividades humanas (productivas, domésticas y otras) están ocasionando un deterioro creciente sobre el medio ambiente, traducible en términos de agotamiento y deterioro de recursos naturales, contaminación de las aguas (superficiales y frías) y de la atmósfera, etc. Esta situación afecta no solo la continuación de las actividades económicas, sino también la misma supervivencia humana, al estarse destruyendo o deteriorando la base material que posibilita la vida humana sobre el planeta (Ander-Egg, 1985; Bifani, 1997; Delèage, 1993; May, 2002; Odum y Sarmiento, 2000; Pascual, 1997; Ponting, 1992; Riechmann y Fernández, 1995). Costa Rica no escapa a esta situación. Aun más: durante el último

medio siglo el crecimiento económico, urbano y demográfico ha ejercido una enorme presión sobre los recursos naturales y el medio ambiente del país que amenaza tanto a la producción como a las comunidades (Astorga y otros, 2000; Hedstrom, 1993; Estado de la Nación, 1994, 1995, 1996, 1997, 1998, 1999, 2000; Maldonado y Ramírez, 1991; Solórzano y otros, 1991). Para revertir esta situación se ha propuesto un desarrollo sostenible, que implica cambiar las maneras de producir y de relacionarse con el mundo natural.

Las cuencas hidrográficas –se entiende por cuenca *"una depresión de la superficie terrestre de origen estructural o erosivo, en la que las aguas superficiales discurren hacia un cauce principal que desemboca en un ecosistema*

* Profesor e investigador en la Escuela de Ciencias y Letras, Sede Regional San Carlos del Instituto Tecnológico de Costa Rica.

costero local' (Astorga y otros, 2000, pp. 53-54)– constituyen un ámbito no solamente geográfico, sino también económico, político, social y cultural propicio para implementar prácticas acordes con la sostenibilidad. De ahí la necesidad de hacer diagnósticos multidisciplinarios a partir de los cuales diseñar posteriormente planes de manejo de los recursos naturales existentes en las cuencas. Este plan debe hacerse con la más amplia participación de los actores que viven y se desempeñan en las cuencas.

La cuenca del río San Carlos es una de las más grandes de Costa Rica y concentra el mayor número de habitantes y de actividades económicas de la zona norte costarricense. Al mismo tiempo se trata de una cuenca donde se han detectado crecientes niveles de contaminación, problemas de erosión, deforestación, mal uso del suelo, etc. (Estado de la Nación, 1997; Rodríguez, 1999; Rodríguez y Chaves, comp., 2002). Esta situación amerita una investigación multidisciplinaria urgente que diagnostique las dimensiones del impacto ambiental así como sus fuentes como paso previo a la formulación de un plan de manejo sostenible en el cual participen y se comprometan los distintos actores regionales.

Metodología

Muestra

El trabajo se realizó en distintas comunidades de la subcuenca del río Peñas Blancas, uno de los afluentes más importantes del río San Carlos. Las comunidades seleccionadas fueron **La Fortuna** (donde se hicieron 11 encuestas); **Chachagua**, que pertenece al cantón de San Ramón (16 encuestas); **Peñas Blancas**, que pertenece también al cantón de San Ramón (12 encuestas); **La Perla y Tres Esquinas** de La Fortuna (22 encuestas); **El Tanque y Los Ángeles** de la Fortuna (23 encuestas). En total se encuestaron 84 fincas de esta subcuenca. El trabajo de campo se hizo el 11 de setiembre del 2001. En el caso de la comunidad de Chachagua, el 18 de setiembre se completó el levantamiento de la información. En las comunidades escogidas se abarcaron distintos sectores con el propósito de que las fincas tuviesen la misma posibilidad de ser encuestadas.

El cuestionario fue aplicado a los jefes o jefas de familia; en su defecto, se le aplicó al administrador, a alguno de los hijos cuando éstos conocían bien del manejo de la finca o a la esposa del jefe de hogar, en el caso, igualmente, de que tuviera conocimiento sobre los asuntos concernientes a la finca y que eran de interés para la in-

vestigación. A todas las personas entrevistadas se les explicaron los objetivos del trabajo, la gran utilidad de la información que suministrarían y el estricto carácter confidencial de la misma.

Técnica utilizada

Para recolectar la información se elaboró un cuestionario de 37 preguntas, todas cerradas, algunas dicotómicas y la gran mayoría en abanico. En el diseño de algunas de las preguntas –especialmente las relacionadas con las prácticas de conservación y recuperación de los suelos y las formas de riego– se recurrió al criterio de expertos (agronomos).

Limitaciones del trabajo

Una gran limitación del trabajo consistió en la dificultad para hallar a los dueños de las fincas, frecuentemente ausentes, así como a personas que pudieran brindar información completa y confiable (administradores, en casos que las fincas los tuviese, o hijos mayores del jefe de familia). Asimismo, en algunos casos los dueños se negaron a suministrar información. Esta situación impidió cubrir una mayor cantidad de fincas, como era el propósito original del trabajo.

Resultados y discusión

Cuadro 1. Extensión de las Fincas (en hectáreas)

Extensión de las fincas (has)	Absoluto	Relativo
10 hectáreas	53	63.1
10-20 hectáreas	24	28.6
20-50 hectáreas	4	4.8
50-100 hectáreas	1	1.2
Más de 100 hectáreas	2	2.4
Total	84	100.0

El cuadro 1 presenta los resultados acerca del tamaño de las fincas encuestadas. La mayoría eran fincas pequeñas (menores a 10 has) (63.1%); mientras el 28.6% podían catalogarse de medianas, al tener entre 10 y 20 has. Solamente el 2.4% de las fincas encuestadas eran mayores a las 100 has. El hecho de que la muestra seleccionada incluyera varios asentamientos campesinos puede explicar la gran predominancia de fincas pequeñas y medianas. Precisamente la subcuenca del río Peñas

Blancas ha sido escenario en el pasado de varias tomas de tierras en precario y de la posterior constitución de asentamiento con la intervención del Instituto de Desarrollo Agrario (IDA).

El cuadro 2 presenta los resultados sobre el uso del suelo de las fincas. Como se observa, los pastos fue el principal uso del suelo, ocupando la mayor cantidad de terreno (64.2%), lo cual refleja el patrón existente en esta subregión desde hace varias décadas, y en donde la ganadería ha sido la principal actividad económica (Estado de la Nación, 1997; Molina, 1978, 1996; Rodríguez, 2001; Sánchez Hidalgo, 1989). Sin embargo, estudios más recientes reflejan una transformación en el uso del suelo, pues tierras antes ocupadas por la ganadería están siendo dedicadas desde los años 1980 a otras actividades (caña de azúcar, tubérculos, plátano, arroz, cítricos, etc.) (Estado de la Nación, 1997). Lo anterior quizá pueda reflejarse en el hecho de que los tubérculos ocupan el 14.1 % del suelo, el cultivo del plátano el 6.3% y la naranja el 4.2%.

Cuadro 2. Uso del Suelo en las Fincas (en hectáreas)

Uso del suelo	Absoluto	Relativo
Pastos	1022.4 (1)	64.2
Tubérculos	224.7	(2) 14.1
Plátano	101.1	6.3
Naranja	67.0	4.2
Papaya	40.7	2.6
Ornamentales	31.0	1.9
Bosques	21.8	1.4
Granos	17.0	(3) 1.1
Papa china	15.0	0.9
Frutales	14.8	0.9
Ayote	12.0	0.8
Reforestación	10.0	0.6
Chile	9.5	0.6
Jengibre	2.0	0.1
Otros	4.0	0.2
Total	1593.0	100.0

- (1) Incluye ganadería de carne y de leche o doble propósito.
 (2) Incluye fundamentalmente yuca, ñampi, tiquizque y camote.
 (3) Incluye frijoles y maíz sobre todo.

En el cuadro 3 se ofrecen los resultados obtenidos en el estudio sobre el uso de químicos (plaguicidas). Puede observarse que el 83.3% de las fincas empleaba plaguicidas, lo cual demuestra que esta tecnología sigue siendo el principal medio de combatir las distintas plagas que atacan los cultivos. El plaguicida más empleado en las fincas entrevistadas fue el Gramoxone, seguido por el Round Up. De este modo queda claro que la principal práctica cultural en las fincas estudiadas es el extendido uso de los plaguicidas. Por su enorme impacto ambiental, humano, social y económico –ver el cuadro 10 donde se presenta información sobre la significación de los plaguicidas dentro de los costos de producción de las fincas– los plaguicidas son cada vez más considerados como una práctica antisostenible que debe ser sustituida por métodos de control menos dañinos al ambiente y a la salud, y menos costosos en términos económicos (Boyce y otros, 1994; Hedstrom, 1993; Rodríguez, 1999). Esta enorme hegemonía de los plaguicidas como práctica cultural es un rasgo de poca sostenibilidad en el ámbito geográfico de la subcuenca del río Peñas Blancas.

Cuadro 3. Uso de Plaguicidas en las Fincas

Uso de plaguicidas	Absoluto	Relativo
Sí	70	83.3
No	12	14.3
NS/NR	2	2.4
Total	84	100.0

Cuadro 4. Medios más usados para Aplicar los Plaguicidas

Medios más usados	Absoluto	Relativo
Bomba de espalda	61	79.2
Maquinaria	12	15.6
Otra	4	5.2
Total	77 (1)	100.0

- (1) El total es mayor porque en algunas fincas se combinaban distintos medios en la aplicación de los plaguicidas.

Cuadro 5. Lugares donde se Aplican los Plaguicidas

Lugar de aplicación de los plaguicidas	Absoluto	Relativo
Suelo	41	42.7
Planta	38	39.6
Tallo	10	10.4
Otro	5	5.2
NS/NR	2	2.1
TOTAL	96 (1)	100.0

- (1) El total es mayor porque en varias fincas se aplicaban los plaguicidas en distintos lugares.

El medio más generalizado para aplicar los distintos plaguicidas fue la bomba de espalda (79.2%) (cuadro 4), cosa de esperar considerando que buena parte de las fincas encuestadas eran pequeñas o medianas. Los plaguicidas se aplicaban en el 45.0% de los casos al suelo (algo lógico tomando en cuenta que los pastos fueron el principal uso dado a los suelos en la subregión estudiada, según se observó en el cuadro 2); en orden de importancia los plaguicidas se aplicaban a las plantas (39.6%) y a los tallos (10.4%) (ver cuadro 5). Los objetivos que perseguía la aplicación de plaguicidas era el combate de las malezas y de las hierbas (45.5%), de los insectos (24.0%), de los hongos (13.2%) y de los nemátodos (11.6%) (cuadro 6).

Cuadro 7. Normas de Seguridad empleadas durante la aplicación de Plaguicidas

Normas de seguridad	Absoluto	Relativo
Botas	54	41.2
Máscaras	36	27.5
Guantes	29	22.1
Otro	8	6.1
NS/NR	4	3.1
Total	131 (1)	100.0

- (1) El total es mayor porque en varias fincas se empleaban diversas normas de seguridad cuando se aplicaban los plaguicidas.

Las normas de seguridad más usadas cuando se aplicaban plaguicidas fueron las botas (41.2%), las máscaras (27.5%) y los guantes (27.1%) (cuadro 7). Lo que debe destacarse de estos datos es el bajo empleo de las máscaras, quizás la medida de protección más importante a la hora de aplicar plaguicidas. Por su parte, el cuadro 8 muestra los resultados sobre el lugar donde se limpian los equipos de fumigación, una vez aplicados los plaguicidas. Los lugares más utilizados para esta limpieza fueron los potreros (41.3%), los galerones especiales (33.3%) y los ríos, quebradas o arroyos (9.3%). Es interesante destacar la categoría que en el cuadro se denomina Otros (con un 16.0%), que incluye casos en los cuales los equipos de fumigación se limpiaban en los propios lugares de siembra o cerca de las casas. Estos datos merecen un comentario: evidentemente, estamos ante una contaminación directa cuando los equipos de fumigación son limpiados en los cuerpos de agua superficial, aunque el porcentaje hallado en este estudio haya sido bajo. En todo caso, es probable que este porcentaje esté subestimado (aunque bastantes productores limpian sus equipos de fumigación en los ríos no admiten en público este hecho). Por otro lado, buena parte de los equipos son limpiados en potreros y en los sembradíos, con lo cual se puede contaminar el suelo con los residuos químicos. Pero también debe recordarse que tales residuos pueden ser conducidos por las escorrentías hacia los cuerpos de agua superficiales, cosa muy probable en una subregión tan lluviosa como la estudiada (como en general toda la cuenca del río San Carlos). Los ingredientes activos de muchos plaguicidas se caracterizan porque tardan bastante tiempo en perder su toxicidad y son altamente móviles, hecho que facilita su arrastre por las escorrentías (Ander-Egg, 1985; Bifani, 1997; Boyce y otros, 1994; Hedstrom, 1993; Maldonado y Ramírez, 1991). En este sentido, los residuos de

Cuadro 6. Objetivos de los Plaguicidas Utilizados

Objetivos de los plaguicidas	Absoluto	Relativo
Malezas o hierbas	58	45.0
Insectos	31	24.0
Hongos	17	13.2
Nemátodos	15	11.6
Bacterias	5	3.9
Plagas Vertebradas	2	1.6
Virus	1	0.8
Total	129 (1)	100.0

- (1) El total es mayor porque en varias fincas se utilizaban los plaguicidas con distintos objetivos.

plaguicidas dejados sobre los suelos al limpiar los equipos de fumigación pueden convertirse en causa indirecta de contaminación de las aguas, tanto superficiales como subterráneas, aparte de contaminador directo de los suelos, según se dijo anteriormente.

Cuadro 8. Lugar de limpiado de los Equipos de Fumigación

Lugar de limpiado del equipo de fumigación	Absoluto	Relativo
Potrero	31	41.3
Galerón Especial	25	33.3
Río, arroyo, quebrada	7	9.3
Otro (1)	12	16.0
TOTAL	75 (2)	100.0

- (1) Incluye sobre todo casos en que el equipo de fumigación era limpiado en los propios lugares de cultivo o cerca de las casas de habitación.
- (2) El total es mayor porque en algunas fincas se combinaban distintas formas de limpiar los equipos de fumigación.

Cuadro 9. Uso de Fertilizantes Químicos en las Fincas

Uso de fertilizantes químicos	Absoluto	Relativo
Sí	69	82.1
No	14	16.7
NS/NR	1	1.2
TOTAL	84	100.0

Como puede apreciarse en el cuadro 9, los fertilizantes químicos son el principal medio empleado en las fincas encuestadas para abonar los suelos (eran utilizados por el 82.1% de ellas). De este modo, los químicos se emplean en detrimento de técnicas más sostenibles (como los abonos preparados orgánicamente). Cuando estos fertilizantes se descomponen, generan nitritos, muy nocivos para los suelos (Bifani, 1997) o eventualmente para las aguas (superficiales o subterráneas), en el caso de ser arrastrados estos residuos por las escorrentías hasta los ríos o infiltrados por las lluvias en los acuíferos (Bifani, 1997; FAO, 1995).

Tanto los plaguicidas como los fertilizantes representan un porcentaje significativo en los costos de producción de las fincas (este costo es mayor para las fincas pequeñas y medianas). En los cuadros 10 y 11 se presen-

tan los resultados de la consulta que se hizo a productores de la subcuenca del río Peñas Blancas. Puede notarse como, efectivamente, los plaguicidas y los fertilizantes químicos representan gastos bastante elevados para los productores. Así, para casi el 23% de los consultados los gastos en plaguicidas ascendían a un porcentaje comprendido entre el 25% y el 50% (cuadro 10), mientras para el 26.1% los gastos en fertilizantes se ubicaban en un rango similar (cuadro 11). En consecuencia, al impacto ambiental de los químicos habría que añadir su costo económico y social para los productores.

Cuadro 10. Cálculo del Porcentaje del gasto en Plaguicidas dentro del total de Costos de Producción

Porcentaje	Absoluto	Relativo
Menos del 10 %	12	17.1
Del 10 % al 25 %	26	37.1
Del 25 % al 50 %	16	22.9
Del 50 % al 75 %	1	1.4
NS/NR	15	21.4
Total	70	100.0

Cuadro 11. Cálculo del Porcentaje del gasto en Fertilizantes dentro del total de Costos de Producción

Porcentaje	Absoluto	Relativo
Menos del 10 %	14	20.3
Del 10 % al 25 %	22	31.9
Del 25 % al 50 %	18	26.1
Del 50 % al 75 %	4	5.8
NS/NR	11	15.9
TOTAL	69	100.0

Cuadro 12. Uso de Abono Orgánico en las Fincas

Uso de abono orgánico	Absoluto	Relativo
Sí	34	40.5
No	45	53.6
NS/NR	5	6.0
TOTAL	84	100.0

Otro tópico importante para los objetivos del trabajo era conocer el uso de abono orgánico (composta) en las fincas. Como se aprecia en el cuadro 12, en el 53.6% de las fincas no se usaba el abono orgánico; sin embargo, en un porcentaje nada desdeñable (40.5%) sí se empleaba. El abono orgánico debe considerarse como una práctica armónica con el desarrollo sostenible, y sería conveniente que las instancias que tienen que ver con la sostenibilidad (organizaciones de productores, universidades, el Ministerio de Agricultura y Ganadería, organizaciones no gubernamentales, etc.) pudieran armonizar acciones para generalizar prácticas agrícolas (por ejemplo, el uso del abono orgánico), sobre todo considerando que existen numerosos experimentos y pruebas de campo que muestran como el abono orgánico puede dar rendimientos tan buenos como el tratamiento convencional de altos insumos basado en químicos, combustibles fósiles y maquinaria (Acuña y Ruiz, 1998; Laprade y Soto, 1998; Soto y Trippon, 1998; Zapata y otros, 1998). Estas prácticas orgánicas tienen ventajas adicionales: se utilizan los residuos de las propias fincas; el impacto ambiental es mínimo; pueden reducirse los costos de producción y aumentarse las ganancias de los productores y la producción orgánica gana crecientes nichos en el mercado mundial (los consumidores piensan que estos productos son más beneficiosos para la salud, su valor nutritivo es mayor y mejor su sabor) (Acuña y Ruiz, 1998; Rodríguez, 1999; Sauvè, 1998; Zapata y otros, 1998)

Como se observa en el cuadro 13 solo el 38.1% de las personas encuestadas manifestó tener en sus fincas bosques con fines de conservación, mientras que el 60.7% contestó negativamente. Coherente con estos resultados, el 36.7% de los entrevistados dijo realizar en sus fincas actividades de reforestación; por su parte, en el 59.5% de las fincas no se realizaban prácticas de reforestación (ver cuadro 14).

Cuadro 13. Tenencia en las Fincas de Bosques para Conservación

Tenencia de bosques para conservación	Absoluto	Relativo
Sí	32	38.1
No	51	60.7
NS/NR	1	1.2
TOTAL	84	100.0

Cuadro 14. Realización de Prácticas de Reforestación en las Fincas

Prácticas de reforestación	Absoluto	Relativo
Sí	31	36.9
No	50	59.5
NS/NR	3	3.6
TOTAL	84	100.0

Estos datos merecen un comentario. Como es bien sabido, los bosques cumplen funciones muy importantes, entre ellas las de proteger los suelos contra los procesos erosivos –además, muchos productos de los árboles, como las ramas y las hojas, pueden utilizarse como abono natural– y ayudar en el ciclo hidrológico (es decir, en la regeneración del agua) (Astorga y otros, 2000; Bifani, 1997; FAO, 1995; Odum y Sarmiento, 2000; Winograd, 1995). En este sentido, la sostenibilidad demanda de las unidades productivas prácticas de conservación de bosques y de reforestación. Sin embargo, como se observó en los cuadros 13 y 14, tales prácticas están hasta el momento poco generalizadas en la región estudiada. Si se quiere una mayor sostenibilidad en los agrosistemas, es necesario hacer mayores esfuerzos de reforestación y de conservación de los bosques en las fincas.

Cuadro 15. Realización de Prácticas de Conservación de Suelos en las Fincas

Prácticas de conservación de suelos	Absoluto	Relativo
Sí realizan	53	63.1
No realizan	24	28.6
NS/NR	7	8.3
TOTAL	84	100.0

Cuadro 16. Tipos de Prácticas de Conservación de Suelos utilizadas en las Fincas

Tipos de prácticas de conservación de suelos	Absoluto	Relativo
Drenajes	21	25.3
Rotación de Cultivos	19	22.9
Cultivos en Sombra	11	13.3
Labranza Mínima	8	9.6
Barreras Rompevientos	8	9.6
Cultivos de Cobertura	6	7.2
Uso de Subsolador	4	4.8
Siembras en Contorno	4	4.8
NS/NR	2	2.4
TOTAL	83 (1)	100.0

(1) El total es mayor porque en varias fincas se realizaban distintas prácticas de conservación de suelos.

Cuadro 18. Tipos de Prácticas de Recuperación de Suelos Utilizadas en las Fincas

Tipos de prácticas de recuperación de suelos	Absoluto	Relativo
Aplicación Mulch (1)	21	28.0
Drenajes	14	18.7
Barbecho (2)	12	16.0
Siembra de Leguminosas Forrajeras	9	12.0
Selección de Malezas Rastreras	6	8.0
Plantas de Cobertura	5	6.7
Eliminación Parcial de Malezas	5	6.7
Siembra de Zacate Violeta, Itabo o Caña India	3	4.0
TOTAL	75 (3)	100.0

- (1) Consiste en el uso de residuos de cosechas, hojas caídas, etc. como abono natural.
 (2) Descanso o desuso del suelo por periodos de tiempo.
 (3) El total es mayor porque en varias fincas se usaban distintas prácticas de recuperación de suelos.

Cuadro 17. Realización de Prácticas de Recuperación de Suelos en las Fincas

Prácticas de recuperación de suelos	Absoluto	Relativo
Sí realizan	47	56.0
No realizan	30	35.7
NS/NR	7	8.3
TOTAL	84	100.0

Cuadro 19. Uso de Riego en las Fincas

Uso de riego	Absoluto	Relativo
Sí	5	6.0
No	71	84.5
NS/NR	8	9.5
TOTAL	84	100.0

Cuadro 20. Problemas para el Abastecimiento de Agua en las Fincas

Problemas para abastecerse de agua	Absoluto	Relativo
Sí	20	23.8
No	62	73.8
NS/NR	2	2.4
TOTAL	84	100.0

El cuidado del suelo es una de las principales prácticas de manejo de las fincas y un buen indicador de su sostenibilidad futura. En el cuadro 15 se aprecia como el 63.1% de las fincas encuestadas realizaban prácticas de conservación suelos contra el 28.6% que no las hacían. Por su parte, en el cuadro 17 se observa que mientras el 56.0% de las fincas encuestadas ejecutaban prácticas de recuperación de suelos el 35.7% no las hacían. Los suelos de San Carlos no son de buena calidad y por este motivo necesitan de constantes prácticas de abono y cuidado (MAG, 2000); por eso la no ejecución de prácticas de conservación o recuperación suelos en alrededor de un tercio de las fincas encuestadas puede considerarse un indicador de poca sostenibilidad en la subcuenca del río Peñas Blancas. Los tipos de conservación de suelos más empleados fueron los drenajes (25.35), la rotación de cultivos (22.9%) y los cultivos en sombra (13.3%) (ver cuadro 16). Por otra lado, los tipos de recuperación de suelos más usados fueron la aplicación MULCH (28.0%), los drenajes (18.7%) y el barbecho (16.0%) (cuadro 18). Estos resultados imponen una pregunta: ¿A qué puede obedecer el descuido de tantos agricultores respecto a prácticas conservacionistas o recuperativas del suelo? La respuesta quizás no sea diferente a lo encontrado en muchos otros países: la creciente dependencia del mercado para colocar la producción y la necesidad de incrementar constantemente las ganancias en el corto plazo se realizan a expensas de prácticas que ayudan a mantener la fertilidad y la productividad de los suelos. Por otro lado, los agricultores necesitan rentabilizar al máximo sus explotaciones para poder pagar los costos siempre crecientes de los insumos, energía y maquinaria que utilizan. En estas condiciones aumenta aceleradamente la erosión del suelo (Odum y Sarmiento, 2000). Como las prácticas conservacionistas implican costos adicionales (de tiempo y capital), es posible que bastantes productores estén poco inclinados a realizarlas. Sin embargo, tal cosa no puede mantenerse en el largo plazo, ya que eso sería acabar con la fertilidad del suelo y por lo tanto, con la posibilidad de cualquier actividad productiva. Y esto deberían entenderlo muy bien los productores de la subcuenca. "La labranza conservativa escriben Odum y Sarmiento— no sólo reduce la erosión e incluso la detiene, sino que además mejora la calidad del suelo y puede producir cultivos de igual o mejor calidad que los de la labranza ordinaria. La retención de agua y fertilizantes aumentan, y se reduce el escurrimiento de agua y plaguicidas. La reducción del disturbio del suelo causada por el arado frecuente y la compactación por maquinaria pesada permite la acción de organismos y procesos naturales formadores del suelo" (Odum y Sarmiento: 156). Cabría añadir a la anterior cita que estudios realizados en banano —cuyos resultados son aplicables al plátano, cultivo muy importante en la sub-

cuenca del Peñas Blancas— han mostrado que los métodos de producción orgánica, especialmente los relacionados con la conservación del suelo, igualan o sobrepasan en rendimientos a los métodos convencionales —basados en paquetes tecnológicos importados, costosos y contaminantes— en variables como número de manos por racimo, altura de las plantas y número de hojas (Sauvè y Edwardson, 1998). De todo lo expuesto puede extraerse una conclusión bastante obvia: los productores de esta subcuenca deberían poner más empeño en las prácticas que ayuden a la conservación y recuperación de suelos. Es probable que la continuidad de su condición de productores independientes dependa de ello.

Otro aspecto importante para los fines del estudio fue el uso del recurso hídrico. Fueron muy pocas las fincas encuestadas en donde se utilizaba el riego (6.0%) (cuadro 19). Sí debe enfatizarse que en casi la cuarta parte de las fincas (23.8%) había problemas para el abastecimiento de agua, ya fuese de acuíferos o de fuentes superficiales (cuadro 20). Es de suponer que este problema se ahondará en el futuro, tomando en cuenta la contaminación de los cuerpos superficiales de agua, la poca protección de los mantos acuíferos y la deforestación o el agravamiento de sus consecuencias, pues la cuenca del río San Carlos, lo mismo que el resto de la región Huetar Norte, han experimentado un enorme proceso deforestador desde la década de 1950 (Altemburg y otros, 1990; Estado de la Nación, 1997; Molina, 1996). Estudios recientes realizados por la Escuela de Ciencias del ITCR muestran que la contaminación de las aguas de la cuenca del río San Carlos, incluyendo la subcuenca del Peñas Blancas, por coliformes fecales es de tan alta que no pueden ser utilizadas de ningún modo para riego agrícola o para natación y otras actividades recreativas (Chaves y otros, 2002; González, 2002).

La información acerca de las formas de cultivo existentes en la subcuenca del Peñas Blancas se ofrece en el cuadro 21. El monocultivo fue la forma más extendida (56.0%), seguida de los cultivos mixtos (21.4%). Dependiendo de un solo cultivo no es conveniente, sobre todo tomando en cuenta la alta variación de precios existente tanto en el mercado nacional como, especialmente, en el mercado mundial. Esta situación puede dislocar a las fincas especializadas en un solo producto (monoproductoras), las cuales, evidentemente, estarán en condiciones menos idóneas para enfrentar abruptas bajas en los precios que aquellas fincas dedicadas a varios cultivos. Pero además el monocultivo presenta problemas de tipo ambiental, especialmente si es a gran escala; el monocultivo sustentado por aplicaciones masivas de fertilizantes y plaguicidas desestabiliza y envenena el paisaje

y los suelos (Odum y Sarmiento, 2000). Esta es, precisamente, la situación existente en las comunidades estudiadas de la subcuenca del río Peñas Blancas: predominio del monocultivo y extendido uso de plaguicidas y fertilizantes químicos. De este modo, el monocultivo debe considerarse como una forma de producción poco sostenible, especialmente para productores pequeños o medianos. Por ello se recomiendan los cultivos mixtos o policultivo. Sobre el particular existen estudios que "demuestran que los cultivos mixtos pueden producir más alimento u otros productos por unidad de área que los monocultivos" (Odum y Sarmiento, 2000: 62).

Cuadro 21. Formas de Cultivos Existentes en las Fincas

Formas de cultivo	Absoluto	Relativo
Monocultivo (1)	47	56.0
Cultivos Mixtos (2)	18	21.4
Cultivo Extensivo (3)	14	16.7
Sistemas de Producción Agrosilvopastoril (4)	2	2.4
Otros	1	1.2
NS/NR	2	2.4
TOTAL	84	100.0

- (1) Se refiere cuando la finca es utilizada en una sola actividad, ya sea pecuaria o agrícola.
Se combinan en las fincas dos o más actividades productivas.
- (2) Hace referencia especialmente a las fincas ganaderas con un uso extensivo del suelo.
- (3) Cuando en las fincas se combinan actividades pecuarias y agrícolas junto al aprovechamiento de los productos del bosque.

Cuadro 22. Forma de Comercializar la Producción

Forma de comercialización	Absoluto	Relativo
Comerciante intermediario	45	41.7
Empacadora, planta industrializadora, planta procesadora	33	30.6
Feria del Agricultor	18	16.7
Por Cuenta Propia (1)	8	7.4
Establecimientos comerciales	1	0.9
NS/NR	3	2.8
TOTAL	108 (2)	100.0

- (1) Venta directa de la producción por el propietario.
(2) El total es mayor porque en varias fincas existían más de una forma de comercializar la producción.

Cuadro 23. Tenencia de Contrato con Empresas Compradoras

Tenencia de contrato	Absoluto	Relativo
Sí	18	21.4
No	59	70.2
NS/NR	7	8.3
TOTAL	84	100.0

Cuadro 24. Porcentaje de la Producción de las Fincas Destinada al Mercado

Porcentaje	Absoluto	Relativo
100	46	54.8
NS/NR	6	7.1
TOTAL	84	100.0

Un aspecto de mucho interés es el concerniente al comercio de la producción de las fincas. Como se aprecia en el cuadro 22, el principal medio utilizado por las fincas encuestadas para el comercio de su producción fue la venta a los comerciantes intermediarios (41.7%), siguiendo en importancia la venta a emparadoras o empresas industrializadoras (30.6%). Las ferias del agricultor fue un medio de comercialización utilizado por el 16.7% de las fincas encuestadas. Finalmente, el 7.4% de las fincas comercializaba directamente la producción, ya sea porque tenían sus propios establecimientos donde los clientes llegaban a comprar o visitando a los clientes en sus hogares o comercios. De todos modos, puede decirse que solo la cuarta parte de las fincas encuestadas tienen algún grado de control sobre el comercio de su producción (cuenta propia y ferias del agricultor). La gran mayoría de las fincas encuestadas (70.2%) no tienen contrato con las personas o empresas compradoras; las fincas que sí tenían contrato alcanzaban al 21.4% (ver cuadro 23) (aquí deben incluirse especialmente lecherías que venden su producción a la Dos Pinos; fincas ganaderas que contratan con emparadoras o productores de tubérculos o naranjas que venden a emparadoras o industrias procesadoras). En el cuadro 24 puede observarse como el 54.8% de las fincas vende la totalidad de su producción, mientras que el 32.1% vende entre el 75% y menos del 100%. Solo el 6.0% vendía en el mercado entre el 25% y el 50% de la producción. Estos datos reflejan algo que la teoría ya ha analizado: a medida que se extienden las relaciones capitalistas en el

agro, la tendencia es que la econo-
se vio en cuadro 1, la gran mayor
tadas eran menores a las 20 has
mente al mercado (Ortega, 1990),
venderán crecientemente los pro
su producción y en él adquirirán t
ridos por sus fincas como los artí
ción de las unidades familiares,
tanto, la proporción de la producc
nadas al autoconsumo. Es muy pro
cia se intensifique a futuro.

Conclusiones

1. El p
diac
pec
los
2. Los
do e
rente
al su
3. Los
aplic
cont
ta en
4. La m
zante
5. De l
ban
usab
6. En e
serva
prác
7. Porc
eject
(28.6
8. Las p
fuere
tivos
recu
MUL
9. El rie
ellas
10. El m
te en
11. Las t
de s
ras y
12. La n
merc
levar

Los a
generales
productiv
zón de s
bosques)
No debe
mente el
lidad ent
de los eco
secuencia
las ganan
tribución
actores d
embargo,
de esta su
vos, las fo
bordinaci
productor
formas re
piran con

Bibliografía

- Acuña, P
del c
efect
orgá
sales
ducc
Hon
Altembur
El de
rial l
Astorga y
Gest
ca. S
Ander-Egg
San J
Bifani, Pac
Guad
Boyce, Jar
Del C
en Co
Chaves, A
Conta
los co
Franc
cuene
la de
Delèage, J
lona:

- FAO. 1995. *Agricultura mundial hacia el año 2010*. Madrid: Ediciones Mundi - prensa.
- González, Zaire. 2002. *Evaluación de la calidad del agua en la cuenca del río San Carlos, utilizando coliformes como indicadores de contaminación*. En: Rodríguez, Francisco y Chaves, Adolfo, comp.: Estudios sobre la cuenca del río San Carlos. Santa Clara: ITCR, Escuela de Ciencias y Letras, p. 144-157.
- Hedstrom, Ingemar. 1993. *Somos parte de un gran equilibrio. La crisis ecológica en Centroamérica*. 4a. ed. San José: Editorial DEI.
- Laprade, Sergio y Ruiz, Roberto. 1998. *Comportamiento productivo de los híbridos FHIA-01 (AAAB) Y FHIA-02 (AAAB) bajo fertilización inorgánica y orgánica*. En: Rosales, F. E; Trippon, S. C. y Cerna J. (Editores): Producción de banano orgánico. San Pedro Sula, Honduras: EARTH-CIID, p. 180-185.
- MAG. 2000. *Estudio de Suelos y Capacidad de Uso de las Tierras para la Zonificación Agropecuaria de las Regiones Huetar Norte, Atlántica y Brunca. Informe Final Región Huetar Norte*. San José: MAG.
- Maldonado, Tirso y Ramírez, Alonso (Editores). 1991. *Desarrollo Socioeconómico y el Ambiente Natural de Costa Rica*. San José: Editorial Heliconia.
- May, Roy. 2002. *Ética y medio ambiente. Hacia una vida sostenible*. San José: Editorial DEI.
- Molina, Jorge Rolando. 1996. *El marco político-administrativo, geográfico e histórico de la región Huetar Norte*. Ciudad Quesada: COOCIQUE RL.
- Molina, Jorge Rolando. 1978. *El proceso histórico geográfico de la colonización agrícola en San Carlos, Costa Rica, 1850-1977*. Tesis. Escuela de Historia, Universidad de Costa Rica, San José, 1978.
- Odum, Eugene y Sarmiento, Fausto. 2000. *Ecología. El puente entre Ciencia y Sociedad*. México, D.F.: McGraw-Hill Interamericana.
- Ortega, Emiliano. 1990. *La agricultura en la óptica de la CEPAL*. En: Nuñez, Orlando (Compilador): Lo Agrario. Teoría v Métodos. San José: EDUCA, p. 301-349.
- Pascual, José Antonio. 1997. *El arca de la biodiversidad*. Madrid: Celeste ediciones.
- Ponting, Clive. 1992. *Historia Verde del Mundo*. Barcelona: Ediciones Paidós.
- Proyecto Estado de la Nación: *Informes Estado de la Nación en Desarrollo Humano Sostenible, 1994, 1995, 1996, 1997, 1998, 1999, 2000*. San José: Proyecto Estado de la Nación.
- Riechmann, Jorge y Fernández, Francisco. 1995. *Redes que dan libertad*. Barcelona: Ediciones Paidós.
- Rodríguez Barrientos, Francisco. 1999. *Cosmovisión, sociedad, naturaleza. Elementos para una comprensión holística de la crisis ambiental*. Santa Clara: ITCR, Escuela de Ciencias y Letras.
- Rodríguez, Francisco y Chaves, Adolfo, comp. 2002. *Estudios sobre la cuenca del río San Carlos*. Santa Clara: ITCR, Escuela de Ciencias y Letras.
- Rodríguez, Francisco. 2001. *Región, Identidad y Cultura*. San José: Ediciones Perro Azul.
- Sánchez Hidalgo, Antonio. 1989. *Región Huetar Norte. Datos Básicos*. Ciudad Quesada: MIDEPLAN.
- Sauvè, Eric. 1998. *El mercado global para el banano orgánico*. En: Rosales, F. E; Trippon, S. C. y Cerna J. (Editores): Producción de banano orgánico. San Pedro Sula, Honduras: EARTH-CIID, p. 252-261.
- Sauvè, Eric y Edwardson, William. 1998. *Introducción de nuevos bananos al mercado canadiense: la experiencia del CIID con las variedades FHIA*. En: Rosales, F. E; Trippon, S. C. y Cerna J. (Editores): Producción de banano orgánico. San Pedro Sula, Honduras: EARTH-CIID, p. 222-251.
- Solórzano, Raúl. 1991. *La Depreciación de los Recursos Naturales en Costa Rica y su Relación con el Sistema de Cuentas Nacionales*. San José: Centro Científico Tropical/Instituto de Recursos Mundiales.
- Soto, Gabriela y Trippon, Sebastien. 1998. *Insumos para la producción orgánica de banano*. En: Rosales, F. E; Trippon, S. C. y Cerna J. (Editores): Producción de banano orgánico. San Pedro Sula, Honduras: EARTH-CIID, p. 200-221.
- Winograd, Manuel. 1995. *Indicadores ambientales para Latinoamérica y el Caribe: Hacia la sustentabilidad en el uso de las tierras*. San José: IICA/GTZ/Instituto de Recursos Mundiales.
- Zapata, P. y otros. 1998. *Factibilidad en la producción orgánica de banano Gross Michel bajo sistemas de pequeños agricultores*. En: Rosales, F. E; Trippon, S. C. y Cerna J. (Editores): Producción de banano orgánico. San Pedro Sula, Honduras: EARTH-CIID, p. 193-199.