

TIPIFICACIÓN DE LOS SISTEMAS DE FINCA PRESENTES EN LA MICRO-CUENCA DEL RÍO REVENTADO

Werner Rodríguez Montero

RESUMEN

Se creó una tipología de las fincas presentes en la micro-cuenca del río Reventado a partir de una base de datos facilitada por el proyecto "Ventanas de Sostenibilidad" del convenio IICA-GTZ. Sólo fueron consideradas las variables cuantitativas y los datos se normalizaron a media 0 y desviación estándar igual a 1. La matriz inicial estuvo compuesta por 105 variables evaluadas en 80 fincas. Un análisis de varianza basado en el agrupamiento preliminar de las fincas ("Cluster analysis") identificó las variables que poseían mayor significado estadístico. Este procedimiento redujo las variables consideradas a 38. El análisis multivariado posterior (Análisis de Agrupamiento y Análisis de Componentes Principales) y el estudio de los baricentros de cada grupo, permitió identificar cinco tipos de fincas con base en las siguientes variables relevantes: cultivo principal, área total de la finca, uso del riego y la necesidad del agricultor de trabajar fuera de la finca. Esta tipología de fincas puede facilitar la definición de dominios de recomendación para la transferencia tecnológica y la comunicación entre los agentes de cambio interesados en esta micro-cuenca.

ABSTRACT

A typology of the farms presented in the Reventado river micro-watershed was created using a data base facilitated by the "Windows of Sustainability" project of the IICA-GTZ Agreement. Only quantitative variables were considered and data were transformed to average 0 and standard deviation 1. The initial matrix was composed by 105 variables measured in 80 farms. An analysis of variance based on preliminary farm clusters (Cluster analysis) identified those statistically main significant variables. This procedure reduced considered variables to 38. A posterior multivariable analysis (Cluster Analysis and Principal Components Analysis) and the baricenters study for

each group, permitted identify five farm types based on the following relevant variables: main crop, total farm area, use of irrigation and the need of grower to work outside of his farm. This farm typology could performance the definition of recommendations domains for technological transfer and the communication between change agents interested on this watershed.

Introducción

La revisión del impacto de la Revolución Verde generó el enfoque denominado investigación y extensión de sistemas de producción (Farming Systems Research and Extension). Como lo señalan Escobar y Berdegué (1990), este nuevo enfoque argumentó que la tecnología agropecuaria producida a través de la investigación en Estaciones Experimentales resulta inapropiada. Se señala una dicotomía entre la oferta tecnológica y las condiciones físico-biológicas, socio-económicas e histórico-culturales que determinan la estructura y funcionamiento de la pequeña finca. Por lo tanto, resultó evidente la necesidad de conocer las condiciones del pequeño agricultor para diseñar una tecnología agrícola pertinente.

En una región es posible hallar factores físico-biológicos, socio-económicos y culturales diversos. Por eso resulta conveniente identificar las distintas combinaciones presentes de esos factores y su relación con los tipos de unidades de producción. La clasificación de sistemas de finca ha sido aplicada con tres finalidades diferentes: (a) conocimiento del desarrollo agrícola de una región (Suárez y Escobar, 1990); (b) apoyo al diseño de políticas agrícolas (Hardiman et al., 1989); y, (c) gestión de proyectos concretos de investigación y desarrollo (Zandstra, 1980). El análisis de las experiencias previas de clasificación de sistemas de finca, según Escobar y Berdegué (1990), permite establecer las siguientes proposiciones centrales: primera, las técnicas convencionales utilizadas para investigar grupos-objetivo de proyectos de investigación y transferencia de tecnología agropecuaria generalmente no logran dar cuenta de la diversidad de los sistemas de finca efectivamente existentes; segunda, los grupos

homogéneos de productores que se proponen como grupos de población objetivo de procesos de generación y transferencia tecnológica deben ser identificados, en última instancia, a nivel de finca y no a nivel de zonas geográficas; tercera, conviene emplear técnicas de análisis multivariado para analizar datos de muestras de unidades de producción.

La globalización de los mercados está conduciendo a una reducción de los subsidios y aranceles que protegen a los pequeños productores nacionales de prácticas desleales de comercio agropecuario. Entre ellas sobresalen los crecientes subsidios de la agricultura en los países del primer mundo y la producción de cultivos tropicales mediante el pago de salarios agrícolas extremadamente reducidos en otros países del tercer mundo. Consecuentemente, resulta urgente contar con alternativas tecnológicas apropiadas que permitan una acelerada reconversión productiva fundamentada en el aprovechamiento de las ventajas comparativas costarricenses y la oferta de productos con un alto valor agregado. Todo lo anterior justifica la búsqueda de tipologías de fincas que permitan una mayor eficacia en el desarrollo de la investigación y la transferencia tecnológica necesarias para mejorar la competitividad de los productores de hortalizas de la zona Norte de Cartago.

El principal problema a resolver mediante la presente investigación fue crear una tipología de las fincas de la micro-cuenca del río Reventado. Este problema es relevante porque la ausencia de esta clasificación de los sistemas de finca existentes en la zona, (i) limita la planificación de la investigación necesaria para enfrentar la globalización, (ii) restringe el intercambio de información entre los diversos agentes interesados en el desarro-

llo regional y (iii), dificulta la evaluación de las oportunidades de cambio tecnológico que deberían aprovechar los agricultores de la zona. El presente artículo presenta la clasificación de fincas llevada a cabo a partir de la base de datos levantada por el Proyecto Ventanas de Sostenibilidad del Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (Mueller *et al.*, 1998) a partir de ochenta fincas localizadas en la micro-cuenca del Río Reventado, con el propósito de facilitar ulteriores intervenciones tendientes a mejorar la competitividad de estos pequeños horticultores costarricenses ante la incontenible globalización.

Materiales y métodos

Un total de ochenta productores ubicados en la micro-cuenca del río Reventado fueron encuestados por el Proyecto Ventanas de Sostenibilidad (Mueller *et al.*, 1998) en 1994 para recabar información técnica y socio-económica de sus fincas. En esta misma fuente se describe el área de investigación como la cuenca media del río Reventado, compuesta por laderas pronunciadas que ocupan un área de 2.152 ha de suelos volcánicos. La precipitación anual es de 1.700 mm y la temperatura promedio alcanza los 13 grados Celsius. El nacimiento del río se ubica en la parte alta de la cuenca a 2 km del cráter del volcán Irazú (3.432 msnm). En esta zona predominan los bosques secundarios. La parte media de la cuenca (2.152 ha) suele cultivarse con hortalizas aun en laderas con un 70 % de inclinación y en altitudes comprendidas en el rango de 1.838 a 2.546 msnm. El uso del suelo ha experimentado un cambio de pasturas a hortalizas en los últimos cuarenta años. La mayor parte de los agricultores son

propietarios, cuentan con fincas de tres ha en promedio y practican una agricultura intensiva con hasta tres ciclos de producción por año. En general, Mueller *et al.* (1998) consideran que la agricultura hortícola en esta micro-cuenca no es sostenible debido, principalmente, a la degradación y pérdida progresiva del suelo.

La encuesta permitió crear una matriz de datos compuesta por doscientas variables y ochenta individuos o fincas. Debido a la naturaleza cualitativa de gran parte de las variables evaluadas y a la imposibilidad de analizar estadísticamente respuestas a preguntas abiertas, el archivo final contó con sólo las 103 variables que describe el Cuadro 1 y 78 fincas. Estos datos fueron estandarizados a una

media aritmética de cero y desviación estándar igual a 1 y sometidos a un análisis de agrupamiento (“Cluster Análisis”) con ayuda del programa Statistica (versión 8) y conforme al método denominado Ward. Posteriormente, un análisis de varianza basado en los cinco grupos de fincas elegidos considerados como fuentes de variación, permitió identificar 38 variables significativas. Finalmente, estas variables significativas fueron utilizadas para correr un Análisis de Componentes Principales (Statistica) y graficar los baricentros correspondientes a cada uno de los cinco grupos de fincas. Los resultados de estos análisis multivariados fueron utilizados para definir cinco tipos de finca presentes en la micro-cuenca del río Reventado.

Cuadro 1
Definición de las variables utilizadas para el análisis de agrupamiento (“Cluster Análisis”)

Variable	Definición		
NF	número de finca	QUEM	quema los rastrojos
ALT	metros sobre el nivel del mar	INC	incorpora los rastrojos
NPARC	número de parcelas	NPS	ha notado la pérdida de suelo por erosión
A11	área de la parcela del cultivo 1 en has	NPP	ha notado descenso de la producción
C11	cultivo de la parcela 1	IUT	intensidad de uso de la tierra
AP	área de las parcela en has	CULT1	cultivo 1
APOT	área del potrero en has	FS11	fecha de siembra del cultivo 1
ATOTAL	área total en has	SEM11	semilla del cultivo 1
PROP	siembra como propietario	CS11	costo de la semilla del cultivo 1
INQ	siembra como inquilino	D11	densidad de siembra del cultivo 1
MED	siembra en mediería	RC11	riega el cultivo 1
PEND	pendiente del terreno del cultivo 11 en %	FRC11	frecuencia de riego del cultivo 1
PSTR	preparación del suelo con tractor	NJSC11	número de jornales invertidos en la siembra del cultivo 1
PSB	preparación del suelo con bueyes	NJST	número de jornales invertidos en la siembra de todos los cultivos
FPS	forma de preparación del suelo	F111	fertilización del cultivo 1 primera aplicación
SA	sentido de la arada	CF111	cantidad de fertilizante aplicado al cultivo 1 primera aplicación en kg por ha
SS	sentido de la siembra	PF111	período de la primera aplicación del fertilizante 1
NAA	número de veces que ara el terreno cada año	PAR	paga usted agua de riego
EPS	fecha de preparación del suelo	CAR	costo del agua de riego por ha y año
NHT	número de horas tractor invertidas	NJCPL11	número de jornales invertidos en el riego del cultivo 1
NHPS	número de jornales invertidos en la preparación del suelo		
NJMCS	número de jornales invertidos en las medidas de conservación		

Cuadro 1. Continuación

NJRT	número total de jornales para riego	CFT	cantidad total de fertilizante aplicado en kg por ha
ECOS11	fecha de cosecha del cultivo 1	AUF	usa ahora más fertilizante
NJC11	número de jornales para cosechar el cultivo 1	NJAF1	número de jornales invertidos en la aplicación de fertilizante 1
NJCT	número total de jornales para la cosecha de los cultivos	CF	criterios de fertilización
DP3	comportamiento de la producción	T	presencia de la maleza triguillo
D2P3	comportamiento de los costos de producción	ZR	presencia de la maleza zacate ratón
DVIV	dónde vive el agricultor	KIK	presencia de la maleza kikuyo
PROC	lugar de procedencia del agricultor	MEX	presencia de la maleza mexicano
ATTA	el agricultor tiene trabajo en la finca todo el año	NCM11	número de combates de malezas en el cultivo 1
ASTF	el agricultor sembró toda la finca el año pasado	LINUR	uso de linurón
AVPF	el agricultor vive de la producción de la finca	CH111	cantidad de herbicida utilizada en el cultivo 1 en g i.a. por ha
ATTF	el agricultor tiene que trabajar fuera de la finca	NJCM11	número de jornales invertidos en el combate de malezas cultivo 1
NJFFV	jornales trabajados por el agricultor fuera de la finca al año	NJHT	número total de jornales invertidos en combatir malezas
STFF	salario percibido por el trabajo fuera de la finca	PP	problemas con plagas
FMI	fuelle de mayor ingreso	PE	problemas debidos a enfermedades
ORG	el agricultor pertenece a una organización	EUAP	equipo utilizado para la aplicación de plaguicidas
SMO	hay suficiente mano de obra en la región	PIP	usa equipo de protección
CRED	tiene usted acceso al crédito	IP	se ha intoxicado alguna vez
EDP1	edad del pariente 1	LEP	lava el equipo con que aplica plaguicidas
TMP1	número de meses que trabajó el pariente 1 en la finca	BAP	se ducha después de aplicar plaguicidas
NPDF	número de personas que dependen de los ingresos producidos por la finca	NAAP	considera necesario aumentar la cantidad de plaguicidas
N111	nitrógeno aplicado la primera vez en kg por ha	R	ha notado resistencia a algún producto
P111	fósforo aplicado la primera vez en kg por ha	CPL111	cantidad de producto 1 en cultivo 1 en g de i.a. por ha
K111	potasio aplicado la primera vez en kg por ha	UP111	uso preventivo del plaguicida 1 en cultivo 1
CF211	cantidad de fertilizante aplicado al cultivo 1 segunda aplicación en kg por ha	EXPL111	éxito del plaguicida 1 en cultivo 1
N211	nitrógeno aplicado la segunda vez en kg por ha	CPL211	cantidad de plaguicida 2 en cultivo 1 en g de i.a. por ha
P211	fósforo aplicado la segunda vez en kg por ha	UP211	uso preventivo del plaguicida 2 en cultivo 1
K211	potasio aplicado la segunda vez en kg por ha	EXPL211	éxito del plaguicida 2 en cultivo 1
		CPL311	cantidad de plaguicida 3 en cultivo 1 en g de i.a. por ha
		UP311	uso preventivo del plaguicida 3 en cultivo 1
		EXPL311	éxito del plaguicida 3 en cultivo 1
		CPL411	cantidad de plaguicida 4 en cultivo 1 en g de i.a. por ha
		NJCPL21	número de jornales invertidos en el combate de plagas del cultivo 1

Resultados y discusión

La Figura 1 muestra el árbol de clasificación generado por el “Cluster Analysis” utilizando 105 variables y 78 fincas. La aplicación del método Ward de agrupamiento identificó un total de cinco tipos de finca a una distancia euclídea (Distancia de ligamiento en el eje de las ordenadas) de 25, aproximadamente. Nótese que a esta altura (distancia euclídea) del árbol la distancia entre los grupos es mayor. Por otra parte, cinco grupos es un número razonable considerando que las subdivisiones subsiguientes del árbol darían origen a grupos menos diferentes entre sí. Así mismo, podría resultar poco práctico para los agentes de cambio de la microcuena trabajar con más de cinco tipos diferentes de finca.

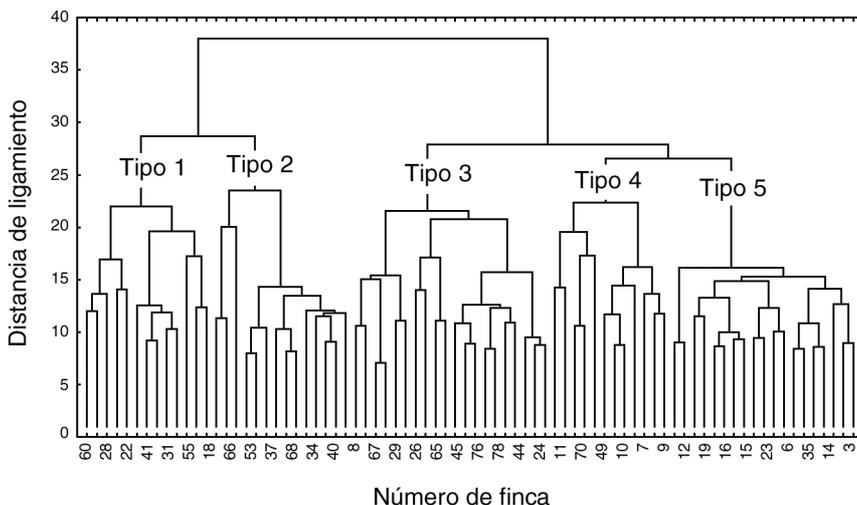
Con base en esta clasificación preliminar se corrió nuevamente el análisis de agrupamiento pero definiendo previamente que se deseaba clasificar a las fincas en un total de cinco “clusters”. Es-

ta metodología permitió practicar un análisis de varianza con cuatro y 73 grados de libertad para las fuentes de variación de “entre grupos” y “dentro de grupos”, respectivamente. Únicamente 38 de las 105 variables mostraron un efecto significativo debido al agrupamiento de las fincas en cinco “clusters”. Por lo tanto, fueron eliminadas las variables no significativas y corrido nuevamente el análisis de agrupamiento para cinco “clusters”. Esta depuración es justificada por el objetivo de maximizar las diferencias entre los tipos de fincas y minimizar las diferencias dentro de cada tipo. El Cuadro 2 indica qué fincas fueron ubicadas en cada uno de estos cinco grupos y qué distancia existe entre cada individuo y el centroide del grupo. Con este sub-grupo de variables, el número total de fincas con información suficiente para llenar los requerimientos del análisis de agrupamiento descendió a 79.

Mediante la aplicación de un Análisis de Componentes Principales (ACP) fue

Figura 1

Árbol de clasificación del archivo inicial con 80 fincas y 105 variables basado en el método de Ward.



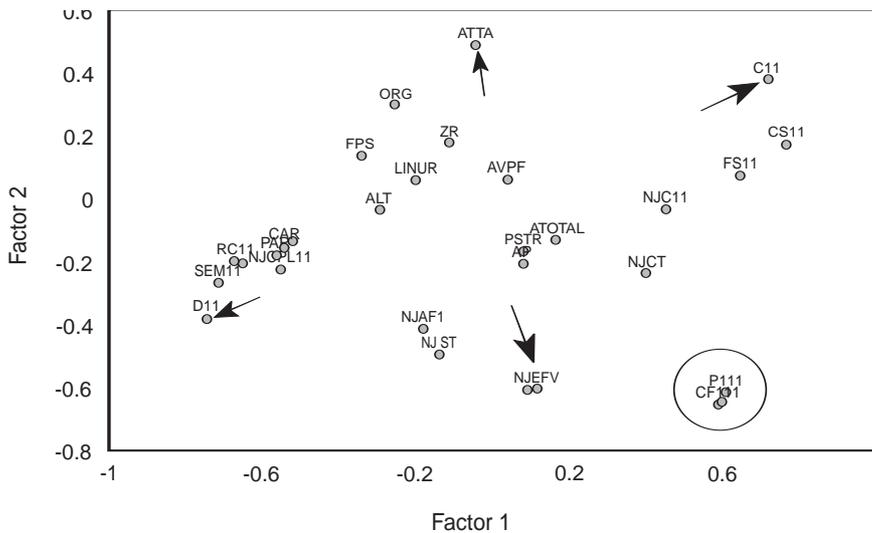
Cuadro 2

Fincas que conforman cada uno de los cinco grupos según el análisis de agrupamiento (“Cluster Analysis”) y distancia de cada individuo (finca) con respecto al centroide del grupo

TIPO	N	FINCAS (DISTANCIA CON RESPECTO AL CENTROIDE DEL GRUPO)
1	18	1 (0,46); 4 (1,00); 6 (0,84); 15 (0,69); 16 (0,57); 19 (0,70); 22 (0,70); 28 (0,69); 35 (0,79); 36 (0,65); 43 (0,73); 44 (0,74); 52 (0,67); 60 (0,74); 62 (0,52); 67 (0,75); 71 (0,74); 79 (0,50)
2	25	2 (0,72); 3 (0,62); 5 (1,31); 7 (0,74); 10 (0,62); 11 (0,69); 12 (0,76); 13 (0,93); 14 (0,73); 17 (0,72); 21 (0,63); 23 (0,53); 24 (0,75); 26 (0,70); 27 (0,86); 29 (0,56); 30 (0,70); 39 (1,16); 42 (0,74); 45 (0,76); 46 (0,96); 49 (0,71); 51 (0,67); 69 (0,75); 80 (0,77)
3	8	48 (1,03); 61 (0,79); 66 (1,30); 74 (0,48); 75 (0,66); 76 (0,71); 77 (1,02); 78 (0,68)
4	19	8 (0,73); 20 (0,74); 34 (1,05); 37 (0,64); 40 (0,69); 47 (0,89); 50 (0,65); 53 (0,46); 55 (1,41); 56 (0,61); 57 (0,92); 59 (0,60); 63 (0,94); 64 (0,63); 65 (1,05); 68 (0,60); 70 (1,12); 72 (1,10); 73 (0,63)
5	9	9 (1,13); 18 (0,69); 25 (0,70); 31 (0,84); 32 (0,98); 33 (0,67); 38 (0,72); 41 (0,78); 54 (1,17)

Figura 2

Localización de las 38 variables seleccionadas en el plano definido por los factores 1 y 2. La definición de las variables está contenida en el Cuadro 1



posible definir el plano que muestra la Figura 2. El factor 1 (eigenvalue = 7,1491) y el factor 2 (eigenvalue = 4,3877) lograron explicar el 19,8 y 12,2 % de la variación observada, respectivamente. Por lo tanto, las variables “vistas” desde este plano explican el 32 % de la variación total. Como era de esperar el ACP ubicó en extremos diferentes a las variables que se

contraponen. Por ejemplo, nótese que la variable ATTA (el agricultor tiene trabajo en la finca todo le año) fue ubicada en la parte superior del plano, en tanto, la variable NJFFV (número de jornales trabajados fuera de la finca) fue localizada en la parte inferior del plano. Obviamente, aquellos agricultores que viven exclusivamente de su trabajo en la finca (variable

ATTA) no requieren trabajar fuera de ella y, por lo tanto, no perciben jornales por este concepto (variable NJFFV). Un contraste similar puede ser establecido entre la densidad de siembra (variable D11) y el cultivo sembrado en la parcela 1 de la finca (variable C11). En este caso, dado que las densidades de siembra son particulares para cada cultivo y bastante disímiles entre la papa y las otras dos hortalizas frecuentes en los sistemas de finca, a saber, cebolla y zanahoria, el ACP ubicó a estas variables en extremos diferentes del plano. Por otra parte, aquellas variables que tendieron a conformar grupos (ver círculo) tienen una naturaleza similar. En este caso, todas las variables encerradas por el círculo están relacionadas con la cantidad y tipo de fertilizantes utilizados por los agricultores.

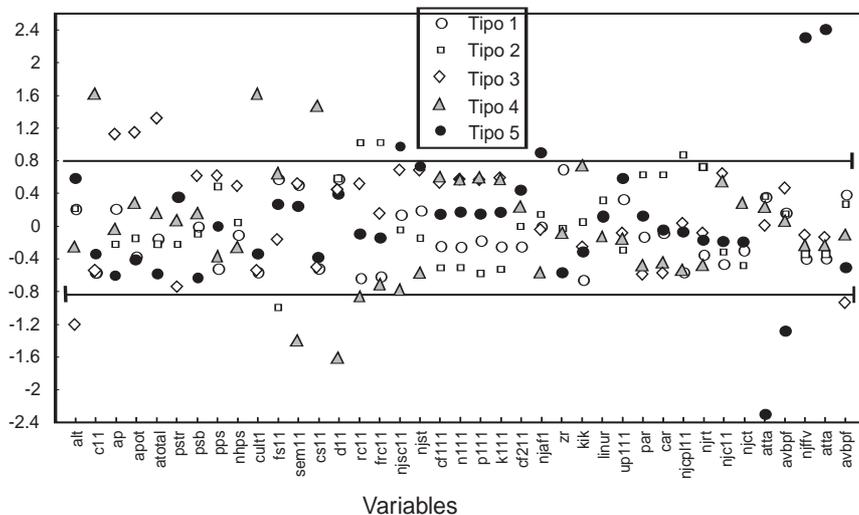
Los baricentros, es decir, los valores promedio de cada variable por grupo de los cinco grupos de fincas identificados

(Figura 3), fueron disímiles para algunas variables ubicadas en el gráfico por encima o por debajo de un promedio igual a 0,8. La consideración de las variables con poder discriminante permitió proponer la siguiente tipología de fincas para la micro-cuenca del río Reventado:

Finca Tipo 1: Con una altitud promedio de 2.235 msnm, este sistema de finca es dedicado prioritariamente a la producción de cebolla (variable c11). Su área total promedio es de 2,69 has con 0,25 has dedicadas a potreros. Por lo tanto, en ellas, 2,44 has son dedicadas al cultivo de la cebolla. La preparación del terreno (variable fps) consiste en las modalidades de corte-cruce y rastra y corte y rastra. En promedio, el propietario de este tipo de finca gasta 4,4 jornales en la preparación del terreno. En esta finca la cebolla es sembrada a los 139 días del año y con una inversión de 54 jornales. En todos los casos, la semilla ha sido producida por el mismo agricultor. La cantidad de semilla

Figura 3

Baricentros de los cinco grupos de fincas con base en las 39 variables seleccionadas a partir del análisis de varianza. El significado de las variables es detallado por el Cuadro 1. Nótese que las variables por encima o por debajo del valor de 0,8 son las más disímiles para algunos de los tipos de finca y, por lo tanto, tienden a atribuirle a esas fincas una identidad propia



utilizada es igual a 2,2 kg ha⁻¹ debido al uso de una densidad de 334.200 plantas ha⁻¹. Normalmente, este agricultor no utiliza riego para producir la papa (variables rc11 y frc11) y fertiliza con 828 kg ha⁻¹. La principal maleza presente en estas fincas es el llamado “zacate ratón” y, en todos los casos, el agricultor pertenece a una organización gremial.

Finca Tipo 2: Con una altitud promedio de 2.236 msnm, esta finca es dedicada prioritariamente a la producción de cebolla. Su área total promedio es de 2,7 ha, de las cuales 0,76 ha son potreros. En ellas, 2,7 ha han sido dedicadas al cultivo de la cebolla. La preparación del terreno es similar a la del tipo anterior pero, en este tipo de finca, el propietario invierte 5,04 jornales en esta operación. El agricultor sembró la cebolla a partir de semilla propia a los 74 días del año (variable fs11) con una inversión de 47 jornales. A diferencia del tipo de finca anterior, en este caso el agricultor riega 14,3 veces la cebolla a lo largo del ciclo de producción y paga por el agua 15.800 colones por ha y año. En cuanto a los fertilizantes, el agricultor utilizó tan sólo 432 kg ha⁻¹. En estas fincas el “zacate ratón” y el “kikuyo” no representan problemas serios. Como en el caso anterior, el agricultor forma parte de una organización gremial.

Finca Tipo 3: En promedio, este es el tipo de finca ubicado a menor altura (2.065 msnm) y su principal actividad es el cultivo de la cebolla. Su área total promedio es de 8,1 has, de las cuales 3,83 has son potreros. En ellas, 4,3 has han sido dedicadas al cultivo de la cebolla. Este es el tipo de finca con más área total (ap), lo cual resulta notorio en la Figura 3. En estas fincas es más común el uso de los bueyes para preparar el terreno (variables pstr y psb). Paradójicamente, a pesar de que estos agricultores utilizan el

riego con una frecuencia de 7,8 veces por ciclo de producción, esta operación no produce un gasto por compra de agua. En cuanto al uso de los fertilizantes, este tipo de finca es muy similar al tipo C4 (Figura 3) pero, la segunda aplicación de fertilizante es mucho menor (variable cf211). Sobresale este tipo de finca por su alto uso de jornales (129 en total) para el manejo de los diversos cultivos (variable njct). Obviamente, esto es una consecuencia de la mayor área que posee y la alta demanda de mano de obra propia de los sistemas de finca dedicados al cultivo de hortalizas. En este caso, el agricultor no manifestó que perteneciera a ninguna organización gremial.

Finca Tipo 4: Estas fincas poseen una altitud promedio de 2.178 msnm. A diferencia de los tres tipos de finca anteriores, su principal cultivo suele ser la papa. A esta diferencia se deben las principales disimilitudes que muestra la Figura 3 en cuanto a las variables c11, cult1, cs11 y d11. Obviamente, la papa requiere el uso de un mayor cantidad de semilla (2,6 t ha⁻¹) y es cultivada a una densidad menor que la cebolla (112.400 plantas ha⁻¹). Estos agricultores prácticamente no utilizan riego. En cuanto a los fertilizantes, los agricultores de este tipo de finca utilizan dosis similares a las del tipo anterior pero a un costo de aplicación notoriamente menor (4,6 jornales ha⁻¹). En estas fincas el pasto “kikuyo” constituye una maleza importante. Como en el caso de los tipos C1 y C2, el agricultor forma parte de una organización gremial.

Finca Tipo 5: Estas fincas están ubicadas a 2.278 msnm, en promedio. Nuevamente, la cebolla constituye el cultivo principal. Sin embargo, estas fincas son pequeñas (área total igual a 1,37 ha) y son sembradas casi exclusivamente de cebolla (1,37 ha). Estos agricultores casi

no utilizan riego pero invierten cerca de noventa jornales en la siembra de la cebolla, una cantidad notoriamente mayor que la empleada por los propietarios de los otros tipos de finca dedicados a este cultivo (obsérvese la variable *nsjc11* en la Figura 3). El uso de mano de obra también fue mayor debido a la aplicación de fertilizantes (variable *njaf1*). Aparte de su escasa área, este sistema de finca se distingue de los anteriores porque el agricultor trabaja fuera de la finca (variable *atta*), manifiesta en un mayor número de casos que no vive de los ingresos provenientes de su explotación (variable *avpf*) y, por ende, debe trabajar fuera de la finca como jornalero (variables *njffv* y *stff*). Por todo lo anterior, es posible concluir que este tipo de finca es el más limitado económicamente, el más propenso a ser absorbido por fincas mayores y cuyo propietario probablemente se convertirá en un obrero agrícola de los restantes finqueros.

Como puede deducirse de las descripciones de la tipología propuesta, cada uno de estos grupos de finca merece un tratamiento diferente desde el punto de vista de la transferencia tecnológica. La estructura y función de estos sistemas de finca son diferentes y, concomitantemente, las posibilidades de evolución de los mismos ante los embates de una competitividad creciente. Obviamente, esta tipología debe ser validada mediante una verificación en el campo de los tipos hallados y a través de su discusión con informantes calificados, como lo sugieren Escobar y Berdegué (1990). Un afinamiento de la tipología de fincas aquí descrita requeriría un seguimiento dinámico de las actividades ejecutadas por los productores y un monitoreo de un mayor número de variables. Conveniría enriquecer el análisis con el uso

de variables cualitativas. Esta tarea, sin embargo, requeriría el uso de nuevas metodologías.

Agradecimiento

El autor desea manifestar su agradecimiento a la Ing. Silvia Ramírez MSc., destacada investigadora del proyecto "Ventanas de Sostenibilidad" (Convenio IICA-GTZ), por haberme facilitado la base de datos que permitió correr los análisis aquí presentados.

Bibliografía

- Escobar, G. y Berdegué, J. 1990. *Tipificación de sistemas de producción agrícola*. Red Internacional de Metodología de Investigación de Sistemas de Producción, Chile. 284 p.
- Hardiman, R. T.; Lacey, R.; Yang, M. Y. 1989. *Use of cluster analysis for identification and classification of farming systems in Qingyang County, Central North China*. *Agricultural Systems* 33: 115-125.
- Mueller, S.; Núñez, J.; Ramírez, L. 1998. *Indicadores para el uso de la tierra: el caso de la cuenca del río Reventado, Costa Rica*. Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura, San José, Costa Rica. 58 p.
- Suárez, R.; Escobar, L. G. 1990. *Tipificación de fincas en la comarca de Fusagasuga, Colombia, según sus tendencias de cambio técnico*. In Escobar, G. y Berdegué, J. Eds. *Tipificación de sistemas de producción agrícola*. Red Internacional de Metodología de Investigación de Sistemas de Producción, Chile. pp. 181-200.
- Zandstra, H. G. 1980. *Design of the on-farm research program*. In Zandstra, H. G. Ed. 1981. *A methodology for on-farm cropping systems research*. IRRI, Los Baños, Filipinas. pp. 1-22.