



UNIVERSIDAD MAYOR DE SAN SIMON
FACULTAD DE CIENCIAS ECONOMICAS
Instituto de Estudios Sociales y Económicos

TECNOLOGIA AGRICOLA Y MEDIO AMBIENTE
El problema de los agroquímicos
y la percepción de los agricultores
Un estudio en el cantón Los Negros, Santa Cruz

Número N° 5

Noviembre 2004

Andrés Uzeda Vásquez

Cochabamba - Bolivia

Tecnología Agrícola y Medio Ambiente

ISBN: 2-1-1918-04

Depósito Legal: 99905- 77 - 86 -2

Cuidado de Edición

Andrés Uzeda Vásquez

Diseño de tapa

Andrés Uzeda Vásquez

Impreso, en Talleres Gráficos KIPUS, Teléfono: 4237448, Cochabamba.

Printed in Bolivia

El presente documento es publicado con el auspicio del Proyecto de Mejoramiento de Formación en Economía (PROMEC), dentro la línea de apoyo a las investigaciones del IESE.

El PROMEC se inserta en el marco de cooperación internacional entre el Reino de los Países Bajos y la República de Bolivia (Programa MHO). Es ejecutado por la Universidad Mayor de San Simón, a través de la Carrera de Economía y la participación de las Universidades de Tilburg, Utrecht y Wageningen.

Los trabajos de colaboración y solicitudes de canje remitir a:

INSTITUTO DE ESTUDIOS SOCIALES Y ECONOMICOS
Facultad de Ciencias Económicas
Universidad Mayor de San Simón
Casilla 4973
Cochabamba – Bolivia



PRESENTACIÓN

Este documento forma parte de la Serie Documentos de Investigación, en la que los docentes-investigadores publican, a partir del año 2002, sus investigaciones desarrolladas anualmente en el Instituto de Estudios Sociales y Económicos (IESE).

El presente documento de investigación, que lleva por título Tecnología Agrícola y Medio Ambiente, constituye un producto del trabajo desarrollado en el marco del Programa de Investigación Desarrollo Rural y Economía Agraria, en el esfuerzo de establecer causas para el deterioro ambiental en la agricultura campesina comercial.

El contenido del documento comprende: aspectos teóricos principales que establecen el enfoque; información general sobre la zona de estudio; caracterización de la producción agrícola y de la gestión del agua; inmigración y su influencia en las relaciones de producción; uso y manejo de agroquímicos en la producción agrícola; relación entre manejo de agroquímicos, productores, riego y medio ambiente.

Esta importante contribución, enriquece el acervo bibliográfico en la temática de medio ambiente, sobre la que se viene realizando una serie de trabajos en el país, por ser una problemática con consecuencias negativas para los recursos naturales.

El IESE considera que el presente documento será de gran utilidad para unidades productoras agrícolas, gestores de políticas y otros organismos como los municipios interesados en el desarrollo sostenible.

Instituto de Estudios Sociales y Económicos (IESE)

ÍNDICE GENERAL

Introducción.....	9
-------------------	---

CAPÍTULO 1

CONSIDERACIONES TEÓRICAS	4
1.1 Percepción.....	11
1.1.1 Percepción personal.....	12
1.1.2 Percepción social.....	12
1.2 Actitud.....	13
1.3 Gestión de agua.....	15
1.4 Técnica.....	16
1.5 Medio ambiente.....	17

CAPÍTULO 2

DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA ZONA DE ESTUDIO.....	19
2.1 Ubicación geográfica.....	19
2.2 Algunos antecedentes Históricos.....	19
2.3 Población.....	20
2.4 Migración.....	23

CAPÍTULO 3

PRODUCCIÓN AGRÍCOLA Y GESTIÓN DE RIEGO.....	25
3.1 Producción agrícola.....	25
3.1.1 Calendario agrícola.....	27
3.1.2 Rotación de cultivos.....	28
3.1.3 Comercialización.....	29
3.2 Gestión de agua de riego.....	29
3.2.1 Derechos de agua.....	33

3.2.2 Distribución	33
3.2.3 Infraestructura	39
3.2.4 Mantenimiento	40

CAPÍTULO 4

MIGRACIÓN, RELACIONES DE PRODUCCIÓN Y MERCADO	43
4.1 Los flujos migratorios.....	43
4.2 Formas de acceso a la tierra y relaciones de producción.....	45
4.2.1 Los propietarios de la tierra o patrones	45
4.2.2 Los anticresistas	47
4.2.3 Los inquilinos	47
4.2.4 Los partidarios.....	48
4.2.5 Los diezmeros.....	49
4.2.6 Los jornaleros	50
4.3 Producción agrícola orientada al mercado y diferenciación campesina	51

CAPÍTULO 5

LOS AGROQUÍMICOS EN LA PRODUCCIÓN AGRÍCOLA: SUS INCIDENCIAS EN LOS RECURSOS NATURALES Y LOS PRODUCTORES	55
5.1 Agroquímicos utilizados en la agricultura.....	55
5.2 Frecuencia de aplicación.....	58
5.2.1 Cambios en la frecuencia o volumen de riego debido al uso de agroquímicos	59
5.3 Los agroquímicos y la desaparición de especies vegetales.....	60
5.4 Los agroquímicos y la desaparición de especies animales	61
5.5 Calidad del agua en el río y canales.....	61
5.6 Efectos de los agroquímicos en la salud humana y animal	63
5.7 Efectos de los agroquímicos en el suelo.....	63
5.8 Cambios en el aire.....	64
5.9 Efectos de la fumigación en los agricultores	64

CAPÍTULO 6

LOS AGROQUÍMICOS Y SU RELACIÓN CON LOS PRODUCTORES Y EL MEDIO AMBIENTE	67
6.1 Análisis de la estructura de los datos	67
6.2 Clasificación de los agricultores	72
6.3 Asociación entre variables: nivel bivariado.....	74
6.4 Análisis Factorial de Correspondencias (AFC) simple.....	76
6.5 Correlación canónica.....	79
 CONCLUSIONES	 83
 BIBLIOGRAFÍA	 87

ÍNDICE CUADROS

CUADRO No. 1	
Número de miembros en la familia de los agricultores.....	21
CUADRO No. 2	
Intérvalos de edad.....	22
CUADRO No. 3	
Nivel educativo del jefe del hogar	22
CUADRO No. 4	
Rendimientos de los principales cultivos.....	26
CUADRO No. 5	
Principales cultivos en La Colonia	26
CUADRO No. 6	
Calendario agrícola	27
CUADRO No. 7	
Número de beneficiarios por grupo	30
CUADRO No. 8	
Distribución de los grupos de riego por juez de agua	32
CUADRO No. 9	
Número de socios, turnos y horas por turno	35
CUADRO No. 10	
Número de grupos, socios y horas por grupo	36
CUADRO No. 11	
Acuerdos en el contrato al partido.....	48
CUADRO No. 12	
Tipo de agricultores y acceso a medios de producción	43
CUADRO No 13	
Agroquímicos utilizados en La Colonia.....	56

CUADRO No. 14	
Relación de productos fitosanitarios.....	57
CUADRO No. 15	
Frecuencia de aplicación de plaguicidas.....	59
CUADRO No. 16	
Percepción de la calidad del agua.....	62
CUADRO No. 17	
Cambios en el suelo por uso de fitosanitarios.....	63
CUADRO No. 18	
Contaminación del aire.....	64
CUADRO No. 19	
Malestares a consecuencia de la fumigación.....	65
CUADRO No. 20	
Prueba de normalidad para “Edad”.....	68
CUADRO No. 21	
Prueba de normalidad para “Cantidad de agroquímicos usados”.....	68
CUADRO No. 21	
Estadísticas descriptivas de los agricultores.....	72
CUADRO No. 22	
Clases de agricultores.....	73
CUADRO No. 23	
Prueba Chi ² : frecuencia de aplicación y malestares por fumigación.....	75
CUADRO No. 24	
Correlación entre número de productos y malestares.....	76
GRAFICO No. 6	
Correspondencias entre variables.....	78
CUADRO No. 25	
Prueba de correlación canónica	
CUADRO No. 26	
Grado de explicación de las variables canónicas.....	80
CUADRO No. 27	
Correlación entre variables dependientes y canónicas.....	81
GRÁFICO No. 1	
Rotación de cultivos.....	28

ÍNDICE GRÁFICOS

GRÁFICO No. 2	
Niveles de organización.....	29
GRÁFICO No. 3	
Probabilidad de normalidad para “Cantidad de...”	68
GRÁFICO No. 4	
Círculo de correlación de las variables	69
GRÁFICO No. 5	
Distribución de familias en el plano factorial 1-2	71
GRÁFICO No. 6	
Correspondencias entre variables	78

ÍNDICE DE ANEXOS

ANEXO 1

MAPAS (SANTA CRUZ)	91
LA FLORIDA	92
PAMPA GRANDE.....	93

ANEXO 2

CROQUIS DEL SISTEMA DE RIEGO LA COLONIA.....	94
--	----

ANEXO 3

ANEXO METODOLOGICO	95
--------------------------	----



INTRODUCCIÓN

La investigación que sigue a continuación fue realizada en el cantón Los Negros que pertenece a la jurisdicción del municipio de Pampa Grande que, a su vez, forma parte de la provincia Florida del departamento de Santa Cruz. Más concretamente se llevó a cabo entre agricultores del sistema de riego La Colonia que se halla situado junto al centro poblado que lleva el nombre del cantón: Los Negros.

El trabajo de Investigación se hizo en coordinación con otro estudio llevado a cabo en el marco del Programa Nacional de Riego (PRONAR), acerca de los entornos mayores de riego en losvalles mesotérmicos de Santa Cruz. La parte de producción y riego estuvo a cargo del Ing. Delfin Reque y el Lic. Freddy Zurita; la parte de migración estuvo a cargo de la Lic. Marina Arratia.

El planteamiento del problema que ha permitido delinear el objeto de estudio considera que la producción agrícola comercial de pequeños productores, tanto por las demandas del mercado como por la propia dinámica interna tiende al uso intensivo e indiscriminado de agroquímicos. Una producción de esta naturaleza requiere de acceso al agua de riego, pues, este factor o insumo es fundamental para la aplicación de paquetes tecnológicos así como para una relación estrecha con el mercado. Lo que se desconocía era el conjunto de efectos que el uso de agroquímicos trae consigo para el entorno natural a partir de la propia experiencia y percepción de los productores. De ese modo, la pregunta principal de investigación indagaba acerca de la relación existente entre el uso de agroquímicos y la degradación del medio ambiente.

El objetivo general que ha guiado este trabajo ha sido el de establecer causas para el deterioro ambiental en la agricultura campesina comercial. Los objetivos específicos, subsecuentemente, buscaban describir los usos y manejos de los agroquímicos, analizar la relación entre esos usos y manejos con el medio ambiente, y determinar los efectos de las prácticas de riego y aplicación de los

agroquímicos en este último. La hipótesis general de trabajo proponía la existencia de relación entre la degradación medioambiental en la agricultura estudiada y el uso intensivo de agroquímicos más el acceso regular a un sistema de riego.

El marco teórico que ha otorgado la perspectiva conceptual para el análisis se ha basado en teorías locales existentes en la sociología y antropología respecto a las percepciones, técnicas y prácticas, gestión de agua (enfoque sociotécnico) y en las llamadas ciencias ambientales (para la noción de medio ambiente). En cuanto a la metodología utilizada el diseño se ha caracterizado por una estrategia de estudio de caso que pretende describir y analizar un caso particular en base a una hipótesis de tipo correlacional. El muestreo utilizado ha sido tanto el no probabilístico (intencional) como el probabilístico (aleatorio sistemático) y las técnicas correspondientes de entrevista y encuesta además de observación cuando ésta ha sido posible.

Los capítulos en los que se divide el documento tienen las siguientes características. El capítulo uno desarrolla los aspectos teóricos principales que establecen el enfoque que se tuvo en la investigación. El capítulo dos presenta información general (ubicación geográfica, antecedentes históricos, aspectos sociales, económicos, productivos, etc.) del cantón, en general, y de la zona de estudio, en particular. El capítulo tres está dedicado a la producción agrícola existente y a las características que tiene la gestión de agua en el lugar. El cuarto capítulo está destinado a un fenómeno particular de esta región que es la inmigración y su influencia en las relaciones de producción. El quinto capítulo se detiene en la descripción del uso y manejo de los agroquímicos en la producción agrícola, y el último capítulo de desarrollo, el sexto, trata la relación entre los agroquímicos y los productores, el riego y el medio ambiente en general. Finalmente, se tiene el capítulo de las conclusiones y los anexos respectivos.

**TECNOLOGIA AGRICOLA Y
MEDIO AMBIENTE**

**El problema de los agroquímicos
y la percepción de los agricultores**

Un estudio en el cantón Los negros, SanCruz

Andres Uzeda Vásquez*

* Con licenciatura en Sociología. Maestría en Sistemas de Conocimiento Agrícola.
Investigador del IESE.

CAPÍTULO 1

CONSIDERACIONES TEÓRICAS

1.1 Percepción

El término percepción proviene del latín *per-ceptio (capio)* que significa coger o recoger a través de, o por medio de. En ese sentido es sinónimo de *sentio* que significa sensación o sentir. Estos alcances del término nos permiten usar la expresión sensación como sinónimo legítimo o válido.

Generalmente la percepción es entendida como la aprehensión sensorial, reflejo de las cosas en la conciencia a través de los órganos de los sentidos. El carácter adecuado de la percepción respecto al mundo objetivo estriba, en que entre la estructura de la imagen del objeto exterior y la estructura del propio objeto, se establece una relación isomorfa. El papel de la percepción en el proceso del conocimiento se puede resumir en lo que sigue:

- Las percepciones sirven de base para formar las representaciones generales como “papa”, “isla”, “hombre”, que no revelan la esencia del objeto.
- Las percepciones constituyen el material de partida para formar los conceptos científicos. Además, de la estructura de la imagen dada en la percepción, se abstraen algunos nexos y relaciones que se presentan en calidad de elementos primarios de la teoría.

El estudio de la percepción intenta comprender aquellos aspectos de las observaciones del mundo de las cosas y de las personas que depende de la naturaleza del observador, asimismo, y dependiendo de las circunstancias y características de este último, la percepción puede ser entendida en dos planos: percepción personal y social.

1.1.1 Percepción personal

La percepción personal se ocupa del estudio de los procesos a través de los cuales llegamos a conocer y pensar sobre otras personas, sobre sus características, cualidades y estados internos. Este campo se ha denominado indistintamente percepción social, conocimiento de la persona, percepción interpersonal, *connaissance d'autrui* (conocimiento del prójimo), por mencionar algunos de los términos usados. Se confunde en cierto modo, si bien no significa exactamente lo mismo, con el psicodiagnóstico del experto. En la frase "percepción social", tal como se adopta en esta conceptualización, el término "percepción" tiene un sentido muy vago, con el significado casi siempre de percepción y conocimiento.

Como objeto físico una persona no es, por supuesto, distinta de otros estímulos y los procesos de percepción y cognición de los objetos sociales y no sociales son probablemente iguales en lo básico. En el sentido de que percibimos o inferimos primariamente intenciones, actitudes, emociones, ideas, aptitudes, propósitos, rasgos, pensamientos, percepciones, recuerdos, conciencia y autodeterminación fenómenos que son, por así decirlo, interiores a la persona y estrictamente psicológicos, no cabe duda de que las personas son objetos especiales. Se puede decir que la percepción personal es única en el sentido de que la semejanza entre el receptor y el objeto percibido es mayor que en cualquier otro caso. Este hecho tiene consecuencias de largo alcance, ya que el receptor tiene probablemente una inclinación y una capacidad máximas de aplicar su propia experiencia a la percepción, el juicio y la inferencia del estado o las intenciones de los otros (Sills 1976).

1.1.2 Percepción social

La percepción social es un área de estudio de difícil definición. Por regla general, se ocupa de los efectos de los factores sociales y culturales sobre la estructuración cognitiva que el hombre forma de su ambiente físico y social. Esta amplísima exposición es necesaria para establecer una primera aproximación, con objeto de encuadrar la variedad de intereses que se presentan en el estudio del contexto social de la percepción humana. En este punto podemos tomar el trabajo de P. Bourdieu (2001) para quien las representaciones que nos hacemos del mundo no sólo aportan una contribución a la visión del mismo sino, fundamentalmente, a su construcción.

Se trata de un trabajo simbólico (de representación) de fabricación de los grupos mediante el cual los “agentes sociales” imponen su visión del mundo “o la visión de su propia posición en este mundo, de su identidad social” (2001: 61). Así el espacio social no es un objeto de percepción neutra sino, más bien, un objeto de luchas entre diversos agentes por imponer su construcción y representación del mundo (sus “categorías de percepción”), y de ese modo actuar sobre él. No obstante, en el campo de las clasificaciones, los agentes “...están armados muy desigualmente para imponer su visión del mundo y, en particular, para actuar a nivel de las denominaciones y de las instituciones...” (2001: 62). Esto puede verse con toda claridad en el encuentro entre las taxonomías de la –llamada por Latour (1986)- *tecnociencia* y las del saber campesino, encuentro en el que las “armas” de la tecnología moderna aparecen (ideológicamente) incluso como legítimas frente al “atraso”, “pobreza”, “ineficiencia” de las tecnologías campesinas.

Concluyendo esta parte sobre las percepciones recordaremos que para los llamados “nuevos biólogos” las percepciones no pueden verse simplemente como un “captar” la realidad externa, son algo más complejo que estructuran nuestra relación con la naturaleza (precisamente como percepción, descripción e interpretación). Demás está decir que no podemos percibirlo todo, es más, percibir es también saber *no* ver, saber ser ciego pero *sabiéndolo*. En ese sentido percibir es una construcción, un acto dirigido a buscar y darse cuenta. Sólo podemos interpretar lo que entendemos, mientras no lo entendemos es como si no lo viéramos, como si no existiera, ciegos de nuestra propia ceguera (Foerster von 1998: 40)².

1.2 Actitud

Si bien el concepto de actitud no se operacionaliza en esta investigación y no se lo trabaja como variable en la recopilación de información³ lo hemos

² Varela (1999) ha propuesto el término *enaction* para la percepción y el conocimiento, es decir, mediante ambos, no sólo representamos las cosas sino “proclamamos” cómo lo son. El mundo no es algo dado sino algo en lo que nosotros mismos estamos involucrados al movernos, respirar y comer.

³ El tratamiento comúnmente consiste en técnicas de diferencial semántico o, más allá de las opiniones que recogen las encuestas, en técnicas propias del psicoanálisis.

introducido en el marco teórico debido a sus relaciones con la percepción y su utilidad para comprender el comportamiento y las prácticas de los agricultores.

Por actitud podemos entender una organización relativamente duradera de creencias en torno a un objeto o situación, que predispone a reaccionar preferentemente de una manera determinada. Lo de *relativamente duradera* se asemeja a predisposiciones momentáneas, en cuyo caso no se trata de actitudes. Mientras conceptos tales como disposición o *Einstellung*, típicamente se emplean para referirse a predisposiciones momentáneas, el concepto de actitud se reserva para significar organizaciones de predisposiciones más duraderas y persistentes.

No es posible determinar con mayor precisión la diferencia entre predisposiciones momentáneas y duraderas. Lo más que podemos decir es que un requisito mínimo podría ser la consistencia del test que se pone a prueba o la fiabilidad de la medida. Rara vez se inquiera acerca de la fiabilidad de una disposición inducida experimentalmente, pero siempre nos preguntamos acerca de la fiabilidad de un cuestionario de actitudes. En resumen se puede decir que “las actitudes son disposiciones particularmente duraderas formadas por experiencias pasadas” (Sills 1976).

Puede existir una base hereditaria de las actitudes pero lo cierto es que muchos autores están de acuerdo en que se adquieren según los principios que rigen el aprendizaje, cualesquiera que sean o puedan llegar a ser esos principios. Virtualmente todos los autores están de acuerdo en que una actitud no es un elemento básico e irreductible de la personalidad sino que representa un agregado o síndrome de dos o más elementos relacionados entre sí. En la definición que se acaba de dar, estos elementos se denominan **creencias** (o conocimientos, o expectativas, o hipótesis).

Una creencia es una proposición simple, consciente o inconsciente, inferida de lo que una persona dice o hace, que puede ir precedida de la frase: “yo creo que...”. El contenido de una creencia puede descubrir un objeto o situación como verdadero o falso, valorarlo como bueno o malo, como deseable o indeseable, o recomendar un determinado curso de acción. Sea o no el contenido de una creencia descriptivo, valorativo o recomendativo (o las tres cosas a la vez), toda creencia es una predisposición a la acción y una actitud es

un conjunto de predisposiciones para la acción relacionadas entre sí y organizadas en torno a un objeto o situación.

Para terminar, la actitud puede ser entendida del siguiente modo: *una actitud es una organización de creencias interrelacionadas, relativamente duradera, que describe, evalúa y recomienda una determinada acción con respecto a un objeto o situación, siendo así que cada creencia tiene componentes cognitivos, afectivos y de conducta.* Cada una de las creencias mencionadas es una predisposición que, debidamente activada, provoca una respuesta preferencial hacia el objeto de la actitud o hacia su situación, o hacia otros que toman una posición con respecto al objeto de la actitud o a su situación, (o hacia el mantenimiento o preservación de la misma).

1.3 Gestión de agua

La gestión de un sistema de riego incluye todas las actividades necesarias para el funcionamiento de ese sistema y, por tanto, es el concepto aglutinador para entender su funcionamiento. De principio, podemos definir **gestión** como un conjunto de actividades más los medios necesarios para lograr un objetivo determinado. En el marco de lo mencionado, cuando hablemos de **gestión de agua**, nos referiremos al conjunto de actividades y los medios necesarios para lograr los objetivos formulados para la distribución y el uso del agua.

En un trabajo más conceptual y con apoyo en las concepciones sociotécnicas acerca del riego, en la Universidad Agraria de Wageningen se ha elaborado una noción de la gestión de agua que se puede resumir del siguiente modo: la gestión de agua es una forma de interacción social en la que participan diferentes actores, empleando diferentes métodos, recursos y estrategias alrededor de actividades de uso y distribución de agua. La gestión de agua tiene lugar en lo que se constituye como sistema de riego que tiene una naturaleza sociotécnica, pues, consiste en un conjunto de espacios de interacción, los que tienen una dimensión espacial en forma de niveles sociales hidráulicos (sistema, grupo de familias, familia), y una dimensión de tiempo vinculado con el ciclo agro ecológico y el ritmo de la entrega de agua, y que esta arraigada en la cultura, en la estructura agraria, en la infraestructura institucional de identidades públicas y privadas y en la infraestructura

material (ecología y tecnología), las que son reproducidas continuamente y transformadas a través de la interacción (Gerbrandy et al. 1997).

Complementariamente, es importante definir los sistemas de riego como sistemas sociotécnicos, en los cuales no es posible aislar la dimensión técnica de la social ni al revés; todo ello permite reconocer que la gestión de agua consiste en un conjunto de elementos técnicos y sociales, que son inseparables, por otro lado, es importante señalar que en la práctica de la gestión del agua se encuentra un gran número de reglas y actividades prácticas, que forman el núcleo concreto de la gestión del agua.

1.4 Técnica

La técnica puede ser conceptualizada como un conjunto más o menos codificado de normas y modos de proceder, reconocido por una colectividad, transmitido o transmisible por aprendizaje, elaborado con el objeto de desarrollar un actividad determinada, manual o intelectual, de carácter recurrente.

Cuando el objeto de una técnica es la producción de un objeto material, o por lo menos de un fenómeno físico por ejemplo, encender el fuego, el término designa al mismo tiempo los modos de proceder y los instrumentos comúnmente usados por cierta población para alcanzar ese objetivo. Así, cuando se habla de la técnica del arado se entiende tanto la profundidad del surco, el trayecto seguido para cubrir toda la superficie del campo y el número de pasadas; pero también la conformación del arado, los arneses de los animales, la empuñadura, etc. Un procedimiento insólito pero extemporáneo, es decir, que no recibe ningún tipo de codificación, no es una técnica, aunque por una vez pueda resultar excepcionalmente ingenioso y eficaz (Gallino 1995).

Es interesante abordar el concepto de técnica desde otro punto de vista, el de la filosofía, lo que Wittgenstein entiende por técnica es un conjunto de reglas que requieren dominio (Ayestarán 1996: 113). Para este autor la técnica, como regularidad, se sumerge en la práctica y se hace una costumbre, hábito o institución. Pero, de este modo la técnica llega a confundirse con lo que es la práctica, lo que no resulta muy convincente. Lo más importante, empero, está en la identificación por el filósofo de sus cuatro aspectos principales:

regularidad, acción contra teoría, criterios de corrección y objetividad. La técnica es regular, es decir, estructural; si bien viene de una teoría o una postura en el mundo, su orientación es hacia la acción; comúnmente las exigencias de corrección en su ejecución son objetivas y rígidas, y como plantea Habermas (1975), implica sanciones positivas o negativas en relación a su efectividad. Como regularidad la técnica exige un patrón o modelo lo que implica actividades regulares uniformes (destreza y ejercicio).

1.5 Medio ambiente

Se ha definido ambiente como “el conjunto de todas las condiciones e influencias externas que afectan a la vida y el desarrollo de un organismo” (CIEC-LIDEMA 1987). La influencia que tiene el ambiente que sirve de marco al comportamiento del individuo o el grupo humano, es muy poderosa. De hecho, cada sujeto o grupo se comporta de acuerdo al lugar o la situación en la que se encuentra.

Para entender el comportamiento de los organismos se debe considerar las complejas relaciones de interdependencia existentes entre las acciones de las personas y el ambiente circundante. Un ambiente no es solamente un lugar o ámbito geográfico particular, sino también el conjunto de interacciones o interrelaciones entre los diferentes elementos físicos y sociales, producto del comportamiento de los seres vivos. El medio ambiente retroalimenta momento a momento a las personas, es real, tangible, su tiempo se pueden definir y especificar.

Hacen parte de un ambiente tanto los organismos humanos como los no humanos, además de las cosas u objetos; todos mantienen una relación (directa o indirecta) entre sí. Los espacios físicos, se constituyen en ambientes cuando los elementos que lo conforman interactúan unos con otros y con el espacio mismo o el tiempo. También se consideran parte del ambiente las oportunidades que el espacio físico provee para quienes están insertos en él, es decir, las actividades en las que la gente se involucra, de acuerdo con sus necesidades y urgencias.

Considerar al medio ambiente en su totalidad implica tomar en cuenta aspectos naturales, sociales, económicos, políticos, tecnológicos, culturales, históricos, morales y estéticos; así como también las características de tipo local y/o regional, nacional e internacional.

CAPÍTULO 2

DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA ZONA DE ESTUDIO

2.1 Ubicación geográfica

El sistema de riego La Colonia se halla ubicado en el cantón Los Negros, dentro la jurisdicción del municipio Pampa Grande en la provincia Florida del departamento de Santa Cruz (ver mapas en el anexo 1). La fuente más importante para riego es el río Los Negros en el cual existen 4 tomas de captación para los siguientes sistemas: El Pacay, El sindicato, Barrio Chaqueño y La Colonia. El sistema de riego La Colonia fue construido en 1977 por los mismos agricultores y consistió en la habilitación de una toma rústica en el lecho del río, con una longitud de aproximadamente 6 Kms. de canales de tierra y de repartidores también rústicos (el croquis del sistema se encuentra en el anexo 2).

2.2 Algunos Antecedentes Históricos

Los Negros, como centro poblado, no tiene una fecha de fundación definida, los pobladores intentaron averiguar mediante los ancianos del lugar dicha fecha sin conseguirlo, como puede apreciarse a continuación: “Los Negros no tiene fecha de fundación, no tiene su aniversario, no tiene nada, entonces hemos venido hablando esto y hemos llamado inclusive a aquellas personas que han fundado...”⁴. En esta población sólo se festeja el 6 de agosto, en homenaje al día de la Patria como fiesta local de cada año.

⁴ Andres Rojas, Subalcalde y presidente de la Asociación de Pequeños Agricultores Valles Cruceños. Esta asociación incluye las comunidades de: Venadillo, Nogal, Hierba Buena Militar, Las Juntas, Agua Clara, Los Negros, Mataral, Barrio Chaqueño, Barrio Nuevo y Pampa Grande.

Según los pobladores, el nombre de “Los Negros” tiene un origen desconocido pero se cuenta que antiguamente en este lugar existía una la abeja llamada Negrillo, por lo que algunas personas que acudían al lugar para extraer miel se referían al lugar diciendo: “vamos a melear a Los Negros”. Sin embargo, según otros ancianos se llama al lugar Los Negros porque en este lugar vivía una familia de raza negra.

El sistema de riego La Colonia fue construido por Paulino Rifarachi, quien dio inicio a su funcionamiento el 20 de septiembre de 1977 con el apoyo de los beneficiarios. Paulino contaba con bastante experiencia en la gestión del agua de riego por ser oriundo de Saipina, donde vivió muchos años dedicándose a la agricultura. Al respecto cuenta: “Yo fui Juez de Agua en Saipina, 6 años, he sido Juez de Agua. Lo que yo decía, pues, todo se cumplía bien...”.

Una vez concluida la construcción del canal, los beneficiarios se organizaron en grupos por horas. Cada uno de los beneficiarios participó con 300 pesos bolivianos para adquirir derechos de agua. A la fecha el mismo derecho de agua cuesta 1500 dólares americanos: “antes han comprado con 300 pesos bolivianos, ahora cuesta 1500 dólares” (Paulino Rifarachi). El pago que se dio a Paulino por la apertura del canal al parecer no fue suficiente: “... fue don Pánfilo Terceros a Saipina y me trajo, lo hago le dije. Hicimos el trato, no me recuerdo cuánto era (el monto), pero ni para comer no me alcanzó”.

2.3 Población

El centro poblado y el área circundante agrícola en la que se encuentra el sistema de riego La Colonia están habitados por personas de diferente origen: vallegrandinos, pasorapeños, punateños, orureños, chuquisaqueños, paceños, potosinos, etc. A los inmigrantes que provienen de la región andina se les conoce como “la paisanada”, calificativo que connota una discriminación social cultural como se verá más adelante.

Respecto al número de habitantes, la historia de esta localidad cuenta que por la década de los años 1970 únicamente existían 12 a 15 viviendas en el lugar, en cambio, a la fecha y según los usuarios del sistema de riego, se estima que hay alrededor de 3500 habitantes.

Refiriéndonos exclusivamente a las familias que pertenecen al sistema de riego, a quienes se aplicó la técnica de encuesta, encontramos que el tamaño

promedio de éstas es de 4.84, es decir, cinco miembros⁵; la familia más grande tiene 10 miembros y la más pequeña un miembro. En el cuadro de abajo se puede ver la distribución de las familias de acuerdo al tamaño.

CUADRO No. 1
Número de miembros en la familia de los agricultores

NUMIEMB

AÑOS	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulativ e Percent
Valid 1	1	1.4	1.4	1.4
2	6	8.6	8.6	10.0
3	7	10.0	10.0	20.0
4	18	25.7	25.7	45.7
5	17	24.3	24.3	70.0
6	8	11.4	11.4	81.4
7	7	10.0	10.0	91.4
8	4	5.7	5.7	97.1
9	1	1.4	1.4	98.6
10	1	1.4	1.4	100.0
Total	70	100.0	100.0	

FUENTE: Encuesta Agroquímicos, 2001

En cuanto a la edad de los agricultores que son mayormente los “jefes” de hogar⁶ (sólo se encontraron tres casos en los que los jefes de hogar eran mujeres y, lógicamente, también agricultoras) vemos que tienen una edad promedio de 51.83 años⁷. El agricultor más joven tiene 28 años y el mayor 87. Agrupándolos en intervalos de edad de diez años se obtiene el siguiente cuadro.

⁵ La mediana es 5 y la moda es 4. La desviación típica es 1.81.

⁶ Estando orientado el estudio a las percepciones y prácticas de los agricultores no se consideró necesario obtener información demográfica detallada de toda la familia.

⁷ La mediana es 50 años, la moda⁵⁰ (hay varias modas) y la desviación típica 12.89.

CUADRO No. 2
Intervalos de edad

AÑOS		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulativ e Percent
Valid	Hasta 34	5	7.1	7.2	7.2
	35 a 44	17	24.3	24.6	31.9
	45 a 54	15	21.4	21.7	53.6
	55 a 64	17	24.3	24.6	78.3
	65 a 74	11	15.7	15.9	94.2
	75 y más	4	5.7	5.8	100.0
Total		69	98.6	100.0	
Missing	System	1	1.4		
Total		70	100.0		

FUENTE: Encuesta Agroquímicos, 2001

En cuanto a la educación del jefe del hogar la moda nos indica que la mayor parte de ellos ha llegado hasta algún curso del nivel primario, existiendo gente (un bajo porcentaje) que no ha seguido ningún curso y un caso que tiene título universitario.

CUADRO No. 3
Nivel educativo del jefe del hogar

AÑOS		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulativ e Percent
Valid	Ninguno	4	5.7	5.7	5.7
	Primaria	57	81.4	81.4	87.1
	Secundaria	8	11.4	11.4	98.6
	Técnico o superior	1	1.4	1.4	1.4
	Total	70	100.0	100.0	100.0

FUENTE: Encuesta Agroquímicos, 2001

2.4 Migración

Refiriéndonos al tema de la migración que ya ha sido mencionado en el subtítulo anterior tenemos el testimonio de un poblador antiguo como es Paulino Rifarachi: “Más o menos hace unos 20 años se ha llenado la gente, hay de Sucre, de Potosí, de La Paz de todas partes vienen a trabajar, se han quedado nomás ya, pues, hasta ahora”.

Históricamente, se identifican dos épocas importantes de absorción de inmigrantes. La primera tuvo lugar durante la década de los años setenta cuando llegaron familias de las áreas circundantes para quedarse en forma definitiva. Al respecto un anciano usuario del sistema de riego, relata lo siguiente: “Toda está gente no es pues de aquí siempre, estos han llegado junto con nosotros el año 1972, venían pues de todas partes, venían de San Isidro, Joorochito, Valle grande, Comarapa y Saipina”.

Se puede apreciar que en esta primera fase migratoria, como ya se dijo, todos provenían de comunidades y pueblos vecinos (solo existían en este entonces 4 casas en Los Negros, según los usuarios). Fueron estos primeros inmigrantes quienes se organizaron en un sindicato el año 1972, para adquirir, cada uno, un lote (a 360 Bs.) en las tierras que correspondían al leproario existente en la zona y a una ex-hacienda.

Aproximadamente desde el año 1985 hasta el presente cesó la migración de los habitantes de las comunidades vecinas y se inició la migración de habitantes del Altiplano y Valles interandinos. Esta segunda ola de inmigrantes llegó a Los Negros con la finalidad de buscar un empleo. En la mayor parte de los casos primero venía el padre de familia solo y, posteriormente, si las expectativas de la familia eran satisfechas, llevaba a toda la familia para residir en Los Negros. Una vez reunida la familia la esposas comenzaron a dedicarse al negocio informal (venta de verduras, papa, ropa de vestir, bicicletas, linternas, pilas, anticuchos en horas de la noche, etc.). A diferencia de la primera ola de inmigrantes, los del segundo grupo, aproximadamente en un 80%, son partidarios o jornaleros.

Otra forma de migración que se presenta en la zona es la inmigración temporal que se acentúa en los meses de siembra (noviembre, diciembre, dependiendo del inicio del período de siembra) y también durante la cosecha (febrero, marzo, abril).

CAPÍTULO 3

PRODUCCIÓN AGRÍCOLA Y GESTIÓN DE RIEGO

3.1 Producción agrícola

El cantón Los Negros ha sido tradicionalmente productor de maíz, por las expectativas económicas que brindaba este cultivo, cuando se aprovechaba sus sub-productos, es decir que el grano de maíz que sobraba de la comercialización era utilizado para la crianza de ganado porcino y los rastrojos eran aprovechados para la cría de ganado vacuno.

Después de la construcción del sistema de riego La Colonia (juntamente a otros sistemas de riego en Los Negros y algunos otros Valles Mesotérmicos) las zonas productoras de verdura, que proveen en un 80 % al mercado de Santa Cruz y en menor porcentaje a los mercados del interior del país son: Santa Rosa, San José, Valle Hermoso, Palma Sola, Siringal, Chirimollar, Chillimollarcito, Becerros, Los Negros, Agua clara y Hierba Buena.

En Los Negros la disponibilidad de recursos hídricos determina una agricultura intensiva que está en función de la tenencia de tierra (compra, herencia, anticrético y alquiler) y el tamaño de la propiedad agrícola, (parcelas de menor tamaño en la zona de El Pacay y parcelas de mayor tamaño en la zona de La Colonia). El tipo de agricultura es intensivo en términos de variabilidad de cultivos y secuencia de cultivos a través del año agrícola, es decir, las tierras no descansan.

La producción de verdura en los Negros fue incentivada desde la década de los años 70, con la construcción del Sistema de Riego La Colonia. Desde entonces se han obtenido rendimientos que justifican el cultivo de verduras como puede apreciarse en el cuadro que sigue a continuación:

CUADRO No. 4

Rendimientos de los principales cultivos

CULTIVOS	Nº. PRODUCTORES	%
Lechuga	57	81
Pimentón Repollo	45	64
Papa	42	60
Tomate	42	6
Brócoli	31	44
	9	13
Total productores	70	100

FUENTE: Entrevistas La Colonia

En cuanto al orden de importancia de los cultivos en el siguiente cuadro se puede observar cuáles son a los que más se dedican los productores.

CUADRO No. 5

Principales cultivos en La Colonia

CULTIVOS	Nº. PRODUCTORES	%
Lechuga	57	81
Pimentón Repollo	45	64
Papa	42	60
Tomate	42	6
Brócoli	31	44
	9	13
Total productores	70	100

FUENTE: Encuesta Agroquímicos, 2001

La Lechuga es uno de los cultivos preferidos por el agricultor debido a su demanda en los mercados de Santa Cruz y algunos otros del interior del país, las variedades cultivadas son la Crespa y Escarola. Sin embargo, según los mismos agricultores el Tomate es el cultivo más rentable sólo que ahora se cultiva poco por razones de la incidencia de plagas y enfermedades, además por razones de exigencia de nutrientes en el suelo. Aparte de los cultivos mencionados en el cuadro existen otros como el apio, achojcha, vainita y choclo, que son cultivados para autoconsumo.

3.1.1 Calendario agrícola

La agricultura está relacionada con el calendario productivo. El calendario agrícola en esta zona tiene una variación poco significativa según las diferentes estaciones del año.

CUADRO No. 6
Calendario agrícola

MESES	A G R I C U L T U R A				
	LECHUGA	TOMATE	REPOLLO	BRÓCOLI	PAPA
Julio	Cosecha	Cosecha			Mullido
Agosto	Prep. de suelos	Prep. Del terreno	Prep. Del terreno	Prep. terreno	
Septiembre	Siembra	Trasplante	Trasplante	Trasplante	
Octubre	Labores culturales	Labores culturales	Labores culturales	Labores culturales	
Noviembre	Cosecha				Siembra
Diciembre		Cosecha	Cosecha	Cosecha	Carpida y
Enero	Prep. de suelos		Prep. Del terreno	Prep. Del terreno	aporque
Febrero	Siembra	Prep. Del terreno	Trasplante	Trasplante	Cosecha
Marzo	Labores culturales	Trasplante	Labores culturales	Labores culturales	Preparación
Abril	Cosecha y prep.				
	Suelos	Labores culturales			de suelos
Mayo	Siembra		Cosecha	Cosecha	
Junio	Labores culturales	Cosecha			

Como puede apreciarse en el cuadro anterior, gracias a la disponibilidad de agua (de precipitaciones pluviales y riego) el cultivo de Lechuga, se cultiva tres veces por año, tanto en verano como en invierno. En cambio el cultivo de

tomate solamente alcanza a dos cultivos por año, con 5 a 6 cosechas por ciclo fisiológico, aunque según los usuarios antes se alcanzaba a entre 10 y 12 cosechas por ciclo fisiológico. Los mismos usuarios atribuyen esta baja en los rendimientos a un incremento en el número de plagas y enfermedades así como a la pérdida de fertilidad en los suelos. Los cultivos de Repollo y Brócoli se cultivan dos veces por año, alcanzando los rendimientos indicados anteriormente.

3.1.2 Rotación de cultivos

La rotación de cultivos que se practica es la siguiente:



Esta forma de rotación de cultivos se practica con la finalidad de conservar la fertilidad de los suelos y bajar la incidencia de plagas y enfermedades, entre las cuales se han identificado las siguientes:

- Enfermedades
 - Hongos: alternaria, phitophthora, roya, oidium
 - Virus: peste negra
 - Bacterias: quemazón
- Insectos: ácaros, polillas, trips, pulgones

Una buena parte de estos problemas fitosanitarios se controlan con

productos de etiqueta roja y amarilla, es decir con productos extremadamente tóxicos y altamente tóxicos como ya se mencionó anteriormente.

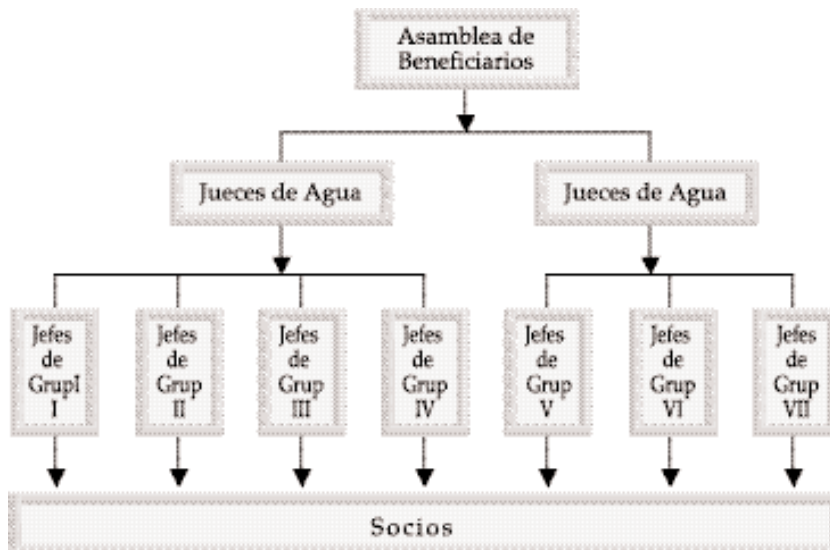
3.1.3 Comercialización

La comercialización en Los Negros sigue dos modalidades: comercialización directa por el productor y por rescatadores (urbanos y rurales). Los rescatadores urbanos son personas que van de las ciudades (principalmente Santa Cruz) para comprar el producto de los agricultores y posteriormente trasladarlo a la ciudad para comercializarlo, los rescatadores rurales son agricultores o personas del lugar que compran la verdura de sus compañeros para luego trasladarla a la ciudad con el mismo propósito que los primeros.

3.2 Gestión de agua de riego

La organización es esencial para la distribución del agua y el mantenimiento de la infraestructura. Los beneficiarios del sistema de riego La Colonia cuentan con los siguientes niveles organizativos:

GRAFICO No.2
Niveles de Organización



Las asambleas son dirigidas y convocadas por los jueces de agua, los jefes de grupo son los responsables de convocar a dicha asamblea a cada uno de los usuarios del sistema de riego. Una asamblea es la máxima instancia para la toma de decisiones. Actualmente las reuniones son solamente extraordinarias debido a la baja asistencia: “En un principio para las reuniones solamente se tocaba la campana y todos se reunían; había disciplina. En cambio ahora no hay disciplina en la organización, a veces hay robo y no se le castiga, para no afectar al cultivo” (Paulino Rifarachi).

Los beneficiarios del sistema de riego La Colonia, hasta la adquisición de lotes, estaban organizados en sindicato agrario, después de lograr esos lotes necesitaban el agua para regar, entonces conformaron la organización de riego vigente hasta la fecha, según testimonio de un Juez de Agua⁸. Así la anterior organización que era el sindicato ha sido reemplazada por la organización de riego.

Con la finalidad de facilitar la distribución de agua, el sistema de riego La Colonia se ha dividido en 8 grupos:

CUADRO No. 7
Número de beneficiarios por grupo

GRUPO	Nº DE BENEFICIARIOS
1	19
2	11
3	10
4	11
5	11
6	8
7	19
TOTAL	89

FUENTE: Entrevistas La Colonia

⁸ Vicente Olmos, Juez de Agua.

Los usuarios han sido organizados en 7 grupos por la iniciativa de Fermín Guzmán⁹, quien fue el primer Juez de Agua del recién fundado sistema de riego La colonia : “.. había un juez de agua, Fermin Guzman, de él era la iniciativa de hacerlo 7 grupos... entonces se nombraron el juez de agua y los jefes de grupo... ahora estamos bien organizados”¹⁰.

Los jueces de agua son responsables de distribuir el agua a nivel sistema, mientras que a nivel de grupo son los jefes de grupo los responsables de la entrega de agua, al respecto don Vicente Olmos, juez de agua, nos mencionaba lo siguiente: “aquí nosotros somos 2 jueces de agua, cuando hay harta agua, riegan nomás, termina el uno, pasa al otro, pasa al otro. Pero cuando es poco, hay que poner por hora. El jefe de grupo en su grupo se encarga de ponerlo así por horas.

Estas autoridades en la gestión del agua cumplen las siguientes funciones específicas

- **Del Juez de agua**

La función de Juez del Agua, según los usuarios, es de mucha responsabilidad, y todos deben ocupar este cargo: “la misión de juez de agua es relativo, cada socio debería de ocupar por espacio de un año. Se encarga de distribuir el agua, o sea hablar con los jefes de grupo que están divididos en 7 grupos. Cuando hay derrumbe también”¹¹. El Juez de Agua se encarga también de organizar los trabajos de mantenimiento en el canal principal y toma de captación.

Los jueces de agua se eligen en una asamblea general de beneficiarios cada año y pueden ser reelegidos a través de los años cuando no hay quien ocupe el cargo o por buen desempeño del juez, la elección se hace conflictiva porque algunos usuarios no quieren ocupar el cargo, “son también pues ignorantes, es el problema, por eso no quieren meterse algunos”¹²

⁹ Primer juez de agua que era miembro de la Iglesia Evangélica Sabatista

¹⁰ Calixto Arteaga, usuario anciano

¹¹ Rogelio Valverde, juez de agua

¹² Ibidem

• **Del Jefe de grupo**

El jefe de grupo es responsable de pasar la voz a los beneficiarios de su grupo, las fechas de reuniones a nivel sistema de riego, así también es encargado de la distribución del agua a los usuarios de su grupo: “notificar a la gente cuando se va a hacer algún trabajo, a veces se tiene que hacer deslame de la sequia (acequia) ¿no? El juez de agua avisa al jefe de grupo y este avisa a toda su gente”¹³

La elección del jefe de grupo recae en el usuario que no ha ocupado todavía el cargo “en el grupo ya pues eligen, dicen vos no has sido, vos esta vez, le dan el nombre y le ruega todavía, o sea no quieren aceptar”¹⁴

Con la finalidad de compartir la responsabilidad los jueces de agua dividen los grupos de riego de la manera siguiente:

CUADRO No. 8

Distribución de los grupos de riego por juez de agua

I JUEZ DE AGUA	II JUEZ DE AGUA
Grupo 1	Grupo 4
Grupo 2	Grupo 5
Grupo 3	Grupo 6
	Grupo 7

FUENTE: Entrevistas La Colonia

Autoridades en la gestión del agua se consideran a los jueces de agua y los jefes de grupo: “hay dos jueces de agua, cuando hay algo, cuando se hace reuniones, ellos hablan con los jefes de grupo”¹⁵

Dentro la organización, los usuarios, no siempre se mantienen en su grupo, pueden cambiar de grupo a otro grupo, pero tienen que hacer llegar su solicitud en una reunión para ser aceptados o rechazados¹⁶

¹³ Pedro Olmos, jefe del 2do. grupo

¹⁴ Rogelio Valverde, juez de agua

¹⁵ Pedro Olmos, jefe del 2do. grupo

¹⁶ Libro de Actas, Sistema de Riego La Colonia

3.2.1 Derechos de agua

En el sistema de riego La Colonia, los derechos al agua se adquieren por:

- Compra de terreno
- Herencia (de terreno)

Después de la construcción del sistema de riego los derechos de agua se adquirieron de tres maneras: Primero, todas las personas que aportaron con un monto económico para pagar a Paulino Rifarahi adquirieron derechos de agua, Segundo, a la muerte de algunos progenitores los hijos quedaron con el derecho que poseía el padre y, Tercero, al comprar una porción de tierra también se compra el derecho de agua. Al respecto Vicente Olmos, juez de agua, indicaba lo siguiente: “Si uno quiere venderlo, lo vende. Un turno (cuesta) más o menos 500 dólares y 1500 dólares cuesta un turno para una hectárea..” Pero no solamente hay venta de derecho, sino también hay alquiler del agua de riego que cuesta aproximadamente 200 a 250 dólares.

Algunos usuarios no están de acuerdo con el tipo de gestión del agua, razón por la cual algunos de ellos ya no asisten a las reuniones para la toma de decisiones, según uno de los socios:

No me gusta; es que turnan los días no el agua, se friega la sequia echamos el agua, pasa su turno, ya no tiene derecho de regar, no esta bien, donde se quedó el turno, echa el agua ahí debe seguir, así es el sistema de riego”¹⁷.

Cuando el canal sufre algunos daños como derrumbes o alguna interrupción en el trayecto, el socio que tiene que regar pierde el derecho de riego. Además no se reponen esos días perdidos. Esto ocurre debido a que se distribuyen los días por grupo y no el tiempo de turno, bajo esta modalidad de entrega de agua, se crea desventajas entre usuarios de diferentes grupos, afectando directamente a algunos cultivos.

3.2.2 Distribución

Después de la conclusión del trabajo del canal por Paulino Rifarahi el año 1976, la organización del sistema de riego probó la distribución de agua

¹⁷ Paulino Rifarahi, maestro que construyó por primera vez la acequia de La Colonia en 1977, actualmente es usuario-anciano, todavía tiene intenciones de seguir mejorándola..

individual (sin dividirse por grupos). Al respecto, Calixto, usuario del sistema, mencionaba: “Antes regábamos de acuerdo a lo que llegaba el agua nomás, pues, no comprendíamos quién iba a regar primero, quién iba a regar después, empezábamos a regar arriba y terminábamos aquí abajo; si alcanzaba el agua, si no, era, pues, a conformarnos nomás”.

Esta forma de distribución de agua ocasionaba conflictos entre los usuarios debido a que en ocasiones no se completaba el ciclo completo (es decir, no todos los usuarios alcanzaban a regar), y durante la próxima llegada de agua los usuarios de la cabecera (del barrio El Pacay) volvían a regar antes de que el ciclo concluya. Bajo esta forma de entrega de agua se practicaba una operación no diferenciada (dirigida por el Juez de Agua), es decir, se distribuía el agua sin un registro de control de volúmenes ni secuencia.

El mencionado conflicto ocasionaba frecuentes disputas entre usuarios (por quién regaba primero), razón por la cual Fermín Guzmán (primer Juez de Agua) planteó ante la organización de riego una entrega de agua en siete grupos, rotando los días, por grupo. Al respecto Rogelio Valverde, Juez de Aguas, decía lo siguiente:

Cuando recién se construyó el canal había un señor que ahora ya no está aquí, vendió sus parcelas y se fue a Santa Cruz. Era Fermín Guzmán, él era trabajador de San Isidro antes; y él, dice, que vio como distribuían el agua y él dijo probemos así e hizo más de una prueba, y la distribución por grupos rotando los días era la mejor, por eso nos quedamos con ésta.

La entrega de agua por grupos fue aprobada por los usuarios y puesta en vigencia desde entonces, (aproximadamente entre los años 1977–1979, según los usuarios). No obstante, esta forma de entrega de agua no satisfacía ni satisface hasta la fecha a todos los usuarios y en forma especial a quien construyó el sistema de canales, al respecto Paulino afirmaba:

Antes no estábamos bien organizados, no se debería rotar los días, se debería rotar el agua. ¿Acaso unos nomás tenían derecho de regar? Cuando llegaba el agua debían de tratar de hacer alcanzar para todos, porque a veces llovía algunos días nomás y no llovía otros días y al mismo, al mismo grupo nomás le tocaba.

Pese a la disconformidad de algunos usuarios esta forma de entrega de agua es la que se viene practicando, debido a que la mayoría de los usuarios está de acuerdo con esta forma de entrega de agua.

CUADRO No. 9
Número de socios, turnos y horas por turno

Nº DE SOCIOS	Nº DE TURNOS	Nº DE HORAS/TURNO
28	28	6

FUENTE: Entrevistas La Colonia

La operación del Sistema de Riego La Colonia se inició con 28 socios, cada socio con un turno de 6 horas, el número de usuarios por grupo variaba de uno a otro. Fermín Guzmán distribuyó el número de horas de la semana (168 horas) entre todos los grupos considerando el número de usuarios por grupo, es decir, un mayor número de horas para los grupos que tenían un mayor número de usuarios.

a) Entrega de agua durante la gestión de riego del año 2000

Después de cada aguacero, la duración de los escurrimientos del río Los Negros varía desde unas cuantas horas hasta más que una semana y en marcadas ocasiones hasta más de un mes, esta variación en el tiempo del escurrimiento de agua determina dos formas de distribución de agua que describiremos a continuación después de hacer algunas aclaraciones generales sobre la entrega de agua en el sistema.

CUADRO No. 10
 Número de grupos, socios y horas por grupo

N° DE GRUPOS	N° DE SOCIOS	N° DE HORAS	DÍAS Y HORA
1	19	66	• Lunes 6:00 PM. a
2	11		• Jueves 12:00 AM.
3	10		
4	11	66	• Jueves 12:00 AM. a
5	11		• Domingo 6:00 AM
6	8		
7	19	36	• Domingo 6 : 00 AM. a • Lunes 6 : 00 PM.

FUENTE: Entrevistas La Colonia

En el grupo 1 existen 19 socios, de los cuales 7 son del barrio El Pacay, los que, por la situación topográfica en que se encuentra esta zona, son considerados como un grupo independiente, los restantes 12 usuarios pertenecen al barrio Los Bañados. Los del barrio El Pacay son beneficiados además del riego directo del canal, con atajados, que construyen los usuarios sobre el lecho del río aprovechando los escurrimientos de las últimas lluvias, al respecto Basilio García afirma: “Bueno, aquí arriba ponemos todo el año, porque tenemos pues nuestras represas, una vez que pasa la época de lluvia empezamos a regar con esta agua, del que yo riego compartimos entre tres”. La mayor disponibilidad de agua en el barrio del Pacay, permite una agricultura más intensiva.

b) Formas de distribución de agua

En la operación del Sistema de Riego La Colonia se han identificado las siguientes tres formas de distribución de agua.

- Distribución de aguas de crecidas y normales.
- Distribución de aguas libres.
- Distribución de aguas de caudales menores a 10 l/s.

➤ **Distribución de aguas de crecidas y normales**

La entrega de agua, de los caudales que transporta el río, durante y después de cada lluvia, así como cuando el caudal del río baja y mantiene un caudal relativamente constante durante un periodo de tiempo indeterminado, se realiza mediante una sola modalidad de entrega de agua.

En el caso de los canales del Sistema de Riego La Colonia la distribución de aguas tanto de crecidas como normales se realiza de la manera siguiente:

- Dependiendo del día de la semana que fuera el correspondiente Juez de Agua, (Rogelio Valverde o Vicente Olmos) vigila que el agua de crecidas o/y normales sea tomada por el grupo al que le corresponde, (cuando existen conflictos entre grupos) es decir cada grupo tiene días y horas establecidos durante la semana que son fijos e inamovibles a través del tiempo.
- Al interior de cada grupo, el Jefe de Grupo controla mediante una planilla la secuencia de orden, así como el tiempo de riego para cada usuario, dicho tiempo es variable de un usuario a otro dependiendo si tiene un turno completo, (6 horas) medio turno, (3 horas) etc.
- En el caso de que se cumpla un ciclo, (por razones de que algunos usuarios tienen pocos cultivos para regar en marcadas ocasiones) y aun no se haya cumplido el tiempo previsto para un grupo, se inicia un nuevo ciclo de distribución de estas aguas al interior del grupo.
- Cuando las aguas de crecidas y/o normales terminan y no se ha concluido el correspondiente ciclo al interior de un grupo, en las próximas aguas de esta modalidad de distribución, se da preferencia a los usuarios que no fueron beneficiados con el ciclo inconcluso.

Finalmente debemos aclarar que el tiempo de duración de un turno tiene un margen de flexibilidad de hasta 30 minutos dependiendo del grado de afinidad entre los usuarios involucrados, ya que el Jefe de Grupo no interviene en los cambios de turno dentro de un mismo grupo, sino más bien coordina con cada usuario la secuencia del orden de riego y únicamente interviene en un cambio de turno cuando existen conflictos entre usuarios por razones de tiempo u orden de riego.

➤ **Distribución de aguas libres**

En el transcurso de la época de lluvia (noviembre – marzo) suelen presentarse algunos períodos donde llueve con mayor frecuencia, por tanto los cultivos tienen la suficiente humedad y si se da el caso, en estas circunstancias y cuando la mayoría de los usuarios no requieren de agua del río, los escurrimientos del río son aguas libres. La distribución de estas aguas se realiza de la siguiente manera:

- El o los socios que requieran usar esta agua, sin importar el grupo al que correspondan pueden usarla, únicamente el Juez de agua elabora un rol de uso de estas aguas cuando se presentan conflictos entre usuarios, por el uso de esta agua, en esta última situación el Juez registra para cada socio la hora que recibe y la hora que entrega el agua.
- En esta forma de distribución el usuario que utiliza los canales es responsable tanto de la conducción como del uso del agua, porque los Jefes de Grupo no acuden a supervisar el riego debido a que son pocos los que requieren del agua (en cada grupo) bajo esta forma de distribución.

➤ **Distribución de aguas de caudales menores a 10 l/s.**

La distribución de estas aguas se realiza únicamente entre los usuarios del barrio El Pacay, por razones de que estas aguas no tienen el caudal ni duración suficiente (caudal estimado por los usuarios en menor de 10 l/s, sólo por apreciación visual) como para llegar al barrio Los bañados. En una reunión general del sistema se acordó que los del barrio El Pacay utilicen esta agua. La distribución es como sigue:

- Empieza el riego el usuario ubicado más en la cabecera, durante un período de tiempo igual al de la distribución de aguas de crecidas y normales.
- Cuando queda inconcluso un ciclo de riego, la siguiente vez empieza el riego por los usuarios que no regaron durante el ciclo inconcluso.
- En esta modalidad de distribución no intervienen ni el Juez de Aguas ni el Jefe de Grupo.

c) Conflictos en la distribución

En algunas oportunidades se han identificado robos de agua, por los usuarios afectados. El robo se sanciona con una multa de 50 Bs. cuando se trata de una primera vez y 100 Bs. cuando se trata de una segunda vez. El socio que no ha cumplido (de manera parcial o total) con sus obligaciones (aportaciones económicas o en mano de obra ya sea para mantenimiento de la toma, sistema de canales o cualquier otra necesidad del sistema de riego) no recibe su turno de agua, (bajo ninguna modalidad de distribución) mientras no cumpla con sus obligaciones.

Los partidarios solamente realizan aportaciones en mano de obra, sin embargo existen situaciones en las cuales los dueños de las parcelas no se encuentran en la comunidad, en esta circunstancia el partidario es obligado a cumplir también con aportaciones económicas hasta que el dueño de la parcela vuelva a la comunidad, y mediante acuerdo interno establecido entre el partidario y el dueño, este último devuelve las aportaciones económicas al partidario antes de volver a tomar posesión de su parcela.

3.2.3 Infraestructura

El 7 de septiembre de 1976 se inicio la construcción de la infraestructura de riego, mediante acuerdo verbal entre 28 agricultores beneficiarios Paulino Rifarachi, (un hombre que había construido más de 20 canales de riego). El mencionado acuerdo permitió la construcción de todo el sistema de canales principales, desde la toma de captación hasta La Colonia, al respecto don Rogelio Valverde decía, “El año 76 hemos hecho el contrato para construir esta sequia (acequia), el 7 de septiembre se hizo con don Paulino, esas veces estaba más joven pues él, ahora ya está viejito, porque antes aquí era pura bomba, las parcelas de arriba, porque las de abajo eran de temporal nomás”.

La construcción de la infraestructura fue realizada sólo por Paulino. En determinado momento se le agoto el monto económico que cobró por el mencionado trabajo, entonces se negó a continuar dicho trabajo, si no se le prestaba colaboración, razón por la cual algunos agricultores beneficiarios empezaron a trabajar juntamente con él hasta culminar la obra. Paulino recordaba: “Yo solito he trabajado en la construcción de este canal hasta que se me acabó el dinero que me habían pagado, entonces yo les dije, ‘ya se me ha

acabado el dinero que me pagaron y si no me ayudan yo lo voy a dejar', entonces me ayudaron algunos, hasta acabar el canal".

Esta primera infraestructura consistió en una toma de captación de piedras y tepes y un sistema de canales de tierra, con repartidores de tepes y piedras. Años más tarde la intervención gubernamental mediante CORDECRUZ, revistió 580.5 m. de canal aproximadamente, (en lugares con topografía accidentada) además de construir un muro de contención a 10 m. del río, sobre el tramo de canal, para regular el caudal de entrada de agua a la acequia.

El trabajo de CORDECRUZ fue ha sido ponderado como malo, por Paulino Rifarachi, ya que según él, los tramos de canal revestido están en desnivel, (es decir algunos tramos revestidos quedaron muy altos y otros muy bajos) causando más deterioro que antes en ciertos tramos de canal.

El sistema de riego La Colonia permite aprovechar los escurrimientos ocasionales del río Los Negros, que se presentan después de cada lluvia caída en la cuenca, estas aguas captadas durante la época de lluvia son utilizadas para el riego directo de los cultivos de la temporada, así como para el llenado de atajados familiares en el barrio El Pacay.

La infraestructura está compuesta con una toma de captación rústica (de tepes y piedras), un muro de contención a 10 m. del río (que funciona a manera de compuerta y aforador), un puente canal de 10 m, repartidores de tepes y piedras, 4800 m. de canal principal, (que pasa por medio del pueblo) y 10 atajados (de piedra y tepes en el río) con capacidades de embalse variado. Esta infraestructura permite una cobertura de aproximadamente 120 has. beneficiando a 89 familias.

3.2.4 Mantenimiento

El mantenimiento se realiza con tareas que son normadas y planificadas en función de los requerimientos de mano de obra, materiales y métodos, como consecuencia de daños totales o parciales, producidos de manera inesperada. Atendiendo a lo mencionado anteriormente se han identificado los siguientes tipos de mantenimiento.

Mantenimiento Rutinario, es el que se realiza dos veces al año, uno al empezar el período agrícola masivo (septiembre u octubre) y otro al finalizar el

mismo, el encargado de organizar este trabajo es el comité de riego. En este mantenimiento rutinario se realizan tareas de: reconstrucción de la toma de captación y limpieza de los canales principales; para llevar a cabo esto último se reparten las tareas de limpieza por metros. La distancia en metros (para cada usuario) de un año a otro puede variar, es decir, sólo distribuyen los tramos que requieren mantenimiento.

Mantenimiento de Emergencia, este tipo de mantenimiento es el que más se viene realizando, debido a los frecuentes deslizamientos de los taludes del canal y la reconstrucción de la toma de captación después de cada riada. Durante los días 3, 4, 5 y 6 de octubre se realizó el mayor trabajo de emergencia de la gestión 2000, que requirió dos jornales de cada usuario, para reconstruir 12 m. de canal principal previa construcción de un muro de contención de la misma longitud. Para estos casos existen aportes según el trabajo que se requiera, los aportes se efectúan solamente cuando son necesarios,

Cuando se friega la acequia, algunas veces, es de acuerdo al presupuesto con un albañil y se da de acuerdo a lo que éste saque. Cuando es mucho trabajo se notifica a la gente, si es necesario ese mismo día se entra a trabajar, a veces hay que ir a traer el material; piedra, ripio, todo eso va a traer el grupo que le toca y cuando hay que comprar cemento hay que acuotarse, la anterior vez nos tocó a 30 Bs¹⁸.

Con respecto a las sanciones por incumplimiento en el mantenimiento existe solidaridad para con la gente que no dispone de dinero para los aportes. Estos pueden pagar sus aportes con su trabajo en las próximas actividades de mantenimiento “... se le espera, si hay otro trabajo en la sequia, de repente se vuelve a arruinar, ahí ya, entra a trabajar, con su trabajo paga”¹⁹

Finalmente en los mencionados trabajos de mantenimiento, no se permite la participación de mujeres y niños, pero si existe participación de los que toman la tierra en alquiler o anticrético, para trabajos de deslame del canal principal. Estos últimos no realizan aportaciones económicas.

¹⁸ Pedro Olmos, Jefe del 2do. grupo

¹⁹ Vicente Olmos, juez de agua

CAPÍTULO 4

MIGRACIÓN, RELACIONES DE PRODUCCIÓN Y MERCADO

4.1 Los flujos migratorios

Claramente, los flujos de inmigrantes han llevado a este poblado a un rápido crecimiento. Según cuentan los lugareños entrevistados, a principios de los años 70 sólo había unas 12 a 15 casas en el lugar mientras que en la actualidad la población sobrepasa los 3.500 habitantes. La migración ha tenido dos momentos principales. El primero tuvo lugar en los mencionados años 70 cuando gente de la región vino a establecerse definitivamente en Los Negros. Esta gente venía de localidades como San Isidro, Joorochito, Valle Grande, Comarapa, Saipina, etc. Es decir, se trataba de inmigrantes con los mismos valores, prácticas, cultura propios de esta región. A partir de, aproximadamente, 1972 estos nuevos habitantes comienzan a adquirir tierras del leproario existente en la zona y de una ex hacienda.

El segundo momento comienza a mediados de los años 80 cuando la primera ola de inmigración ya había cesado. Esta segunda ola trae consigo gente del altiplano y valles de otros departamentos (La Paz, Cochabamba, Chuquisaca, Potosí) cuyos patrones culturales y sociales diferían de los de la población local. El objetivo de esta nueva masa poblacional que inicialmente estaba compuesta sólo por el padre de familia es el empleo agrícola que luego, con la presencia del resto de la familia, se diversifica hacia actividades informales como el comercio.

Los inmigrantes que vinieron durante la primera oleada tuvieron mayor facilidad de acceder a la tierra. Actualmente es más difícil comprar tierras, debido al precio en que se cotizan. Los inmigrantes que vinieron hace 10 años

apenas lograron ahorrar dinero para invertir en la agricultura y trabajar al partido, es decir, pasaron de jornaleros a partidarios. Otro grupo de jornaleros cuya migración data de la misma época continúa vendiendo su fuerza de trabajo. Muchos de estos jornaleros y partidarios asentados han logrado construir su casa en la población, han contraído matrimonio con personas de la zona y su máxima aspiración es tener su tierra propia.

Los inmigrantes dejaron su lugar de origen debido a varias causas. Los provenientes de la zona del occidente manifiestan que fue debido a la falta de tierras, escasez de lluvias (agricultura a secano) y falta de alimentos. Los Vallegrandinos migraron porque en esa zona sólo se produce maíz, vinieron atraídos porque en Los Negros hay riego y se cultivan las hortalizas de manera intensiva.

Existen también otras formas de migración como la temporal o estacional que corresponde a los períodos de siembra (noviembre, diciembre) y cosecha (febrero, marzo, abril). Aunque también puede observarse flujos de migración a lo largo de todo el año. Todas estas formas de migración ilustran la importancia económica creciente de una localidad como Los Negros.

Los grupos de inmigrantes configuran una población ampliamente diversa en sus orígenes que nos entrega un mosaico complejo en términos sociales y culturales. A los pobladores de un claro origen quechua o aymara, que en parte son incluso habitantes temporales, los denominan como “paisanada”.

En torno a la producción agrícola se desarrolla una complicada red de relaciones mediadas por las diferencias culturales y socioeconómicas. Según la opinión de algunos informantes, los vallegrandinos son considerados ciudadanos de mayor prestigio social, los cambas tienen cierto sentimiento de superioridad respecto a los collas o paisanos. La “paisanada” como inmigrantes provenientes de la zona andina pertenecen a una cultura agrocéntrica basada en una fuerte simbiosis entre hombre y naturaleza, con una tradición agrícola orientada a la producción de tubérculos y cereales, mayormente a secano y principalmente para el autoconsumo. Las formas de convivencia de estos inmigrantes presentan características particulares basadas en la convivencia comunitaria, relaciones de reciprocidad, gestión colectiva de recursos, control social y redistribución, entre otros. Sin embargo, los portadores de esta cultura tienen pocas posibilidades de recrearla en este espacio, debido a la subordinación cultural y de relaciones de producción.

La “Paisanada”, en general, es un grupo a cuyos integrantes se los ve como ciudadanos de menor categoría, por su origen étnico, porque algunos son monolingües quechuas y analfabetos. El uso de las lenguas nativas (por ejemplo el quechua) se restringe al ámbito doméstico y algunas veces se usa en las faenas agrícolas, cuando hablan entre paisanos. Cuando están en contacto con personas castellano hablantes dicen que no saben hablar quechua²⁰. De igual forma cuando se les pregunta el lugar de su nacimiento, se refieren a la capital de departamento o la provincia, muy pocas personas dicen que son de una comunidad o ayllu.

4.2 Formas de acceso a la tierra y relaciones de producción

Más de la mitad de las personas dedicadas a la agricultura, no tienen tierra. En consecuencia, para poder acceder a la tierra y por ende al agua de riego, dichos agricultores establecen una diversidad de acuerdos con los propietarios de la tierra o patrones. Estos acuerdos a su vez moldean diversos modos de relacionamiento en torno a la producción agrícola.

4.2.1 Los propietarios de la tierra o patrones

Tal como señalamos, la mayoría de los propietarios son inmigrantes que vinieron en la primera oleada. Gran parte de ellos son agricultores diferenciados, los más prósperos poseen entre 10 y 20 has. Los que tienen menos tierra están entre 2 y 4 has. Además cuentan con otros medios de producción, como ser agua, tecnología, capital, etc. En las épocas de auge de la producción agrícola en la zona, lograron acumular dinero y comprar camiones, tractores, bienes inmuebles en la ciudad de Santa Cruz.

Pocos de estos propietarios cultivan toda su tierra personalmente, pues la mayoría entrega al partido, en alquiler, anticrético o diezmo. Los motivos por los que hacen estos acuerdos son: por la extensión de terrenos, los propietarios no pueden cultivar solos: “Yo soy solo no alcanzo a trabajar en todos mis terrenos”; otro motivo es que algunos propietarios ya están viejos y sus hijos ya

²⁰ Durante el trabajo de campo cuando realizábamos las entrevistas preguntamos si preferían la conversación en quechua, algunos decían que preferían en castellano no obstante que tenían dificultades para comunicarse en esta lengua.

no se dedican a la agricultura, pues, optaron por la profesionalización o se dedican a actividades comerciales y han ubicado su lugar de residencia en los centros urbanos (Santa Cruz). Al respecto un entrevistado señalaba que: “Los que estudian ya no quieren cultivar la tierra”.

Algunos propietarios viven temporalmente en Los Negros para hacer los acuerdos y supervisar el trabajo de sus partidarios. Otros han diversificado su economía dedicándose a la ganadería, comercio, rescatismo y transporte de la producción agrícola local. Esta tendencia a la diversificación, según los entrevistados, se debe a que “la tierra ya no renta”, por eso ya no quieren trabajar sus tierras que están cansadas. Asimismo, el mercado de hortalizas cada vez es más competitivo y los precios bajan mucho.

El número de partidarios, inquilinos, etc., que contrata un propietario depende de la extensión de tierra y capital que poseen, es también determinante el tipo de cultivo. Por ejemplo, cuando siembran maíz no requieren de partidarios, ya que la intensidad de labores es baja. Los acuerdos para la producción agrícola al partido, anticrético, alquiler y diezmo, también varían de acuerdo al cultivo, la época y las condiciones económicas. Por ejemplo, algunos propietarios ofrecen más facilidades a sus partidarios que otros.

El tiempo de duración de los convenios para el trabajo son variables cuanto se trata de alquiler, anticrético o partido, pueden ser por una cosecha o varias. Los acuerdos se hacen previa selección de las personas que ofertan su trabajo bajo esta modalidad, la selección es más rigurosa cuando se trata de partidarios. Los propietarios buscan a personas conocidas, que saben cultivar bien, sean trabajadoras y que preferentemente sean jóvenes.

Los acuerdos que se establecen entre propietarios de la tierra y agricultores sin tierra, en cierto modo, involucra relaciones de explotación y subordinación, principalmente con los jornaleros, esta forma de relacionamiento se acentúa más debido a las diferencias étnicas. Algunos entrevistados dicen que los patrones continúan a pesar de la Reforma Agraria, lo único que ha cambiado, es que los peones se convirtieron en jornaleros. Otros informantes también dijeron que sus patrones son buenas personas, que son como padres porque siempre están velando por ellos y que gracias a ellos tienen trabajo.

4.2.2 Los anticresistas

Los agricultores que cuentan con un monto de capital acceden temporalmente a una determinada extensión de tierra mediante contrato anticrético, que consiste en entregar una cantidad de dinero al propietario por el tiempo que el anticresista cultivará la tierra. Los contratos como mínimo duran un año y se extienden a 3 o más años. Hay casos en que el contrato es indefinido porque el propietario de la tierra no cuenta con el dinero para hacer la devolución, en muchos de estos casos los anticresistas terminan comprando la tierra.

Los montos de dinero por extensión de tierra, también varían, dependen de las negociaciones que se realicen. Algunos entrevistados señalaron que pagaron 2.000 \$us por una ha. Una vez que los anticresistas tienen a su cargo el terreno tienen autonomía para decidir qué hacer con la tierra, cómo y cuándo cultivar. Así algunas personas subcontratan a la vez partidarios y jornaleros. Los contratos de anticrético se dan en un porcentaje pequeño, ya que los propietarios prefieren dar al partido.

4.2.3 Los inquilinos

Los arrenderos o inquilinos son personas que acceden temporalmente a la tierra mediante el pago de una cantidad de dinero. Los contratos de alquiler son más cortos que los de anticrético, generalmente se hace por ciclos agrícolas, en algunos casos el contrato dura un año.

Los inquilinos, al igual que los anticresistas, mientras dura el contrato deciden lo que van a cultivar y también hacer acuerdos con partidarios. La principal razón por la que los propietarios buscan inquilinos es que no pueden trabajar sus tierras, ya sea por vejez o por que están dedicados a otras actividades.

Según dicen los informantes no existen requisitos para adjudicarse tierras en alquiler, excepto contar con el dinero. Sin embargo, algunos propietarios opinan que es necesario tener en cuenta los conocimientos sobre agricultura y riego de la zona que tienen los inquilinos. De hecho, tanto los anticresistas como los inquilinos cuentan con más capital para invertir en el alquiler o anticrético de la tierra y también en los medios de producción (mano de obra, insumos, etc.).

4.2.4 Los partidarios

Los partidarios son agricultores que acceden temporalmente a la tierra mediante contratos o acuerdos que consisten en la repartición de la producción a medias. El terreno preparado y la mitad del costo de los insumos, incluyendo el agua, son cubiertos por el propietario. El partidario pone la mano de obra y la otra mitad del costo de los insumos. Los acuerdos entre propietarios y partidarios tienen muchos matices en cuanto a responsabilidades.

CUADRO No. 11
Acuerdos en el contrato al partido

Insumos productivos	Propietarios	Partidarios	Variantes
Tierra	100%		
Agua de riego	100%		
Preparación de la tierra	50% del costo	50% del costo	Algunos propietarios cubren el 100%
Semillas	50% del valor	50% del valor)	A veces cubren el 100% los propietarios
Abonos	50% del valor	50% del valor	
Pesticidas (venenos)	50% del valor	50% del valor	
Herramientas		Trabajan con sus herramientas	A veces proporcionan los propietarios
Envases para la comercialización	100%		
Transporte a los mercados	50%	50%	
Mano de obra en la producción		100%	A veces comparten a 50%
Mano de obra para la cosecha	50%	50%	
Otros gastos (gasolina, motobomba)	100%		

FUENTE: Entrevistas La Colonia

Los partidarios pueden realizar convenios con varios propietarios a la vez, esto depende del capital disponible que tengan para invertir en los insumos y en la contratación de mano de obra. La contratación de mano de obra extrafamiliar es generalizada en todas las formas de producción.

Asimismo, la duración de los acuerdos, al igual que en los otros casos, es variable, puede ser por uno o dos ciclos agrícolas. Según opinan los partidarios, los requisitos exigidos por los propietarios para hacer los acuerdos son más exigentes, ya que los propietarios toman muy en cuenta si las personas son de su confianza, si son trabajadoras, responsables, si tienen buenos conocimientos sobre la agricultura de la zona, etc., ya que de eso depende el éxito en la producción agrícola.

Los partidarios entrevistados coincidieron en señalar que la agricultura es muy arriesgada, y que en los últimos años ya no se gana, “solo para comer” dicen. A veces salen deudores porque con la venta de las cosechas no pueden cubrir las deudas que contrajeron con el patrón, por la compra de insumos y otros gastos.

En esta modalidad la inversión es de riesgo compartido, muchos informantes señalaron que cuando la cosecha no da resultado, ya sea debido a las excesivas plagas o los bajos precios del mercado, los propietarios dan una oportunidad más a los partidarios para que recuperen las pérdidas, flexibilizando en parte las obligaciones de éstos. Cuando las cosechas son exitosas y los precios altos, los partidarios pueden obtener buenas ganancias y ampliar su acceso a la tierra mediante anticrético, alquiler, al partido o compra. Muchos partidarios son jornaleros a la vez, sobre todo cuando están trabajando pequeñas extensiones de tierra (1/2 hectárea).

4.2.5 Los diezmeros

Los agricultores que trabajan bajo la modalidad de diezmo son pocos. Los diezmeros son personas que acceden a la tierra y cultivan con sus propios insumos, herramientas y mano de obra. La producción se reparte por surcos, 9 para el diezmero y 1 para el propietario de la tierra.

Los propietarios que entregan la tierra bajo la modalidad de diezmo son aquellos que no tienen posibilidades de trabajar sus tierras ni de invertir capital en los insumos productivos, es el caso de los ancianos cuyos hijos ya no se dedican a la agricultura.

Otros entrevistados que trabajan bajo esta modalidad señalaron que prefieren el diezmo porque no invierten nada de dinero y no corren ningún riesgo, tampoco tienen que estar controlando la producción, como es el caso de

los partidarios. Muchos diezmeros trabajan con varios propietarios y son anticresistas o inquilinos a la vez. Entre estos también hay quienes trabajan como jornaleros.

4.2.6 Los jornaleros

Los jornaleros son personas que venden su fuerza de trabajo a cambio de un pago, el valor del jornal diario es más o menos 25 bolivianos. Cuando hay mayor oferta o demanda de mano de obra, el precio de jornal tiende a bajar o subir.

La mayoría de los jornaleros son inmigrantes que llegaron en la segunda oleada. Hay jornaleros residentes y jornaleros itinerantes. Los residentes son los que llegaron hace varios años y los otros, recientemente. Muchos de los que llegaron hace 10 o 5 años lograron comprar terreno en el pueblo y construir su casa, pero no pudieron comprar tierras para cultivar, a pesar de estar viviendo varios años en el lugar. Los jornaleros itinerantes sólo llegan en las épocas punta de trabajo agrícola y luego se van.

Los jornaleros son contratados principalmente para actividades agrícolas, también los contratan para construir cercos de los potreros, como albañiles, para la cosecha y embalaje de la producción (es lo que llaman “hacer carga”). La contratación del número de jornaleros depende de la extensión del cultivo, el tipo de cultivo, estado de desarrollo del cultivo (labores culturales) o del tipo de tarea.

Actualmente la oferta de mano de obra asalariada para la agricultura ha ido en aumento, cada vez llegan más inmigrantes en busca de trabajo. Es así que a veces no es posible que esta mano de obra sea absorbida. Los oriundos de la zona dicen que los que llegan hacen escasear el trabajo.

Los jornaleros entrevistados coincidieron en señalar que el trabajo de jornaleros es menos arriesgado, porque ellos no invierten dinero, ni arriesgan nada. Los propietarios, partidarios, etc., les pagan igual, no importa si la cosecha es buena o no, si los precios están bajos o altos.

4.3 Producción agrícola orientada al mercado y diferenciación campesina

En zonas con fuerte vínculo al mercado, como son los valles mesotérmicos de Santa Cruz, donde se practica una agricultura intensiva orientada exclusivamente al mercado existen grandes diferencias en cuanto a la estructura social existente, las relaciones de producción y el modo en que gestionan sus sistemas de riego.

Haciendo una comparación, en las comunidades campesinas con débil y mediano vínculo de mercado, el porcentaje de campesinos sin tierra es bajo, aunque las extensiones sean pequeñas. El cultivo de la tierra es el medio principal de subsistencia, la familia constituye la unidad básica de la organización social. Así la mano de obra familiar cubre la mayor parte de la demanda de mano de obra. El porcentaje de contratación de mano de obra asalariada es bajo, ya que existen mecanismos de cooperación y reciprocidad.

En cambio, en las zonas con fuerte vínculo de mercado, el porcentaje de campesinos sin tierra y la contratación de mano de obra asalariada son más altos. Existe una fuerte diferenciación campesina por la cantidad y calidad de las tierras, la disponibilidad y acceso a otros recursos productivos. La relación con el mercado establece diferentes grados de especialización productiva y por tanto, de dependencia de las estructuras y relaciones mercantiles. Asimismo, la integración con el mercado se da en un marco regional, en el cual actúan fuerzas económicas específicas y donde ejercen su influencia relaciones de dominación que vinculan a los actores sociales.

Así, la diferenciación campesina en las zonas con débil o mediano vínculo al mercado, no es tan polarizada, el mayor porcentaje de campesinos se ubica en el estrato medio. En cambio, en las zonas con fuerte vínculo de mercado las tendencias a una mayor polarización entre estratos de campesinos excedentarios y campesinos pauperizados, son más fuertes, precisamente porque este tipo de economía campesina es vulnerable a las “leyes” del mercado. La principal fuente de acumulación de los campesinos excedentarios, es la explotación de la fuerza de trabajo, la renta de la tierra y el rescatismo y comercialización de productos agrícolas.

La vinculación con el mercado representa el elemento central de la economía de las familias de agricultores de Los Negros, pues existe una especialización

productiva orientada exclusivamente al mercado. La incorporación de capital constante y tecnología moderna se expresa en el hecho de que la totalidad de los agricultores usa semillas certificada, una gran variedad de agroquímicos, abonos químicos y maquinaria agrícola (tractor). Por sus características climáticas y la disponibilidad de riego, los valles mesotérmicos presentan ciertas condiciones favorables para la producción agrícola intensiva.

El mercado donde se ofertan los productos agrícolas es principalmente Santa Cruz, con menor frecuencia concurren a los mercados de Cochabamba y La Paz. La venta directa a los mercados mayoristas depende de la cantidad de producción y la cotización de precios. Cuando los precios están bajos los productores prefieren vender en pie de finca a los rescatistas, porque los fletes de transporte son altos. Por ejemplo durante el mes de febrero de este año la canasta de lechuga se cotizaba en el mercado de Santa Cruz a 10 Bs., el flete de transporte por canasta fue de 6 Bs. restando una utilidad de cuatro Bs. para el productor.

Según la opinión de los entrevistados, últimamente el mercado de hortalizas es más competitivo. Esto en parte se debería a que en Pampa Redonda y otros lugares aledaños se han introducido nuevos sistema de irrigación mediante la construcción de atajados que surten de agua a los cultivos de manera más regular. Lo cual ha hecho que la oferta de hortalizas provenientes de estas zonas sea más permanente, provocando así un descenso de los precios. Otro aspecto que influye en los precios es el contrabando de productos agrícolas provenientes de los países vecinos, Perú, Argentina, Chile, etc.

En algunas épocas los precios de las hortalizas bajan mucho. No obstante que los agricultores hayan obtenido cosechas buenas, los bajos precios significan su quiebra total. Por ejemplo, un entrevistado nos dijo que un año obtuvo buena producción de lechuga, pero los precios estaban tan bajos que prefirió no cosechar, contrató un tractor y volvió arar su tierra, ya que la contratación de jornaleros para la cosecha hubiera sido un gasto inútil. Pero, los informantes dicen también que hay épocas de precios altos, sobre todo del tomate, algunos agricultores lograron comprar un camión sólo con la cosecha de una o dos hectáreas de tomate.

Respecto a las diferencias socioeconómicas podemos decir que existen grupos sociales diferenciados principalmente por la propiedad de los medios

de producción, como es: la tenencia de tierra y su extensión, el acceso al agua de riego, el uso de tecnología y la capacidad de contratación de mano de obra.

En la cúspide de la pirámide social están los propietarios que cuentan con tierra, capital para invertir en la agricultura, tecnología y capacidad de contratar mano de obra. Luego están los anticresistas, inquilinos, diezmeros, quienes no tienen tierra, pero cuentan con capital para acceder a la tierra, tecnología y comprar mano de obra. Por último están los jornaleros que tienen sólo su fuerza de trabajo para vender.

CUADRO No. 12

Tipo de agricultores y acceso a medios de producción

Tipo de agricultores	Tierra	Capital	Tecnología ²¹	Fuerza de trabajo
Propietarios	X	X	X	Compran
Anticresistas	Poseen por 1 año ó más	X	X	Compran
Inquilinos	Poseen por una cosecha o más	X	X	Compran
Diezmeros	Poseen por una cosecha o más	X	X	compran
Partidarios	Poseen por una cosecha o más	X	Comparten con el propietario	compran
Jornaleros	No poseen	No poseen	No poseen	Venden

FUENTE: Entrevistas La Colonia

En Los Negros existe un mercado dinámico de tierras, sobre todo, en los últimos años, se ha incrementado la venta de tierras debido a varios motivos, uno de los más importantes es el empobrecimiento de los suelos. Muchos propietarios dicen que los suelos están cansados y son ya de segunda calidad. Otro motivo por el que se venden las tierras es que los propietarios diferenciados migran a Santa Cruz. En otros casos, los propietarios que ya están

²¹ Usamos este término para referirnos a los equipos herramientas e insumos, no tanto así como conocimiento.

viejos prefieren entregar sus tierras para que otros las hagan producir, pues sus hijos ya no están dedicados a la agricultura o viven en Santa Cruz. Hay casos de propietarios que han diversificado su economía, se dedican a otros rubros productivos como ser la pecuaria y también al rescatismo y el transporte de los productos agrícolas a los mercados de Santa Cruz y Cochabamba.

Veamos quiénes son los compradores de las tierras. En primer lugar están los propietarios prósperos que logran ampliar su propiedad comprando más terrenos. Luego están los inmigrantes que por varios años trabajaron como partidarios y jornaleros, logrando acumular dinero para comprar 1 ó 2 hectáreas de tierra (a veces a sus mismos patrones). Estos inmigrantes provienen generalmente de la región occidental (Sucre, Potosí, Cochabamba, etc.).

Las transacciones de compraventa de tierras incluyen los derechos de agua. Aunque hay algunos casos de personas que compraron tierras sin derechos de agua, posteriormente intentaron adquirir a un costo de 1500 \$us. por turno. En realidad pidieron a la asociación de riego la creación de nuevos derechos, ya que no existe un mercado libre para la adquisición de agua separado de la tierra.

Para efectos de este estudio la noción de mercado tiene una connotación amplia ya que no sólo nos referimos a la compraventa de tierras y/o agua, sino a la diversidad de transacciones y acuerdos que se hacen para el usufructo temporal de las tierras que cuentan con derechos de agua (alquiler, anticrético, diezmo).

Los afiliados al sistema de riego La Colonia son en su totalidad propietarios de tierras. De acuerdo a las entrevistas, aproximadamente el 90 % de propietarios trabaja con partidarios, sólo el 10% entrega en anticrético, alquiler o diezmo. El 100% de los agricultores ya sean propietarios o no, contratan jornaleros. En consecuencia, haciendo estimaciones gruesas se puede decir que más de la mitad de la población que se dedica a la agricultura no tiene tierra.

Los contratos o acuerdos que se hacen para el uso temporal de la tierra son con más los derechos de agua. Es decir, no se han visto casos de propietarios que hayan alquilado sus tierras sin agua. También existen casos de propietarios que no tienen derechos de agua del sistema de riego la Colonia a pesar de que por sus terrenos pasa el canal de riego. Esto se debe a que no participaron en la construcción de los canales. Estos propietarios actualmente acceden al agua en mismo río, usando bombas. Esto quiere decir, que existe también un acceso individual al agua.

CAPÍTULO 5

LOS AGROQUÍMICOS EN LA PRODUCCIÓN AGRÍCOLA: SUS INCIDENCIAS EN LOS RECURSOS NATURALES Y LOS PRODUCTORES

5.1 Agroquímicos utilizados en la agricultura

En la zona de estudio existe un uso indiscriminado de productos químicos para la agricultura. Entre éstos se encuentran pesticidas altamente tóxicos (etiqueta roja y amarilla) que son los más baratos. Las frecuencias de aplicación tampoco son las más aconsejables haciéndose aplicaciones inclusive días antes de la cosecha. No existen medidas de prevención de riesgos como ser el uso de guantes, máscaras, botas, ni ropa impermeable. En los hechos hay un desconocimiento por parte del agricultor acerca de la toxicidad de los productos químicos que utilizan.

En cuanto a los productos fitosanitarios utilizados en la zona 9 tipos fueron mencionados por los productores. El peso de estos, es decir, cuáles son más o menos utilizados puede verse en el cuadro que sigue a continuación.

CUADRO No 13

Agroquímicos utilizados en La Colonia

Agroquímico	C. A.	%
Cypadur	42	60
Mach	23	33
Antracol	47	67
Kumulos	17	24
Pitoraz	2	3
Tamaron	29	41
Folidol	11	16
Vertimec	8	11
Curacron	16	23
Total	70	100

FUENTE: Encuesta Agroquímicos, 2001

Como puede verse los agroquímicos más utilizados son “Antracol”, “Cypadur”, y “Tamaron”. En términos de toxicidad y sus efectos sobre los recursos naturales y la biodiversidad puede considerarse el siguiente cuadro²².

²² Este cuadro fue organizado con apoyo de personal técnico de diferentes centros de comercialización de productos químicos para la agricultura.

CUADRO No. 14

Relación de productos fitosanitarios

NOMBRE	GRADO DE TOXICIDAD Prácticamente Rojo - Extremadamente Tóxico Amarillo - Albergado Tóxico Azul - Moderadamente Tóxico Verde - Ligero Tóxico	DOSIS DE APLICACIÓN		INGREDIENTE ACTIVO	CARACTERÍSTICA PRINCIPAL	CULTIVO AL QUE SE APLICA	TIPO DE ACCIÓN	OBSERVACIONES
		Cc/lit	Ml/lit					
CYPADUR	AMARILLO	10/20		CYPERMETRINA	INSECTICIDA de amplio espectro Curativo	Algodón, amos, maíz, soja, hortalizas, frutas.	CONTACTO	Veneno si se ingiere o se inhala, se aplica cada 21 días
MACH	AMARILLO	10/20		LUFERUNON	INSECTICIDA de acción total CURATIVO	Hortalizas, frutas.	CONTACTO	
ANTRACOL	VERDE		40/20	PROPINEB	FUNGICIDA PREVENTIVO ²³	Papa, hortaliza, tomate, cebolla, pimentón.	SISTÉMICO	Veneno si se ingiere o se inhala, especial para ratas.
KUMULOS	VERDE	80 - 100/20		AZURE	FUNGICIDA ACARICIDA PREVENTIVO	Tomate, papa, pimentón.	CONTACTO	Veneno si se ingiere o se inhala, especial para ratas y polvillo.
VERTIMEC	AZUL	60/100		AVAMECTEN	ACARICIDA Curativo	Acción Total	SISTÉMICO	Seletivo para acariña, de acción translaminal.
CURACRON	AZUL	20 - 30/ 20		PROFENOFOS	INSECTICIDA CURATIVO	Papa, maíz, soja, algodón, tomate, pimentón.	SISTÉMICO	Inflamable, veneno si se ingiere o se inhala

23 Los fungicidas, insecticidas y acaricidas se dividen en dos categorías, Curativos y Preventivos, el primero es aplicado cuando el cultivo esta contaminado con alguna plaga, el segundo es aplicado cuando el plantin adquiere 20 cm. de altura.

Considerando los productos más utilizados encontramos que el Antracol es ligeramente tóxico (etiqueta verde), siendo destinado sobre todo a la papa, las hortalizas y el pimentón. Los otros dos productos de mayor utilización, Cypadur y Tamaron son altamente tóxicos, como insecticidas (el primero de contacto y el segundo sistémico) son empleados en diferentes cultivos como hortalizas, papa, tomate, etc. Lo que se debe destacar es la presencia del Folidol (etiqueta roja) en las prácticas de los agricultores (ver cuadro No. 13) que, teóricamente, estaría prohibido pero aún se encuentra en el mercado y es obtenido por los productores de la zona y aplicado a diferentes cultivos²⁴. De modo general se puede apreciar que existen varios productos de etiqueta azul y verde que son utilizados junto con los de etiqueta amarilla y roja.

Podría pensarse que los problemas de intoxicación están ligados a los productos más tóxicos pero eso no es necesariamente así. Como afirma un agricultor entrevistado que es a la vez ingeniero agrónomo el manejo que se hace de los químicos es determinante:

En realidad, la peligrosidad es tanto en un producto de baja toxicidad como en un etiqueta verde (ligeramente tóxico), así como que es etiqueta amarilla. Ambos tienen peligrosidad. Todo varía y está en función al manejo que se le dé; hay personas que se intoxican más con productos de etiqueta verde que con productos de etiqueta amarilla. ¿Por qué? Por el mal manejo simplemente. (Ademar Alvarez).

5.2 Frecuencia de aplicación

En cuanto a la frecuencia de aplicación de estos agroquímicos (insecticidas, fungicidas, acaricidas) no existen en realidad parámetros fijos de aplicación, pero se recomiendan, como puede verse en el cuadro anterior, intervalos de 15 a 21 días. Algunas características que se deben tomar en cuenta son: incidencia de la plaga, sobrepoblación de insectos, características del microclima dominante (húmedo, seco, etc.). En el caso de La Colonia estos intervalos de tiempo se encuentran sensiblemente disminuidos, tal como puede constatarse en el cuadro de abajo.

²⁴ El Folidol es un insecticida de acción total que actúa por contacto.

CUADRO No. 15

Frecuencia de aplicación de plaguicidas

Agroquímico	C. A.	%
Hasta 3 días	1	2
Hasta 7 días	8	14
Hasta 10 días	32	57
Hasta 15 días	13	23
Más de 15 días	2	4
Total	56	100

FUENTE: Encuesta Agroquímicos, 2001

Se puede ver claramente que el mayor grupo de los agricultores mantiene una frecuencia de aplicación de entre 8 a 10 días. A partir de este intervalo, un 23% tiende a esperar entre 11 y 15 días, y un porcentaje menor (14%) realiza aplicaciones de entre 4 a 7 días. Pero sólo dos personas, con el porcentaje más pequeño (4%) mantiene los intervalos recomendados.

5.2.1 Cambios en la frecuencia o volumen de riego debido al uso de agroquímicos

Algo interesante de destacar es el hecho de que los agricultores no perciben que la utilización de agroquímicos en sus cultivos determine un mayor requerimiento de riego, ya sea en volumen o frecuencia (sólo 1 dijo que se requería más volumen). Esto no necesariamente podría ser así debido a que el sistema de derechos y de turnos que tienen en el riego (que implica el problema de escasez) no permite grandes variaciones en volumen o frecuencia. Es decir, por más que los cultivos en base a agroquímicos demandaran más agua, el sistema de derechos no permitiría grandes modificaciones en la distribución de agua. No obstante, cuando se indagó acerca de las formas de acceso a riego extra, se obtuvieron respuestas que muestran que este acceso es posible y es practicado aunque no nos permite saber si el mismo se encuentra ligado a una mayor demanda debido al uso de agroquímicos. En la amplia diversidad de las respuestas, puede verse un gran número de estrategias para acceder al agua al margen de los derechos, o, en su caso, lo inevitable que se hace esperar el próximo turno.

Técnicamente sí se puede decir que el agua es importante para la aplicación de productos fitosanitarios:

Mucho depende de la calidad de agua que nosotros tenemos disponible para regar. Depende mucho para la efectividad de muchos agroquímicos que no toleran mucho sedimento; entonces, tiene mucho que ver el riego con la aplicación de agroquímicos. Por ejemplo, el agricultor que ahora utiliza un agroquímico sistémico sabe que primero tiene que regar, porque si no riega el producto no va a ser absorbido por la planta, entonces eso es un hecho real que nos dice sobre la íntima relación del riego y la aplicación de agroquímicos (Ademar Alvarez).

Lo que en general hace el agricultor es sincronizar el turno de riego con la aplicación, siendo más frecuente el turno de riego se puede hacer coincidir la aplicación con éste:

En la colonia cada siete días tenemos el agua y la aplicación de agroquímicos es generalmente cada doce, quince días; y nosotros siempre hacemos coincidir que después del riego vamos a aplicar a la vez que regamos. Nos agarramos agua para el turril, para poder fumigar. En ese sentido los turnos de riego armonizan bien con nuestras aplicaciones (Ademar Alvarez).

5.3 Los agroquímicos y la desaparición de especies vegetales

Cuando se preguntó a los encuestados acerca de su percepción sobre la desaparición de especies vegetales por el uso de agroquímicos sólo 7 (10%) dijeron notar una cierta desaparición, el resto dijo que no existía tal desaparición. Los vegetales que se mencionan como desaparecidos o que tienden a desaparecer son:

- Jataco
- Khoras²⁵
- Llantén
- Hierba buena
- Lima (?)

²⁵ El nombre *khoras* hace referencia indistinta a las hierbas en general.

No es posible atribuir a una pobre percepción de los agricultores el escaso número de estos que nota los efectos de los agroquímicos sobre las especies vegetales. Podría pensarse que los productos químicos no inciden mucho en la vegetación existente en la zona.

5.4 Los agroquímicos y la desaparición de especies animales

Acerca de la influencia de los fitosanitarios (fumigaciones, etc.) en animales e insectos, a diferencia del anterior caso, un 51% (36) reconocen que hay desaparición de estos. Entre las especies que han desaparecido o van desapareciendo los encuestados indican las siguientes:

- Abejas
- Gusanos
- Pájaros (Chihualos, gallinas)

Vale la pena destacar que, en términos de percepción, la desaparición de especies animales es mucho más visible para los agricultores que la de especies vegetales: el 51% reconoce desaparición en las primeros y sólo un 10% en las últimas. Esto parece indicar que el uso de fitosanitarios tiene un mayor efecto sobre los animales e insectos y no tanto así sobre las especies vegetales aunque, para una cuantificación y comparación empírica de la pérdida, sería necesario llevar a cabo otros estudios que van más allá de una encuesta de actitudes y percepciones.

5.5 Calidad del agua en el río y canales

Acerca del agua de las acequias el siguiente cuadro nos da una idea bastante cabal de los problemas que confrontan los productores en torno a la calidad del agua en el río, los canales y acequias.

CUADRO No. 16

Percepción de la calidad del agua

Calidad	C. A.	%
Sucia	25	38
Sucia por basura	21	32
Sucia por lavado de mochilas	6	9
Limpia	13	20
Total	65	100

FUENTE: Encuesta Agroquímicos, 2001

Deteniéndonos inicialmente en la oposición entre los que consideran limpia o sucia el agua que corre por la zona encontramos que solamente un 20% la considera limpia. Entre los que califican de sucia el agua la mayor parte piensa que es sucia en general o debido a las basuras que se arrojan en el río y canales (70% de los que ven el agua como sucia), el resto, que no es más que un 9% del total, encuentra que el agua es sucia a causa del lavado de mochilas de fumigación en el río y canales.

Lo anterior nos muestra que, en general, los agricultores tendrían el cuidado de no contaminar los cursos de agua con los productos químicos que manipulan (revisando las respuestas que dan encontramos que los envases y mochilas se lavan en turriles u otros recipientes y no se echan los residuos a los canales o al río). Los agricultores al parecer se dan cuenta del peligro de contaminación del agua y, en este caso, muestran una relativa precaución al respecto.

Siguiendo con las actitudes y el conocimiento acerca de la calidad del agua se pudo ver que para el 23% el agua de las acequias tiene efectos en la salud humana (el resto dijo que no). En cuanto a efectos de ésta en la salud animal, el 77% dijo que no tenía ningún efecto; el 20% afirmó que sí se enferman los animales por el agua de las acequias y un 3% dijo que mueren debido al agua que beben. Si bien el panorama de los efectos del agua de riego en la salud humana y animal no es dramático, empero se puede decir que la calidad de la misma sí tiene consecuencias negativas principalmente en los animales.

5.6 Efectos de los agroquímicos en la salud humana y animal

Un 61% de los encuestados indicó que los agroquímicos afectan a la salud humana (el resto dijo que no); en relación a la pregunta de si ha habido muertes humanas debido a los agroquímicos un 31% dijo que “algunos”, un 17% no sabía y un 51% dijo que ninguno. Acerca de la enfermedad y muerte de los animales por agroquímicos, un 46% reconoció que los animales morían o enfermaban a causa de los agroquímicos. En síntesis, más de la mitad de los encuestados perciben que los agroquímicos afectan a los seres humanos con incluso muertes. En el caso de los animales la incidencia parece ser menor.

5.7 Efectos de los agroquímicos en el suelo

De todos los encuestados sólo 33 respondieron a la pregunta de si encuentran cambios en el suelo debido al uso de agroquímicos. En base a ellos tenemos el siguiente cuadro:

CUADRO No. 17

Cambios en el suelo por uso de fitosanitarios

Cambios	C. A.	%
Se vuelve duro	10	30
Menos fértil	14	42
Requiere más agua	1	3
Requiere más fumigado	1	3
Ningún cambio	7	21
Total	33	100

FUENTE: Encuesta Agroquímicos, 2001

Un 21% no encuentra ningún cambio en las características del suelo. En su caso, la mayor parte de los que perciben cambios se refiere a la pérdida de fertilidad y a su progresiva dureza. Solamente un encuestado hace referencia a un mayor requerimiento de agua ocasionado por los agroquímicos, lo que nos indica que los agricultores no encuentran mucha relación entre el uso de químicos y el riego.

5.8 Cambios en el aire

Como puede verse en las respuestas del cuadro de abajo hay algunas personas que no perciben ningún cambio en el aire debido a los agroquímicos (consecuencia de los fumigados), mientras que un buen número nota una serie de particularidades en torno a los olores que despiden dichos productos (los matices en sus percepciones son muy interesantes).

CUADRO No. 18
Contaminación del aire

Contaminación	C. A.	%
Ninguna	28	42
Olor a veneno	38	58
A 50 m	1	
200 a 300 m	2	
400 a 500 m	1	
Total	66	100

FUENTE: Encuesta Agroquímicos, 2001

De acuerdo a los agricultores los olores “a veneno” se sienten sólo cuando fumigan y, si hay viento, estos pueden sentirse más lejos. Empero, algunos agregan: “es un rato nomás”. El olor depende también del tipo de insecticida: “Es según al insecticida que se usa. Si se usa un insecticida fuerte se siente por el viento. Pero si se usa un insecticida simple no se siente mucho olor”. Los productos que despiden un olor más fuerte parecen ser el Curacron y el Tamaron, sobre todo cuando la dosis está “bien cargada” (“el olor es fuerte, es venenoso para la planta y bicho cuando es cargado”).

5.9 Efectos de la fumigación en los agricultores

Gran parte de los agricultores experimentan malestares debido a la labor de fumigación y son conscientes de que estos son debidos a los productos químicos que manipulan. La gran variedad de molestias que sufren pudo verse en las respuestas que los encuestados dieron sobre el punto (de las cuales ofrecemos algunas muestras luego). No deja de ser interesante, en términos de

percepción, el hecho de que varios agricultores asocian los malestares a la debilidad de las personas que los manifiestan. Esto es propio de la cultura de agricultores ligados al mercado entre los que, tal como ocurre en el Ecuador, por ejemplo, los “más aplicadores” gozan de prestigio y son admirados por el resto que los ve como audaces y modernos. Encontramos también un grupo de agricultores prudentes que toman medidas de protección para evitar los efectos nocivos de la labor de fumigado.

CUADRO No. 19

Malestares a consecuencia de la fumigación

Malestares	C. A.	%
Ninguno	13	21
Picazón, ardor	8	13
Dolor de cabeza, mareos	29	47
Debilidad, decaimiento	12	19
Total	62	100

FUENTE: Encuesta Agroquímicos, 2001

Tomando en cuenta las respuestas que se dieron a la pregunta (abierta) sobre esta variable encontramos que para, prácticamente, un 80% de los agricultores la fumigación produce malestares siendo los más frecuentes el dolor de cabeza y mareos, la debilidad y el picazón parecen ser menos comunes

Acerca de la amplia variedad de respuestas podemos mencionar las siguientes. Para algunos no hay efectos negativos y sólo se enferman “...los que voluntariamente se envenenan”. Como la aplicación aparentemente quita el apetito otros comen antes de fumigar²⁶. Unos dicen que “emborracha” fumigar, otros que no pasa nada si se bañan después. También se afirma que hay personas que se quieren desmayar o, en el caso contrario, lo único que se cansa es el brazo de tanto “palanquear la mochila”. Los mareos pueden venir acompañados de nauseas sobre todo cuando la dosis está muy cargada o se trata de productos muy fuertes como el Cypadur, Mach, Curacron, Mitac que

²⁶ “Se sienten sin apetito, todo amarillos están pero luego se recuperan”.

son insecticidas. Para los que se jactan de fortaleza, como se dijo antes, la causa está en “la debilidad de la gente”. Un agricultor dejó de cultivar verduras debido precisamente a los malestares. Según otro no se siente nada si se masca coca. Los que toman medidas ante los malestares toman “un litro de leche” después de fumigar y recomiendan de paso que: “Hay que bañarse bien y cambiarse de ropa, protegerse la espalda y los pulmones para que no se moje, con plástico”. A partir de esto último recogemos las observaciones del ingeniero Ledezma quien percibe cambios saludables en el comportamiento y las prácticas de los agricultores en relación al tema del uso y manejo de los productos químicos:

Bueno, el manejo de los agroquímicos ha cambiado de un tiempo a esta parte. El hecho de que antes batían con la mano los agroquímicos en el turril, ahora ya no se observa eso (...) el hecho de que hacían mezclas de muchos productos en un solo turril, tampoco ya se hace eso. El agricultor ya ha tomado algunas medidas básicas, muy básicas, que ya las ha tomado como, por ejemplo, antes el agricultor se remangaba para fumigar, se remangaba los pantalones, se sacaba la camisa. Y ahora totalmente la gente se pone por lo menos camisa manga larga, un pantalón cerrado, zapato cerrado y con su gorra que le tape la frente. Entonces eso es un avance grande, porque la gente antes no tenía tradición, no tenía costumbre de protegerse. Los negros, que representa a muchas comunidades aleñañas, también era un centro de uso y abuso de agroquímicos hace aproximadamente unos 7 años atrás, la prensa denunciaba estos hechos y las instituciones de extensión no se preocupaban en lo mas mínimo (...) Con el tiempo la gente ha sabido cómo usar los agroquímicos, cómo deshacerse de los envases, cómo tiene que aprovechar al máximo la ultima gota de agroquímico, cómo es el triple lavado, cómo tiene que protegerse, porque no debe aplicar el agroquímico cuando hay viento, cuando esta sur. El agricultor con toda esta información se encuentra en un proceso de cambio.

Aquí se mezclan los “avances” con los buenos deseos de alguien que es consciente de las deficiencias del trabajo de extensión del ministerio respectivo y que, por su parte, ha formado una “empresa de asistencia técnica” ligada a la comercialización de productos químicos para la agricultura. La pregunta, que forma parte todavía del debate sobre la herencia de la revolución verde, es si el problema se limita al buen o mal manejo de los químicos o si el problema es el uso mismo de los químicos.

CAPÍTULO 6

LOS AGROQUÍMICOS Y SU RELACIÓN CON LOS PRODUCTORES Y EL MEDIO AMBIENTE

6.1 Análisis de la estructura de los datos

Antes del estudio de las correlaciones planteadas en la hipótesis de este trabajo recurriremos al análisis multivariado para intentar descubrir si la base de datos presenta cierta estructura particular en base a las asociaciones que existen entre las variables. Con este fin emplearemos una herramienta de base conocida como **Análisis de Componentes Principales (ACP)**²⁷.

Inicialmente en esta parte exploratoria y descriptiva hemos considerado, de manera univariada, las distribuciones de las variables. Las pruebas de normalidad han dado, en algunos casos como los de edad, resultados favorables; en buena parte del resto de las variables los resultados ha sido de rechazo de normalidad. Pero, tal como se procede en diseño experimental, nos hemos guiado por los gráficos de probabilidad de normalidad más que por las pruebas estadísticas –que suelen ser engañosas para suponer una relativa normalidad. Seguidamente se pueden observar algunos resultados de las pruebas y un gráfico ilustrativo de lo argumentado.

²⁷ Si bien esta técnica puede encontrarse en software como el SPSS o el MINITAB aquí hemos utilizado el SAS que ofrece muchas facilidades para el análisis y la interpretación.

CUADRO No. 20
Prueba de normalidad para “Edad”

Tests of Normality

	Kolmogorov-Smirnov ^a		
	Statistic	df	Sig.
EDAD	.077	70	.200*

*. This is a lower bound of the true significance.

a. Lilliefors Significance Correction

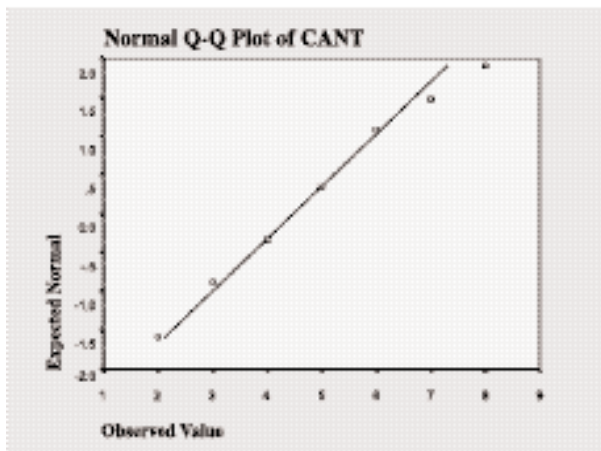
CUADRO No. 21
Prueba de normalidad para “Cantidad de agroquímicos usados”

Tests of Normality

	Kolmogorov-Smirnov ^a		
	Statistic	df	Sig.
EDAD	.179	70	.000

a. Lilliefors Significance Correction

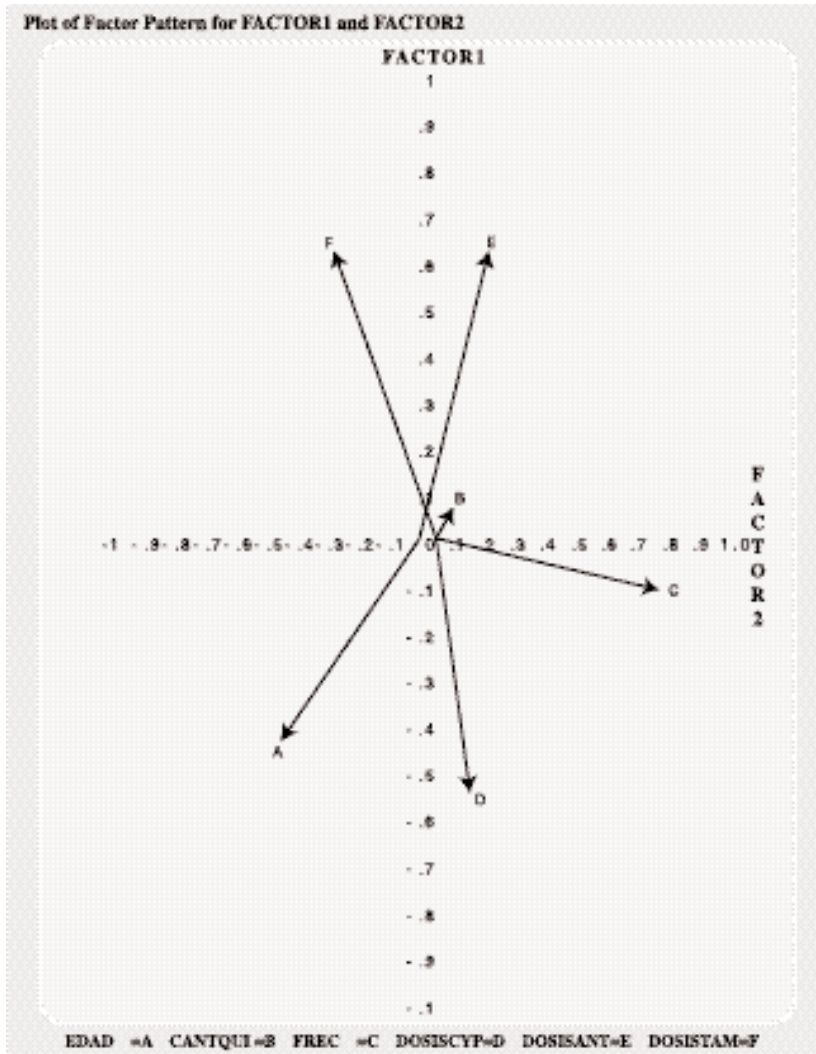
GRAFICO No. 3
Probabilidad de normalidad para “Cantidad de...”



Seguidamente nos detendremos en un gráfico conocido como círculo de correlación de las variables que nos muestran precisamente las asociaciones

entre variables a un nivel multivariado y que nos permiten identificar los ejes a partir de la variabilidad que capturan.

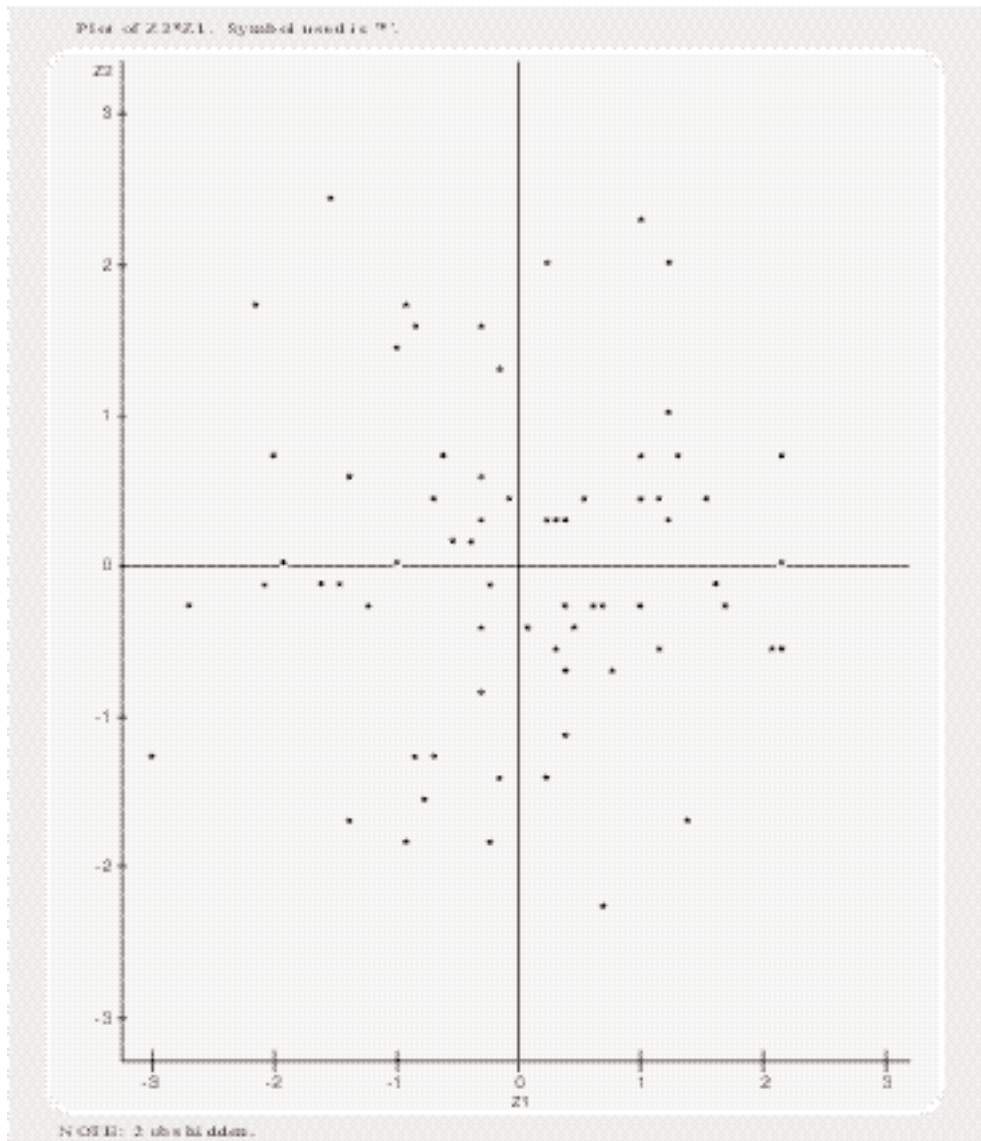
GRAFICO No. 4
Círculo de correlación de las variables



Para definir el número de ejes o factores que se tomarán en cuenta se deben estudiar algunos aspectos como la proporción de variabilidad que explica cada uno de ellos, los valores propios superiores a la media (1) y un gráfico de “consolidación” que muestra los saltos que existen entre factores, el cual se encuentra en el anexo 3. Siguiendo los mencionados aspectos se podrían considerar tres ejes. Sin embargo, para facilitar el análisis nos contentaremos con dos. Las variables que se oponen en el eje o factor 1 y que tienen aceptable correlación con éste además de una buena representación en el plano son las correspondientes a las “dosis”. En el lado positivo se encuentran las dosis para Antracol y Tamaron, y en el lado negativo la dosis de Cypadur. En consecuencia y revisando las distribuciones de estas variables podemos decir que en este eje se oponen las dosis altas a las dosis normales (siendo Antracol y Tamaron los que tienden a una dosis “normal” o baja y Cypadur a las dosis excesivas). En el factor 2 encontramos que se trata de un índice de “frecuencia de aplicación” que opone frecuencias bajas (lado negativo) a frecuencias altas (lado positivo).

Pasando de las variables a las unidades de observación, las familias, obtenemos el siguiente gráfico que nos muestra por otra parte si existen o no individuos (familias) anómalas o que lleguen a presentar valores extremos. Puede decirse que no existen en realidad familias con valores muy alejados y aun cuando se presentaran no siempre resulta conveniente eliminar estos casos que pueden estar representando a una proporción pequeña de la población. Por otra parte, se pueden percibir algunas agrupaciones en el gráfico que hacen pensar en la existencia de grupos de familias particulares, para determinar estas agrupaciones vamos a recurrir a otro método estadístico para llevar adelante la clasificación de estos grupos de familias.

GRAFICO No. 5
Distribución de familias en el plano factorial 1-2



6.2 Clasificación de los agricultores

Con el método de clasificación numérica que existe en el paquete estadístico SAS se ha realizado una clasificación de los agricultores que los divide en 3 grupos. La técnica particular empleada ha sido la de Ward que sirve para datos cuantitativos y ordinales (a partir de 5 alternativas las variables ordinales pueden considerarse continuas). La determinación de tres grupos se ha basado en la pérdida de variabilidad del coeficiente R (ver anexo 3).

En el cuadro No. 23 podemos observar los estadísticos descriptivos para el conjunto de las familias en las variables cuantitativas consideradas.

CUADRO No. 22

Estadísticas descriptivas de los agricultores

Variable	N	Mean	Std Dev	Minimum	Maximum
EDAD	70	51.8285714	12.8930623	28.0000000	87.0000000
CANTQUI	70	4.4857143	1.4817035	2.0000000	8.0000000
FREC	70	3.5714286	1.2344268	1.0000000	6.0000000
DOSISCYP	70	3.8857143	1.3677746	1.0000000	5.0000000
DOSISANT	70	2.9714286	1.9259587	1.0000000	5.0000000
DOSISTAM	70	3.8142857	1.7552642	1.0000000	5.0000000

En el cuadro que sigue se han agrupado los 4 grupos de clasificación de los cuales se pueden determinar las principales características.

CUADRO No. 23
Clases de agricultores

CLUSTER - 1

Variable	N	Mean	Std Dev	Minimum	Maximum
EDAD	30	52.2333333	12.3055450	28.0000000	79.0000000
CANTQUI	30	5.0000000	1.6609096	2.0000000	8.0000000
FREC	30	3.0333333	0.7183954	1.0000000	4.0000000
DOSISCYP	30	4.4333333	0.7738544	2.0000000	5.0000000
DOSISANT	30	3.0666667	1.9286110	1.0000000	5.0000000
DOSISTAM	30	4.9000000	0.3051286	4.0000000	5.0000000

CLUSTER - 2

Variable	N	Mean	Std Dev	Minimum	Maximum
EDAD	7	43.2857143	7.7827648	32.0000000	53.0000000
CANTQUI	7	3.8571429	1.2149858	2.0000000	5.0000000
FREC	7	5.8571429	0.3779645	5.0000000	6.0000000
DOSISCYP	7	4.7142857	0.4879500	4.0000000	5.0000000
DOSISANT	7	2.1428571	1.9518001	1.0000000	5.0000000
DOSISTAM	7	4.1428571	1.4638501	1.0000000	5.0000000

CLUSTER - 3

Variable	N	Mean	Std Dev	Minimum	Maximum
EDAD	13	49.8461538	12.1713198	33.0000000	71.0000000
CANTQUI	13	3.8461538	1.2810252	2.0000000	5.0000000
FREC	13	3.2307692	0.8320503	2.0000000	5.0000000
DOSISCYP	13	1.9230769	0.6405126	1.0000000	3.0000000
DOSISANT	13	3.5384615	1.8081014	1.0000000	5.0000000
DOSISTAM	13	5.0000000	0	5.0000000	5.0000000

CLUSTER - 4

Variable	N	Mean	Std Dev	Minimum	Maximum
EDAD	20	55.5000000	14.6915658	32.0000000	87.0000000
CANTQUI	20	4.3500000	1.1821034	3.0000000	7.0000000
FREC	20	3.8000000	1.3218806	2.0000000	6.0000000
DOSISCYP	20	4.0500000	1.4680815	1.0000000	5.0000000
DOSISANT	20	2.7500000	1.9967078	1.0000000	5.0000000
DOSISTAM	20	1.3000000	0.9233805	1.0000000	5.0000000

El conglomerado (*cluster*) 1 presenta una edad promedio un poco superior a la media general. Utiliza una mayor cantidad de agroquímicos (llegando a 8 como máximo), con una frecuencia mayor, y las dosis de los productos tomados en cuenta son también mayores a la media. El grupo o conglomerado 2 es el de los más jóvenes, usa una cantidad de agroquímicos menor a la media aunque, al parecer con una frecuencia mayor; las dosis de Cypadur y Tamarón tienden a ser más altas en este grupo. El grupo 3 incluye también a una población con edad menor a la media (pero mayor a la del grupo anterior); utiliza un número menor de agroquímicos con una frecuencia también menor; la dosis de Cypadur es menor a la media pero la de Antracol mayor y no utilizan Tamarón. El último grupo, el 4, corresponde a los más viejos con una media de 55 años; la cantidad de productos y la frecuencia es similar a la media; en cuanto a las dosis, para Cypadur tienden a ser más altas, para Antracol un poco más bajas y para Tamarón tienen las dosis más bajas (normales).

En resumen se puede decir que el grupo 1, de los relativamente mayores son los más “aplicadores” de químicos, tanto en cantidad, frecuencia y dosis. Los menos “aplicadores” resultan ser los del grupo 3, relativamente jóvenes, con cantidad, frecuencia y dosis menores (en realidad para Antracol presentan una dosis mayor pero este producto es de etiqueta verde lo que significa: ligeramente tóxico. El Tamarón, otro producto de etiqueta amarilla, altamente tóxico, como el Cypadur no es usado en el grupo). Los más jóvenes son un tanto contradictorios pero presentan cierta tendencia a valores altos. Los más viejos, que son los del grupo 4, son los que se acercan más a la media y tienen un uso adecuado del Tamarón.

Una vez realizada la clasificación de los agricultores estudiaremos las correlaciones que se establecen entre las que hemos considerado variables dependientes e independientes para discutir la validez de la hipótesis propuesta en esta investigación.

6.3 Asociación entre variables: nivel bivariado

Para determinar la probabilidad de asociación entre las variables seleccionadas de principio se verán las relaciones entre pares de éstas, es decir, se hará un análisis bivariado. Se han asumido como variables independientes las que tienen que ver con las prácticas de los agricultores (número de

productos utilizados, frecuencia de aplicación y dosis) y la edad de los mismos. Las variables dependientes por su parte constituyen las percepciones de los agricultores sobre los cambios en el entorno y su salud (cambios en la fauna y en los suelos, y los malestares que sienten resultado de la fumigación). Comenzando por las variables ordinales se obtiene el siguiente cuadro.

CUADRO No. 24

Prueba Chi²: frecuencia de aplicación y malestares por fumigación

Chi-Square Tests

	Value	df	Asymp. Sig. (2-sided)
Pearson Chi-Square	15.899 ^a	20	.723
Likelihood Ratio	18.311	20	.567
Linear-by-Linear Association	.375	1	.540
N of Valid Cases	70		

^a 26 cells (86.7%) have expected count less than 5.

The minimum expected count is .03.

Se puede ver que los resultados de la prueba claramente no son significantes lo que lleva a pensar en la independencia entre las dos variables (hay que recordar que el Chi cuadrado es más apropiado para variables nominales o para nominales/ordinales²⁸). Revisando otros estadísticos que tampoco llegan a ser significantes vemos que presentan valores sumamente bajos. La medida direccional *lambda* que establece la intensidad de relación da un valor menor a uno en términos porcentuales (0.03); las medidas simétricas del mismo modo (*gamma* = 0.02, *tau* de Kendall = 0.01). No debemos olvidar que aquí estamos tratando de asociaciones lineales²⁹.

²⁸ En relación a la prueba Chi cuadrado, debido a que existen muchos valores esperados menores a 5 sería más conveniente usar el test exacto de Fisher, pero por la complejidad de los cálculos la memoria del paquete estadístico es insuficiente.

²⁹ Haciendo la prueba para relaciones no lineales encontramos igualmente un valor bajo para el estadístico respectivo, *eta* (0.3), el cual va de 0 a 1.

Pasando a la correlación entre variables continuas: número de productos utilizados y malestares por fumigación (si bien esta última es ordinal se argumentó antes que las ordinales a partir de 5 ítems pueden tomarse como continuas) tenemos el siguiente cuadro.

CUADRO No. 25
Correlación entre número de productos y malestares

		Correlations	
		CANT	Malestares por fumigación
CANT	Pearson Correlation	1.000	-.022
	Sig. (2-tailed)	.	.858
	N	70	70
Malestares por fumigación	Pearson Correlation	-.022	1.000
	Sig. (2-tailed)	.858	.
	N	70	70

Puede constatarse que el coeficiente de correlación es sumamente bajo y la prueba no es nada significativa, por lo que no se puede rechazar la hipótesis nula de independencia entre las variables. Las correlaciones no paramétricas también son muy bajas (el estadístico ρ de Spearman llega a un -0.3). Repitiendo los anteriores procedimientos para el resto de las variables se llega a resultados semejantes. Para profundizar el análisis de la correlación entre las variables dependientes e independientes tomaremos otro método para dos variables con múltiple respuesta (multicotómicas): el Análisis Factorial de Correspondencias – simple (AFC)³⁰.

6.4 Análisis Factorial de Correspondencias (AFC) simple

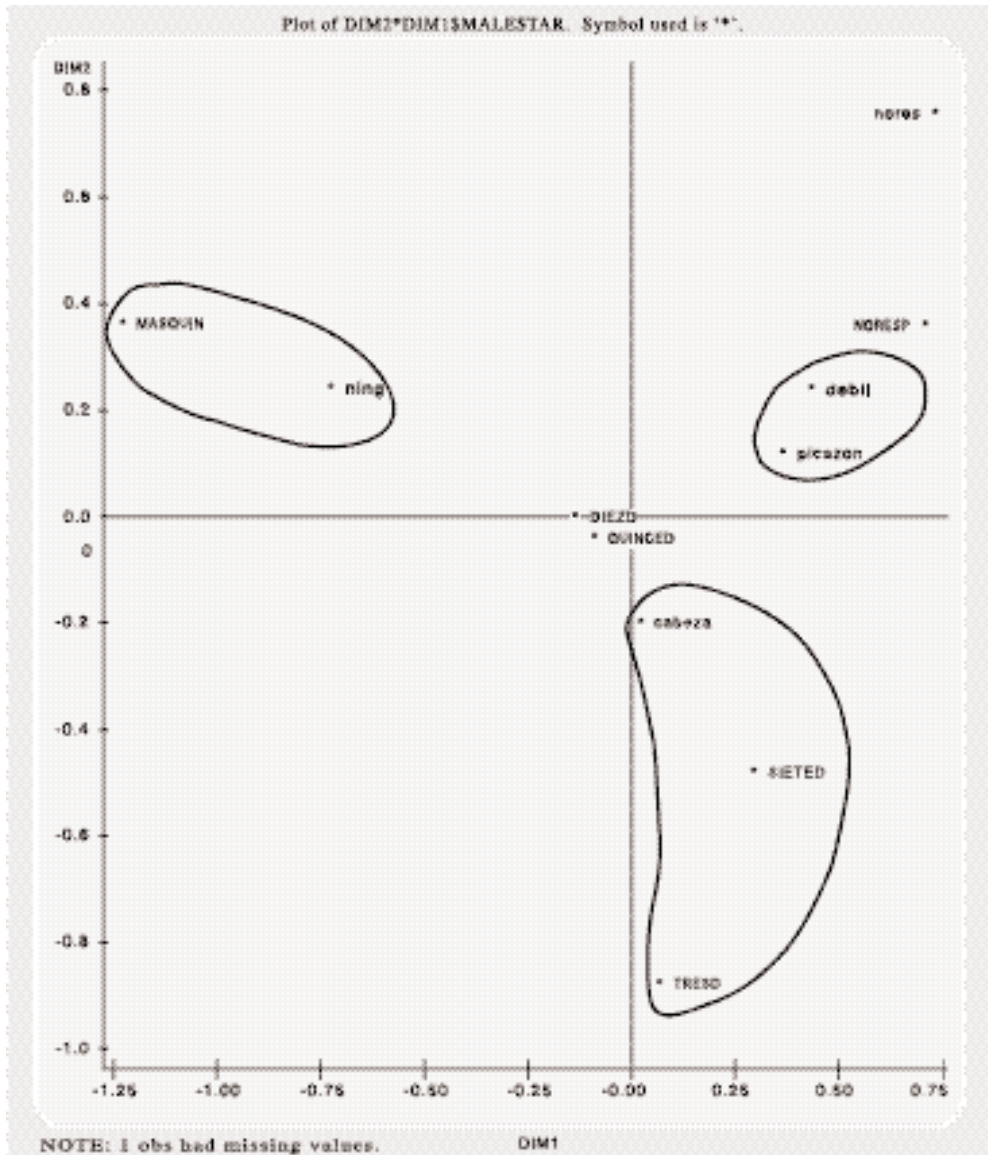
Observando las salidas de la aplicación de este método (anexo 3) encontramos que los valores de diferencia de valores observados menos los esperados de la tabla Chi cuadrado son verdaderamente bajos, lo que vuelve

³⁰ Lo ideal hubiera sido en realidad aplicar el AFC múltiple mediante el software SPAD-N, pero debido a problemas de tiempo no fue posible hacerlo.

muy improbable la asociación. No obstante, se puede decir que los valores más altos de la tabla se dan entre las variables de *siete días* (frecuencia de aplicación) y dolor de *cabeza*, así como entre *diez días* y *ninguno* (ningún malestar). La modalidad fila que más contribuye a la diferencia es *ninguno*. Con la precisión de que los valores son verdaderamente pobres pasamos a la determinación del número de factores a considerar. A partir de los valores propios y teniendo en cuenta que deben considerarse los que son superiores a la media, basta considerar los dos primeros factores o dimensiones que explican un 95% de las diferencias entre valores observados y esperados.

En el gráfico que sigue y que presenta el plano factorial de los factores 1 y 2 vemos como se dan ciertas agrupaciones: la modalidad de frecuencia de aplicación de más de 15 días (MASQUIN) aparece próxima a la ausencia de malestar (*ning*). En el cuadrante de la derecha los malestares de *debilidad* y *picazón* aparecen también juntos. Por último las frecuencias de 7 y 3 días (SIETED y TRES D) parecen formar un grupo con dolor de cabeza (*cabeza*).

GRAFICO No. 6
Correspondencias entre variables



Observando nuevamente las salidas de SAS para el AFC (anexo 3) vemos que los índices de contribución a la inercia para los puntos fila, así como las contribuciones parciales son más apropiados para el factor 1, la calidad de representación son también mejores aquí. Podría decirse que en este factor o dimensión se oponen los que no sufren ningún malestar a los que sufren debilidad. En la dimensión 2, siguiendo los mismos criterios se oponen las frecuencias, en la parte baja las frecuencias cortas (7 y 3 días) y en la parte alta las frecuencias largas (aunque las frecuencias de 10 y 15 días aparecen en la parte promedio, es decir, al centro).

6.5 Correlación canónica

Para terminar el capítulo haremos un análisis de correlación canónica que es una técnica que consiste en el estudio de relaciones entre dos grupos de variables (preferentemente cuantitativas pero también acepta nominales dicotómicas: 0/1). Más que probar la independencia o dependencia entre variables esta técnica busca determinar la intensidad de sus relaciones.

Como en los anteriores casos volvemos a encontrar valores muy bajos (ver salida en anexo 3) tanto entre las variables de un mismo grupo como entre los dos grupos. Teniendo para el análisis 3 variables dependientes, el número de variables o funciones canónicas es también 3. Para determinar cuántas de estas se retienen para el estudio se observa el test de correlación canónica:

CUADRO No. 26

Prueba de correlación canónica

Test of H0: The canonical correlations in the current row and all that follow are zero

Likelihood

	Ratio	Approx F	Num DF	Den DF	Pr > F
1	0.78564623	0.8558	18	173.0193	0.6323
2	0.91110117	0.5909	10	124	0.8189
3	0.96879719	0.5073	4	63	0.7305

CUADRO No. 28

Correlación entre variables dependientes y canónicas

Squared Multiple Correlations Between the 'WITH' Variables and the First 'M' Canonical Variables of the 'VAR' Variables

M	1	2	3
FAUNA	0.1243	0.1300	0.1301
SUELOS	0.0045	0.0287	0.0462
MALESTAR	0.0115	0.0400	0.0537

Se tiene que las 3 variables canónicas correspondientes al grupo de variables independientes explican ínfimamente las variables dependientes, *fauna*, *suelos* y *malestar*, más bien, no llegan a explicarlas o predecirlas. Estos resultados merecen una discusión con la que terminaremos el presente estudio.

La hipótesis de trabajo que ha guiado la investigación propone una relación entre la agricultura practicada en el sistema de riego La Colonia –basada en el uso intensivo de agroquímicos y riego y la degradación ambiental (evaluada por la percepción de los agricultores). El objetivo general, a su turno, pretendía establecer causas para este deterioro. Como ha podido constatarse a lo largo de este capítulo las diferentes pruebas y métodos estadísticos de correlación utilizados para la comprobación de la hipótesis (dejando de lado el Análisis de Componentes Principales y la Clasificación Numérica que se aplicaron para otros propósitos) han dado resultados negativos, insistiendo en la inexistencia de relaciones entre las variables seleccionadas.

Lo anterior podría tener ciertas explicaciones que esbozamos enseguida y que son sugeridas para comprender el resultado alcanzado. En primer lugar está el tema de la relación de dependencia. Es muy común en ciencias sociales no tener la certeza de cuáles son verdaderamente las variables dependientes e independientes (por ejemplo, el ingreso determina la educación o la educación el ingreso), por lo cual se podría pensar que, bajo ciertas condiciones, las percepciones del deterioro ambiental determinan o conducen a prácticas agrícolas menos agresivas o amistosas con el entorno y no al revés, como se propone en este estudio (las prácticas llevan al deterioro).

Otras interrogantes surgen en relación al punto de las percepciones, cuya complejidad se ha tratado en el marco teórico y que nos muestra la debilidad de una técnica como la de la encuesta para trabajar con ellas. ¿Las percepciones de los agricultores son malas o defectuosas (no logran ver porque ven otras cosas) en relación a la degradación ambiental o, por el contrario, son justas y confiables por lo que se puede pensar que, en realidad, no hay en la zona un problema serio de degradación y contaminación? ¿O, como se veía en el capítulo anterior de análisis univariado, hay entre los agricultores percepción y consciencia de problemas medioambientales en la zona debido a las prácticas agrícolas pero simplemente no existe una relación entre estas prácticas degradantes y las percepciones del entorno? Esto querría decir que las prácticas siguen su curso determinadas, por ejemplo, por el mercado y al margen de la percepción o consciencia sobre el tema ambiental: *sé que los recursos naturales padecen o se agotan pero persisto en mis prácticas*: mis prácticas no se relacionan, en gran medida, a lo que percibo (veo) y a lo que pienso u opino de ello. Se puede, como se argumenta arriba pensar igualmente en una transición: los agricultores estarían abandonando prácticas agresivas con el medio ambiente, tal como lo explicaba el ingeniero agrónomo usuario del sistema de riego (ver final del capítulo anterior) cuando comparaba las prácticas actuales con las de hace unos años.

CONCLUSIONES

- Como se ve en el último capítulo, no se puede afirmar la existencia de una relación entre la degradación del medio ambiente, tal como la perciben los agricultores, y una agricultura basada en el uso intensivo de productos químicos y con acceso regular al riego. Es posible que la limitación de basarse en una técnica de encuesta (que recoge las actitudes y percepciones de los agricultores) no permita una apreciación más “objetiva” del grado de degradación que, seguramente, hubiera sido posible con otras técnicas de medición propias de otras ciencias. Consiguientemente, no se comprueba la hipótesis planteada para esta investigación³¹ y se puede precisar, en base a lo anterior, que la ausencia de relación se refiere a la existente entre las percepciones de los agricultores y sus prácticas (como se plantea en el capítulo final, las percepciones no siempre están de acuerdo a las prácticas). Es más, los resultados parecen sugerir que la degradación percibida por los productores es muy relativa y que, por tanto, su supuesta relación con una agricultura fundada en insumos químicos pierde sentido desde que esta última no estaría produciendo gran deterioro ambiental. Luego, no existiendo evidencia visible, a los “ojos” de los agricultores, de un deterioro ambiental significativo podría suponerse que tampoco es posible determinar las causas de los daños al entorno producidos por los químicos; sin embargo, tal como se ve en el capítulo cinco, esto sí se ha logrado establecer

³¹ Para llegar a esta constatación se han utilizado los siguientes métodos estadísticos: tabla de contingencia del Chi-cuadrado, correlación bivariada (R de Pearson), análisis factorial de correspondencias-simple, análisis de correlación canónica.

claramente con lo que se alcanza el objetivo general de la investigación que era encontrar causas del deterioro ambiental en la producción comercial de la zona (aunque éste, como ya se dijo, no llega a ser grave).

- En relación a las preguntas de investigación éstas han sido respondidas de mejor forma que la hipótesis (lo que muestra que el trabajo con preguntas de investigación puede permitir un resultado más “robusto” que el de probar o disprobar una hipótesis). Sobre la interrogante acerca del uso y manejo de los agroquímicos en los principales cultivos se ha encontrado que se siguen utilizando productos altamente tóxicos e inclusive prohibidos (o mezclados en un cóctel contaminante). Las frecuencias de aplicación tienden a ser más altas de lo recomendado y no se toman muchas medidas preventivas y de protección para el manejo de los agrotóxicos, aunque según la opinión de un técnico de la zona se tienen mejoras al respecto (ya no se hace la preparación con la mano, se usa una vestimenta más apropiada, etc.). Para la segunda pregunta específica de investigación que trata sobre la relación entre los agroquímicos y la demanda de agua para riego, se ha podido establecer que existe un acomodo por parte de los campesinos de las necesidades de agua (en relación a la aplicación de los químicos) a la oferta vigente en el sistema de riego La Colonia. Cuando no es posible este acomodo existen formas de acceso alternativas, más informales pero, en ocasiones, sólo resta esperar el próximo turno para la entrega de agua. En general, para los agricultores, no existe una estrecha relación entre el riego y los químicos (para la perspectiva técnica sí la hay). En cuanto a la última pregunta de investigación, acerca de los efectos de los químicos sobre el entorno, las consecuencias de éstos sobre la vegetación no parecen ser importantes, pero sí lo son en relación a la fauna existente (desaparecen abejas, gusanos, pájaros). La contaminación de cursos de agua (canales, ríos) por los químicos no resulta evidente y ésta se debe más a los desechos y contaminación humana. Los efectos de los productos químicos en la salud del ganado y de los productores son notorios pero solamente para una parte de los agricultores. Los suelos también sufren las consecuencias de un uso sostenido de agroquímicos pero menos de la mitad de los agricultores percibe éstas (pérdida de fertilidad, mayor dureza). La contaminación del aire es pasajera (dependiendo del viento y de la dosis de los preparados) aunque puede llegar a varios cientos de metros. Por último, lo más perceptible para los agricultores son las molestias o malestares que

sienten después de su actividad de fumigado. Es, ciertamente, aquí donde se muestran con mayor fuerza los efectos de los químicos (dolores de cabeza, náuseas, debilidad, etc.). Para la cultura campesina, como en otras regiones, estos efectos llegan a ligarse a la debilidad y al prestigio: los más fuertes no sienten nada y los más “aplicadores” son vistos como modelo de modernidad y audacia.

- El análisis estadístico de componentes principales y clasificación numérica ha permitido determinar asociaciones entre las variables estudiadas y realizar una clasificación de los productores en cuatro grupos. Las asociaciones de variables ha permitido encontrar oposiciones en las siguientes variables: en la variable dosis (entre dosis altas y normales), y en la variable frecuencia (bajas y altas). La clasificación numérica, por su parte, ha permitido identificar un grupo de los mayores “aplicadores” (relativamente mayores en edad) que se opone a los menos “aplicadores” (relativamente jóvenes) y otros dos grupos, el de los más jóvenes con tendencias a valores altos, y el último, el de los más viejos, que se aproxima a los valores medios. El análisis factorial de correspondencias ha permitido obtener agrupaciones que juntan las modalidades de la variable de frecuencia de aplicación con las de la de malestares en los agricultores, y si bien los valores de correlación (inercia) son muy bajos nos muestra relación entre las frecuencias más altas con ciertos malestares y entre las más bajas con ausencia de malestar.
- El estudio del papel de la migración en las relaciones de producción locales ha mostrado un interesante proceso en el cual los importantes flujos migratorios del Occidente del país determinan que sean los inmigrantes (la “paisanada”) los que quedan a cargo de la producción y la gestión de riego, pero la propiedad y sus beneficios consiguientes quedan en manos de los propietarios (inmigrantes de poblaciones vecinas llegados en una primera ola migratoria). Esta confluencia poblacional lleva a múltiples formas de acceso a condiciones de producción (la tierra) y sus medios lo que significa también diversas expresiones para las relaciones de producción (alquiler de tierras, anticrético, producción al partir, etc.).
- La gestión del riego es de tipo “tradicional” y se basa en una organización local con una estructura jerárquica con la asamblea de socios a la cabeza,

seguida por los jueces de agua, los jefes de grupo y por último los socios. Los beneficiarios del riego son 89 agricultores con una asignación de derechos y formas de distribución definidas por las prácticas locales. El agua del río que alimenta el sistema de riego recibe diferentes denominaciones de acuerdo a la época del año y el caudal, y determina particularidades en torno a los derechos de uso. La infraestructura y el mantenimiento son bastante rudimentarios y expresan la artesanía local.

- Finalmente, la producción agrícola está destinada fundamentalmente al mercado aunque incluye cultivos de consumo doméstico. Los principales productos son: lechuga, pimentón, tomate, repollo, brócoli, coliflor, papa (esta última destinada principalmente al consumo familiar). Existe un calendario agrícola completo para todo el año y la rotación de cultivos es adecuada para la zona y los terrenos.

BIBLIOGRAFÍA

- Ayestarán, I. (1996), "Modernismo reaccionario y técnica: Heidegger frente a Nietzsche y Junger", en: A. Alonso *et al.* (coords.), **Para comprender ciencia tecnología y sociedad** (Navarra: EVD)
- CIEC-LIDEMA, (1987) **Actitudes y patrones de conducta hacia el medio ambiente** (La Paz: LIDEMA)
- Foerster von (1998), "Construyendo una realidad", en: P. Watzlawick *et al.*, **La realidad inventada** (Barcelona: Gedisa)
- Gallino L., (1995) **Diccionario de Sociología** (México: Siglo XXI)
- Gerbrandy, G., et al. (1997), **Aguas y acequias** (La Paz: Plural)
- Habermas, J. (1975) **La acción comunicativa** (Madrid: Alianza)
- Latour, B. (1986), **La science en action** (Paris: Seuil)
- McNamara, J. (1978), "Determining sample size in decision oriented research", en: **Planning and changing: A journal for school administrators**
- Rosental I. (1986) **Diccionario Filosófico**. (Perú: Universo)
- Sills D. **Enciclopedia Internacional de las Ciencias Sociales**, Edit. Aguilar, España, 1977.
- Wolfgang S. **Diccionario de desarrollo**, Editado por Wolfgang Sachs, 1996.

Uzeda A. (2001) “El saber local de los cultivos de papa: una querencia en las alturas”, en **Búsqueda** (Cochabamba: IESE – UMSS)

Varela, F. J., (1999), **Invitation aux sciences cognitives** (France: Editions du Seuil)

ANEXOS

ANEXO 1

MAPAS (SANTA CRUZ)



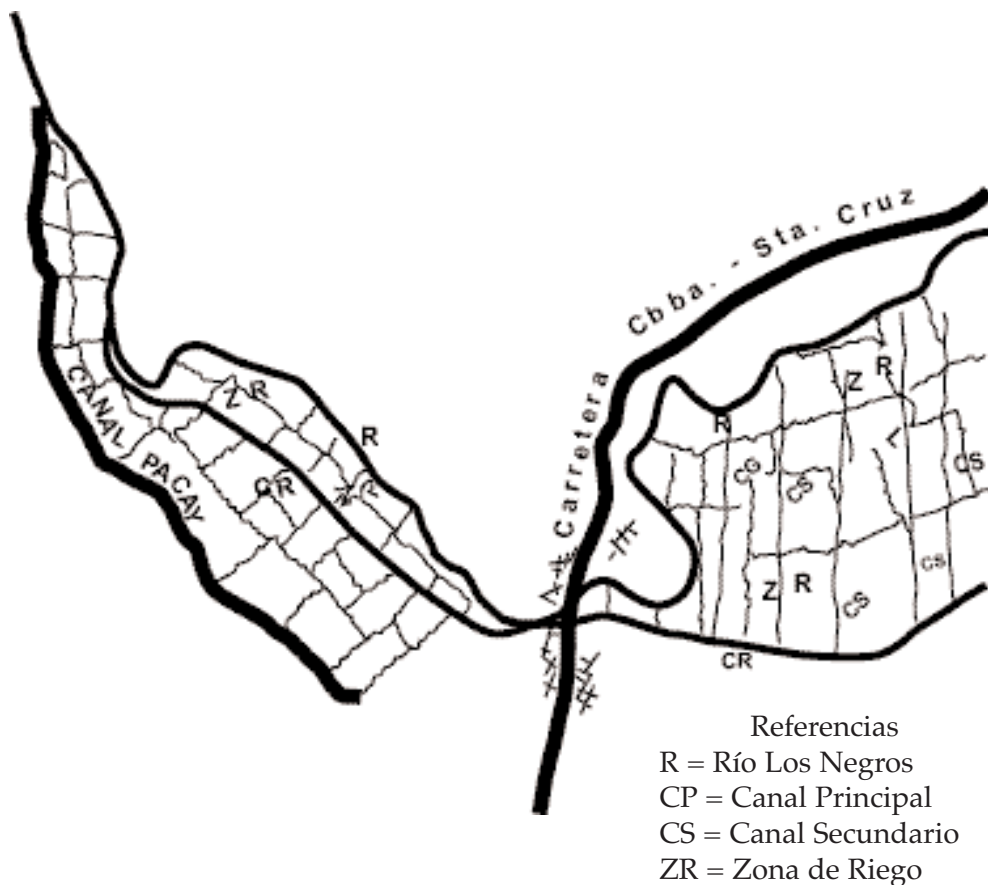
1. Andrés Ibañez
2. Warnes
3. Velasco
4. Ichilo
5. Chiquitos
6. Sara
7. Cordillera
8. Valle Grande
9. Florida
10. Obispo Santiesteban
11. Ñuflo de Chávez
12. Angel Sandoval
13. Manuel M. Caballero
14. German Busch
15. Guarayos

LA FLORIDA



ANEXO 2

CROQUIS DEL SISTEMA DE RIEGO LA COLONIA



ANEXO 3

ANEXO METODOLÓGICO

1. Diseño de la muestra

1.1 Objetivo muestral

Los parámetros que se ha buscado estimar en este estudio consisten fundamentalmente en medias y proporciones muy útiles para el análisis univariado y que también constituyen la base para un análisis bivaridado o multivariado.

Los elementos que hacen a la población de la cual se toma la muestra se han definido como **unidades familiares usuarias del sistema de riego La Colonia**.

1.2 Marco muestral

El listado de las unidades de observación corresponde a la lista compacta de la asociación de riego “La Colonia” que, de acuerdo a los objetivos de la investigación, puede presentarse del siguiente modo:

Nº socios grupos La Colonia:	82
Nº socios grupo El Pacay	7
TOTAL socios	89

1.3 Unidades de observación

La boleta de encuesta fue diseñada para dos unidades básicas de observación:

- La sección demográfica de la boleta (menos la referida al número de miembros del hogar) está orientada al jefe del hogar (primera unidad de observación).
- El resto de las secciones están orientadas a la unidad familiar u hogar (segunda unidad de observación).

1.4 Plan de selección de la muestra

Dado que para el grupo “El Pacay” no se realizará un muestreo sino un censo, la labor de muestreo corresponderá únicamente a los grupos de “La Colonia”. Siendo la encuesta una primera aproximación, es decir, parte de una investigación exploratoria el muestreo a utilizarse será el aleatorio simple o irrestricto, sin reposición (garantizando la no reposición el poder contar con mayor información). Se justifica la utilización de este tipo de muestreo debido a que la población no es de gran dimensión.

En cuanto a las probabilidades de selección se utilizarán probabilidades constantes que harán equiprobables a todos los elementos de la muestra. Utilizándose para el efecto la provisión de números aleatorios provenientes de una distribución uniforme (mediante el software MINITAB).

Si, como se ha precisado, ésta es una investigación exploratoria, entonces, no se cuenta con información acerca de las varianzas de los estimadores; por lo cual y para superar la llamada “paradoja de Friedman” (sobre la representación helicoidal del conocimiento científico) se ha recurrido a la determinación del tamaño de la muestra mediante una fórmula de proporciones (McNamara, 1978) en base a la distribución Chi Cuadrado (las fórmulas que se basan en esta distribución son muy adecuadas para poblaciones pequeñas).

$$n = (Npq) / [(N - 1)D + pq]$$

Donde:

N = tamaño de la población

p = proporción de quienes se espera que respondan sí a una pregunta

q = 1 - p

D = B? / A donde B = tolerancia o precisión y A = valor tabular del X² para el nivel ? escogido.

Para nuestro caso tenemos:

$$N = 82$$

$$p = 0.5$$

$$q = 0.5$$

$B = 0.05$ (en estudios exploratorios se recomienda un error de 7%)

$A = 95\%$ (3.841 en la tabla X^2)

Haciendo los cálculos:

$$n = (82 * 0.5 * 0.5) / [(81 * 0.05^2 / 3.841) + 0.5 * 0.5]$$

$$n = 68$$

En la muestra final se tomaron 70 familias considerando posibles rechazos o boletas defectuosas¹.

1.5 Logística

El cuestionario de encuesta fue preparado con el asesoramiento del ingeniero agrónomo Delfín Reque para estructurar preguntas coherentes acerca de los químicos y la agricultura. La aplicación de la encuesta se realizó con el apoyo del equipo responsable por parte del Programa Nacional de Riego (PRONAR) para un estudio en la zona sobre entornos mayores de riego. Esta aplicación tuvo lugar durante una estadía planificada para una semana el primer trimestre de este año.

1.6 Estimadores

Los parámetros ligados a los objetivos muestrales, como se dijo, son las medias y proporciones. En el muestreo aleatorio simple se tienen las siguientes estimaciones:

- Estimación de la media

$$\bar{x} = \sum_{i=1}^n \frac{x_i}{n}$$

¹ También podía haberse utilizado otro procedimiento para la determinación del tamaño de la muestra basado en los cuadros de contingencia y análisis de potencia del test de independencia cuyo programa puede encontrarse en el software SAS. Este procedimiento es más adecuado para ciencias como la biología.

- Estimación de proporciones

$$\hat{p} = \frac{a}{n}$$

Se considera que una buena muestra no debe presentar un error muestral superior al 10%. Para establecer el error muestral de la muestra obtenida para nuestro estudio tomamos estimaciones de la media para dos variables consideradas importantes en este caso: edad y número de agroquímicos utilizados.

- Error muestral para las medias de *edad* y *número de agroquímicos*:

$$s(x) = \frac{s^2}{n} \left(1 - \frac{n}{N}\right)$$

$$\sqrt{s(x)} = \sigma_x \rightarrow \frac{\sigma_x}{x} \times 100$$

Haciendo los cálculos obtenemos:

Error muestral para la media de *edad*: 1.13%

Error muestral para la media de *número de agroquímicos*: 1.51%

Como puede verse, los errores muestrales son sumamente bajos, lo que nos dice que se trata de una buena muestra (con un nivel de confianza alto y un error pequeño es de suponer que se obtengan buenas muestras).

1.7 Muestreo no probabilístico

Para las entrevistas estructuradas, como método cualitativo, se han empleado dos técnicas de muestreo no aleatorio: *muestreo de juicio* y el conocido como “bola de nieve”. Con la primera técnica se han buscado los informantes con conocimiento y experiencia necesarios para el tipo de información que se buscaba; el reducido número de informantes con el que normalmente se trabaja permite realizar entrevistas a profundidad que nos entrega información valiosa que no es posible obtener mediante encuestas. Jueces de agua, usuarios antiguos del sistema de riego, agricultores que participaron en la construcción del sistema dieron información relevante para la investigación.

Con el muestreo bola de nieve se pudo, a partir de los informantes clave localizados con la anterior técnica, encontrar otros informantes nombrados o

sugeridos por ellos lo cual constituye, precisamente, la característica de esta técnica que a partir de unos cuantos informantes permite encontrar un mayor número gracias a las redes de conocidos que existe entre ellos. En pequeñas poblaciones como es el caso del sistema de riego La Colonia esta técnica es muy apropiada, pues, todos se conocen normalmente. En poblaciones grandes se pueden introducir sesgos debido a que hay personas que son las más conocidas y otras las menos; por otra parte, las redes reúnen a grupos o estratos más cerrados con características particulares.

2. Boleta de encuesta

Debido a que se había observado en La Colonia el uso intensivo de productos químicos en la agricultura se decidió aplicar una encuesta a los usuarios del sistema para determinar los efectos que podía tener este uso ligado al riego. Esta encuesta puede tipificarse como de clase CAP (Conocimientos, Actitudes, Prácticas). Es decir, que la misma estuvo orientada a las percepciones de los productores y sus prácticas en relación a el tema de los agroquímicos y sus vínculos con el riego (y, consiguientemente, la agricultura bajo riego). La boleta de encuesta presenta las siguientes características:

ENCUESTA AGROQUIMICOS

Los Negros

febrero de 2001

La Colonia/El Pacay

Encuesta #

I. INFORMACION DEMOGRÁFICA

1. Número de miembros del hogar
2. Sexo del jefe del hogar 1 hombre, 2 mujer
3. Edad del jefe del hogar
4. Nivel educativo del jefe del hogar

1. Ninguna	3. Secundaria
2. Primaria	4. Técnico o superior

II. INFORMACION PRODUCTIVA

- 5. ¿Cuántos turnos de riego tiene?
- 6. ¿Cuánto cosechó el año pasado de los siguientes productos?

Tomate Repollo.....

Lechuga..... Pimentón

III. USO DE AGROQUÍMICOS

- 7. ¿Cuáles son los agroquímicos que más usa?

1. Color etiqueta:

2. Color etiqueta:

3. Color etiqueta:

4. Color etiqueta:

5. Color etiqueta:

- 8. ¿En qué cultivos utiliza estos agroquímicos?

1. 2.

3. 4.

5. 6.

- 9. ¿Con qué frecuencia aplica los plaguicidas?.....

- 10. ¿Cuál es la dosis de los principales agroquímicos?

1. 2. (indicar unidades)

3. 4.

IV. AGROQUÍMICOS Y DEMANDA DE AGUA

11. ¿Cuánto tiempo esperan para regar, después de la aplicación de un agroquímico?

.....

12. ¿A qué hora del día riegan después de fumigar?

.....

13. ¿Qué cultivos necesitan más agua cuando se aplican agroquímicos?

1. 2. 3.

4. 5. 6.

14. ¿Aumenta la frecuencia y/o el volumen de riego cuando aplican agroquímicos a un cultivo?

1. Frecuencia 2. Volumen 3. Ambos 4. Ninguno

V. FORMAS DE ACCESO EN RESPUESTA A LA DEMANDA DE AGUA

15. ¿Cómo consiguen agua, aparte de sus turnos, cuando los cultivos necesitan más agua?

.....

VI. EFECTOS DE LOS AGROQUÍMICOS EN EL MEDIO AMBIENTE

16. ¿Han desaparecido plantas (especies vegetales) desde que empezaron a fumigar?

1. Sí 2. No (si la respuesta es NO pase a la 18)

17. ¿Qué plantas han desaparecido?

1. 2.

3. 4.

5. 6.
7. 8.
9. 10.

18. ¿Han desaparecido animales, bichos, pajaritos desde que empezaron a fumigar?

1. Sí 2. No (si la respuesta es NO pase a la 20)

19. ¿Qué animales, bichos, pajaritos han desaparecido?

1. 2.
3. 4.
5. 6.
7. 8.
9. 10.

20. Ahora, con las fumigaciones, ¿cómo es el agua de las acequias?

.....

21. ¿Se enferma la gente si toma agua de las acequias después de fumigar y regar?

1. Sí 2. No

22. Se enferman o muere el ganado y otros animales si toman agua de las acequias después de fumigar y regar?

1. Enferman 2. Mueren 3. Ninguno

23. ¿Se ha enfermado la gente a causa de los agroquímicos?

1. Sí 2. No

24. ¿Cuántos habrán muerto por causa de los agroquímicos (envenenados)?

.....

25. ¿Se enferman o mueren el ganado y otros animales por comer plantas fumigadas?

1. Sí 2. No

26. ¿Nota Ud. cambios en la calidad del suelo por el uso de agroquímicos?

1. Sí 2. No (si la respuesta es NO pase a la 28)

27. ¿Qué cambios nota en el suelo?

.....
.....
.....

28. ¿Qué cambios nota en el aire?

.....
.....
.....

29. ¿Cómo se ponen las personas cuando fumigan mucho?

.....
.....
.....

MUCHAS GRACIAS POR SU COLABORACION

3. Salidas métodos estadísticos

3.1 Salida Análisis de Componentes Principales (ACP)

The SAS System

21:58 Wednesday, April 3, 1996 19

OBS	EDAD	CANTQUI	FREC	DOSISCYP	DOSISANT	DOSISTAM
1	36	5	3	3	1	5
2	45	6	3	4	1	5
3	36	3	6	5	1	1
4	48	5	3	3	1	1
5	57	7	2	4	1	5
6	28	5	3	5	1	4
7	42	5	2	5	1	1
8	35	5	3	2	5	5
9	32	5	3	1	1	1
10	38	4	3	5	1	1
11	50	5	3	4	5	5
12	42	3	2	5	5	1
13	47	4	4	4	5	5
14	48	4	4	4	5	5
15	35	3	4	5	5	1
16	44	5	4	3	5	5
17	55	5	3	2	1	5
18	48	5	6	5	1	4
19	48	2	3	5	5	5
20	33	4	4	2	5	5
21	59	4	6	2	5	5
22	53	5	6	5	1	4
23	65	3	4	4	5	5
24	76	3	4	5	1	1
25	50	4	6	2	5	1
26	58	6	3	3	5	5
27	87	3	3	5	1	1
28	39	5	6	4	5	5
29	60	5	6	5	1	1
30	59	5	1	5	1	4
31	32	3	6	5	5	5

32	52	5	5	2	1	5
33	45	4	6	4	1	5
34	40	4	3	3	5	5
35	34	5	3	5	1	4
36	64	4	5	4	1	1
37	65	3	2	1	2	5
38	42	5	3	2	4	5
39	41	6	4	4	4	5
40	46	3	3	1	5	5
41	68	3	3	5	2	5
42	56	6	4	5	5	5
43	59	7	3	2	1	5
44	68	5	3	4	1	5
45	65	5	4	2	2	5
46	79	4	3	5	1	5
47	66	5	6	5	5	2
48	65	6	4	1	5	1
49	58	2	2	2	5	5
50	69	3	3	5	5	1
51	50	5	2	5	5	5
52	40	8	3	5	5	5
53	63	5	3	5	5	5

The SAS System 21:58 Wednesday, April 3, 1996 20

OBS	EDAD	CANTQUI	FREC	DOSISCYP	DOSISANT	DOSISTAM
54	35	8	3	5	5	5
55	50	5	4	5	1	5
56	50	2	5	5	1	5
57	65	7	3	5	1	1
58	71	2	3	2	1	5
59	37	6	3	4	4	5
60	44	4	3	5	1	5
61	56	4	3	5	5	5
62	54	4	3	5	1	1
63	56	2	2	5	1	5
64	61	2	2	5	5	5
65	64	6	4	3	5	1
66	73	8	4	5	4	5
67	56	5	3	4	1	5
68	38	3	3	5	4	1
69	56	5	3	5	1	2
70	42	2	3	1	5	5

The SAS System

21:58 Wednesday, April 3, 1996 21

Principal Component Analysis

70 Observations

6 Variables

Simple Statistics

	EDAD	CANTQUI	FREC	DOSISCYP	DOSISANT	DOSISTAM
Mean	51.82857143	4.485714286	3.571428571	3.885714286	2.971428571	3.814285714
SD	12.89306232	1.481703457	1.234426800	1.367774635	1.925958663	1.755264191

Correlation Matrix

	EDAD	CANTQUI	FREC	DOSISCYP	DOSISANT	DOSISTAM
EDAD	1.0000	0.722	0.584	0.0523	0.1619	0.0936
CANTQUI	0.722	1.0000	0.0045	0.0278	0.0408	0.0742
FREC	0.584	0.0045	1.0000	0.0221	0.0435	0.1175
DOSISCYP	0.0523	0.0278	0.0221	1.0000	0.1553	0.1720
DOSISANT	0.1619	0.0408	0.0435	0.1553	1.0000	0.01870
DOSISTAM	0.0936	0.0742	0.1175	0.1720	0.01870	1.0000

Eigenvalues of the Correlation Matrix

	Eigenvalue	Difference	Proportion	Cumulative
Z1	1.42496	0.324897	0.237494	0.23749
Z2	1.10007	0.044450	0.183344	0.42084
Z3	1.05562	0.170927	0.175936	0.59677
Z4	0.88469	0.078312	0.147448	0.74422
Z5	0.80638	0.078093	0.134396	0.87862
Z6	0.72828	.	0.121381	1.00000

Eigenvectors

	Z1	Z2	Z3	Z4	Z5	Z6
EDAD	394633	473227	224976	0.514601	0.530447	153357
CANTQUI	0.079054	0.114300	0.857478	0.370035	0.072596	321281
FREC	065846	0.771656	185923	0.454813	0.216135	0.334777
DCS3CYP	472329	0.177391	0.277734	600645	0.541687	0.118750
DCS3SANT	0.552011	0.199812	257943	172775	0.481884	571629
DCS3STAM	0.553053	310076	0.189416	0.027927	0.375504	0.648323

The SAS System

21:58 Wednesday, April 3, 1996 22

Initial Factor Method: Principal Components

Prior Communality Estimates: ONE

Eigenvalues of the Correlation Matrix: Total = 6 Average = 1

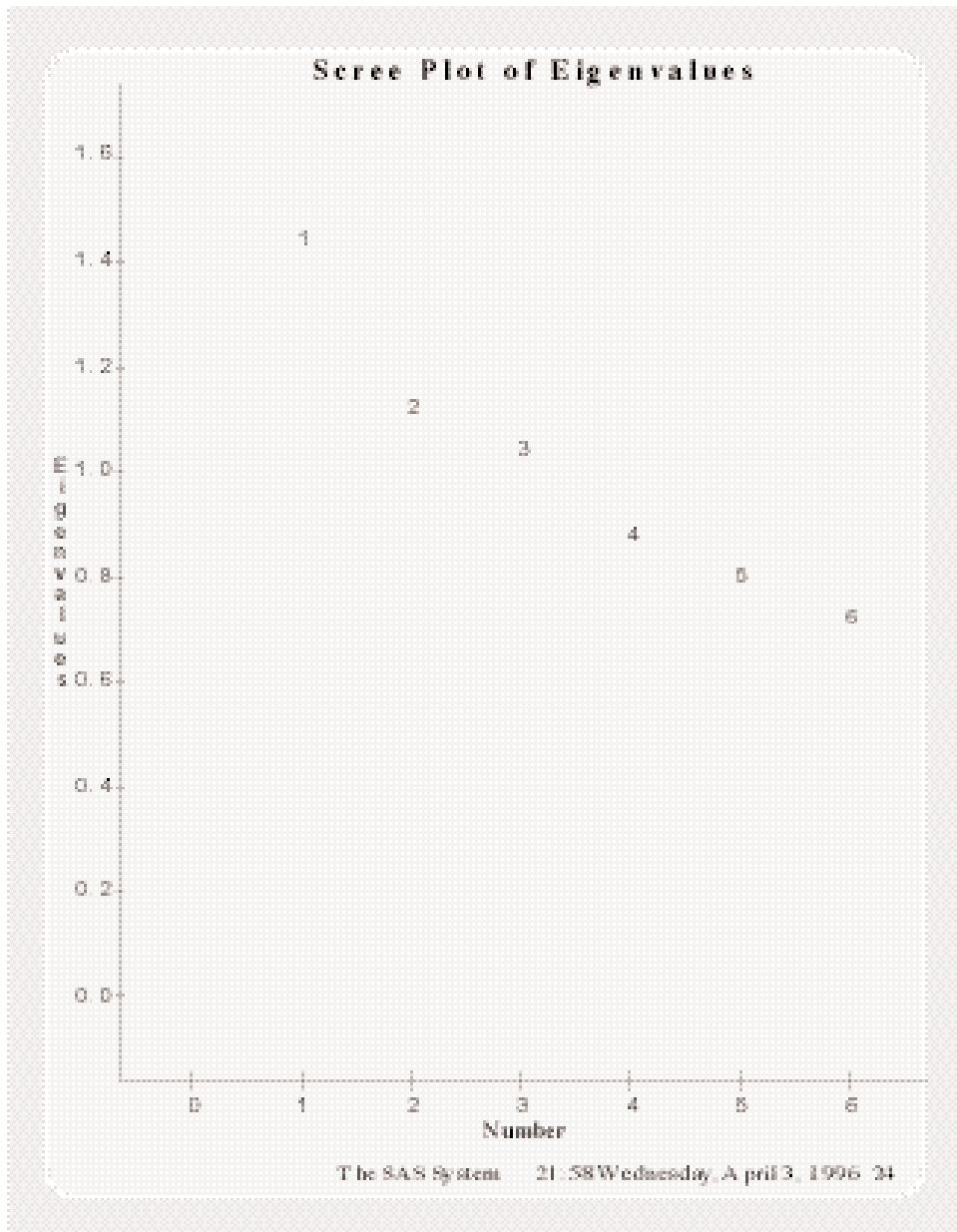
	1	2	3	4	5	6
Eigenvalue	1.4250	1.1001	1.0556	0.8847	0.8064	0.7283
Difference	0.3249	0.0445	0.1709	0.0783	0.0781	
Proportion	0.2375	0.1833	0.1759	0.1474	0.1344	0.1214
Cumulative	0.2375	0.4208	0.5968	0.7442	0.8786	1.0000

2 factors will be retained by the NFACTOR criterion.

The SAS System

21:58 Wednesday, April 3, 1996 23

Initial Factor Method: Principal Components



Initial Factor Method: Principal Components

Factor Pattern

	FACTOR1	FACTOR2
EDAD	-0.47108	-0.49634
CANTQUI	0.09437	0.11988
FREC	-0.07860	0.80934
DOSISCYP	-0.56383	0.18605
DOSISANT	0.65895	0.20957
DOSISTAM	0.66019	-0.32522

Variance explained by each factor

FACTOR1	FACTOR2
1.424964	1.100067

Final Communality Estimates: Total = 2.525031

EDAD	CANTQUI	FREC	DOSISCYP	DOSISANT	DOSISTAM
0.468271	0.023277	0.661216	0.352519	0.478130	0.541619

Scoring Coefficients Estimated by Regression

Squared Multiple Correlations of the Variables with each Factor

FACTOR1	FACTOR2
1.000000	1.000000

Factor Pattern

	FACTOR1	FACTOR2
EDAD	-0.33059	-0.45119
CANTQUI	0.06622	0.10898
FREC	-0.05516	0.73572
DOSISCYP	-0.39568	0.16913
DOSISANT	0.46243	0.19051
DOSISTAM	0.46330	-0.29564

The SAS System 21:58 Wednesday, April 13, 1996 25

3.2 Salida Clasificación Numérica (Cluster Analysis)

The SAS System 15:30 Thursday, April 4, 1996 3

Ward's Minimum Variance Cluster Analysis

Simple Statistics

	Mean	Std Dev	Skewness	Kurtosis	Bimodality
EDAD	51.8286	12.8931	0.3172	-0.4293	0.4068
CANTQUI	4.4857	1.4817	0.2625	-0.0437	0.3458
FREC	3.5714	1.2344	0.7828	-0.0237	0.5184
DOBISCYP	3.8857	1.3678	-0.8724	-0.6801	0.7174
DOBISANT	2.9714	1.9260	0.0166	-1.9863	0.8708
DOBISTAM	3.8143	1.7553	-0.9328	-1.0701	0.9057

Eigenvalues of the Correlation Matrix

	Eigenvalue	Difference	Proportion	Cumulative
1	1.42496	0.324897	0.237494	0.23749
2	1.10007	0.044450	0.183344	0.42084
3	1.05562	0.170927	0.175936	0.59677
4	0.88469	0.078312	0.147448	0.74422
5	0.80638	0.078093	0.134396	0.87862
6	0.72828	.	0.121381	1.00000

The data have been standardized to mean 0 and variance 1

Root Mean Square Total Sample Standard Deviation = 1

The SAS System 15:30 Thursday, April 4, 1996 4

Ward's Minimum Variance Cluster Analysis

Number of Clusters	Frequency of Clusters Joined	RMS of New Cluster	STD of New Cluster	Semipartial R-Squared	Between-Cluster R-Squared	Sum of Squares	Tie
69	13	14	2	0.022390	0.000007	0.999993	0.0030
68	18	22	2	0.111950	0.000182	0.999818	0.0752 T
67	52	54	2	0.111950	0.000182	0.999629	0.0752
66	6	35	2	0.134340	0.000262	0.999368	0.1083
65	40	70	2	0.214426	0.000666	0.998702	0.2759

64	8	38	2	0.216864	0.000682	0.998020	0.2822	
63	53	61	2	0.250043	0.000906	0.997114	0.3751	
62	39	59	2	0.250417	0.000909	0.996205	0.3763	
61	62	69	2	0.258864	0.000971	0.995234	0.4021	
60	44	67	2	0.268680	0.001046	0.994188	0.4331	
59	15	68	2	0.285771	0.001184	0.993004	0.4900	
58	11	51	2	0.315010	0.001438	0.991566	0.5954	
57	7	10	2	0.317279	0.001459	0.990107	0.6040	T
56	16	34	2	0.317279	0.001459	0.988648	0.6040	
55	55	60	2	0.332704	0.001604	0.987044	0.6642	
54	24	27	2	0.339626	0.001672	0.985372	0.6921	
53	41	46	2	0.347968	0.001755	0.983617	0.7265	
52	1	2	2	0.350867	0.001784	0.981833	0.7386	
51	17	45	2	0.356770	0.001845	0.979989	0.7637	
50	19	64	2	0.373375	0.002020	0.977968	0.8365	
49	CL56	20	3	0.350058	0.002093	0.975875	0.8665	
48	29	36	2	0.381064	0.002104	0.973771	0.8713	
47	CL58	CL63	4	0.327024	0.002306	0.971465	0.9545	
46	CL64	CL49	5	0.336239	0.002321	0.969145	0.9607	
45	CL68	33	3	0.299013	0.002410	0.966735	0.9977	
44	37	58	2	0.421547	0.002575	0.964159	1.0662	
43	48	65	2	0.422703	0.002590	0.961570	1.0721	
42	12	CL59	3	0.369754	0.002779	0.958790	1.1506	
41	CL51	32	3	0.413288	0.003106	0.955684	1.2860	
40	28	31	2	0.470040	0.003202	0.952482	1.3256	
39	26	42	2	0.484633	0.003404	0.949078	1.4092	T
38	5	43	2	0.484633	0.003404	0.945674	1.4092	
37	CL69	23	3	0.357640	0.003700	0.941974	1.5319	
36	CL57	CL61	4	0.380409	0.003862	0.938113	1.5987	
35	CL65	49	3	0.401216	0.004000	0.934113	1.6558	
34	4	9	2	0.553635	0.004442	0.929671	1.8391	
33	CL47	CL39	6	0.417007	0.004547	0.925123	1.8826	
32	CL52	CL55	4	0.439646	0.005015	0.920108	2.0764	
31	CL32	CL66	6	0.438928	0.005295	0.914813	2.1923	
30	30	CL60	3	0.482352	0.005698	0.909115	2.3588	
29	CL53	63	3	0.509932	0.005782	0.903333	2.3939	
28	CL62	CL67	4	0.425253	0.006772	0.896561	2.8037	
27	21	25	2	0.688021	0.006860	0.889700	2.8402	

26	CL45		56	4 0.180458	0.007445	0.882255	3.0822
25	CL48		47	3 0.598737	0.008286	0.873969	3.4306
24	CL38	CL30		5 0.564873	0.008350	0.865619	3.4568

Ward's Minimum Variance Cluster Analysis

Number of Clusters	Frequency of Clusters Joined	Frequency of New Clusters	RMS of New Clusters	SFD Semipartial R Squared	Between-Cluster R Squared	Sum of Squares Tied	
23	CL54		50	3 0.598869	0.008724	0.856895	3.6117
22	CL33	CL37		9 0.466317	0.008903	0.847992	3.6859
21	CL36		57	5 0.516605	0.009180	0.838812	3.8003
20		3 CL26		5 0.597677	0.010672	0.828141	4.4181
19	CL50	CL29		5 0.649556	0.014902	0.813239	6.1693
18	CL41	CL44		5 0.622315	0.014924	0.798314	6.1787
17	CL27	CL43		4 0.754951	0.015330	0.782984	6.3168
16	CL28	66		5 0.641844	0.016019	0.766964	6.6320
15	CL46	CL35		8 0.533480	0.017653	0.749312	7.3082
14	CL34	CL21		7 0.671082	0.019247	0.730064	7.9684
13	CL20	CL40		7 0.704784	0.019283	0.710782	7.9831
12	CL23	CL25		6 0.769732	0.022147	0.688634	9.1691
11	CL31	CL24		11 0.616114	0.022556	0.666078	9.3380
10	CL22	CL16		14 0.639894	0.028052	0.638027	11.6134
9	CL14	CL42		10 0.761375	0.032488	0.605539	13.4502
8	CL15	CL18		13 0.729568	0.041245	0.564293	17.0756
7	CL17	CL12		10 0.933437	0.045934	0.518359	19.0167
6	CL11	CL19		16 0.768471	0.048907	0.469452	20.2474
5	CL6	CL10		30 0.802000	0.064807	0.404646	26.8299
4	CL9	CL7		20 0.964819	0.067068	0.337578	27.7660
3	CL13	CL4		27 1.009471	0.084462	0.253116	34.9672
2	CL5	CL8		43 0.862368	0.089773	0.163313	37.1662
1	CL2	CL3		70 1.000000	0.163343	0.000000	67.6210

The SAS System 21:58 Wednesday, April 3, 1996 44

The SAS System 15:0 Thursday, April 4, 1996 6

Ward's Minimum Variance Cluster Analysis

Variable	N	Mean	Std Dev	Minimum	Maximum
EDAD	70	51.8285714	12.8930623	28.0000000	87.0000000
CANTQUI	70	4.4857143	1.4817035	2.0000000	8.0000000
FREC	70	3.5714286	1.2344268	1.0000000	6.0000000
DOSISCYP	70	3.8857143	1.3677746	1.0000000	5.0000000
DOSISANT	70	2.9714286	1.9259587	1.0000000	5.0000000
DOSISTAM	70	3.8142857	1.7552642	1.0000000	5.0000000

CLUSTER = 1

Variable	N	Mean	Std Dev	Minimum	Maximum
EDAD	30	52.2333333	12.3055450	28.0000000	79.0000000
CANTQUI	30	5.0000000	1.6609096	2.0000000	8.0000000
FREC	30	3.0333333	0.7183954	1.0000000	4.0000000
DOSISCYP	30	4.4333333	0.7738544	2.0000000	5.0000000
DOSISANT	30	3.0666667	1.9286110	1.0000000	5.0000000
DOSISTAM	30	4.9000000	0.3051286	4.0000000	5.0000000

CLUSTER = 2

Variable	N	Mean	Std Dev	Minimum	Maximum
EDAD	7	43.2857143	7.7827648	32.0000000	53.0000000
CANTQUI	7	3.8571429	1.2149858	2.0000000	5.0000000
FREC	7	5.8571429	0.3779645	5.0000000	6.0000000
DOSISCYP	7	4.7142857	0.4879500	4.0000000	5.0000000
DOSISANT	7	2.1428571	1.9518001	1.0000000	5.0000000
DOSISTAM	7	4.1428571	1.4638501	1.0000000	5.0000000

CLUSTER = 3

Variable	N	Mean	Std Dev	Minimum	Maximum
EDAD	13	49.8461538	12.1713198	33.0000000	71.0000000
CANTQUI	13	3.8461538	1.2810252	2.0000000	5.0000000
FREC	13	3.2307692	0.8320503	2.0000000	5.0000000
DOSISCYP	13	1.9230769	0.6405126	1.0000000	3.0000000
DOSISANT	13	3.5384615	1.8081014	1.0000000	5.0000000
DOSISTAM	13	5.0000000	0	5.0000000	5.0000000

CLUSTER = 4

Variable	N	Mean	Std Dev	Minimum	Maximum
EDAD	20	55.500000	14.6915658	32.000000	87.000000
CANTQUI	20	4.350000	1.1821034	3.000000	7.000000
FREC	20	3.800000	1.3218806	2.000000	6.000000
DOSISCYP	20	4.050000	1.4680815	1.000000	5.000000
DOSISANT	20	2.750000	1.9967078	1.000000	5.000000
DOSISAM	20	1.300000	0.9233815	1.000000	5.000000

3.3 Salida Análisis Factorial de Correspondencias (AFC)

OBS	MALESTAR	TRES D	SIETED	DIEZ D	QUINCED	MASQUIN	NORESP
1	ning	0	0	8	3	2	0
2	picazon	0	1	3	2	0	2
3	cabeza	1	6	18	7	1	4
4	debil	0	1	4	2	0	3
5	nores	0	0	1	0	0	1

The SAS System 21:58 Wednesday, April 3, 1996 58

OBS	MALESTAR	TRES D	SIETED	DIEZ D	QUINCED	MASQUIN	NORESP
1	ning	0	0	8	3	2	0
2	picazon	0	1	3	2	0	2
3	cabeza	1	6	18	7	1	4
4	debil	0	1	4	2	0	3
5	nores	0	0	1	0	0	1

The SAS System 21:58 Wednesday, April 3, 1996 58

The Correspondence Analysis Procedure
Contingency Table

	TRES D	SIETE D	DIEZ D	QUINCE D	MASQUIN	NORESP	Sum
ning	0	0	8	3	2	0	13
picazon	0	1	3	2	0	2	8
cabeza	1	6	18	7	1	4	37
debil	0	1	4	2	0	3	10
nores	0	0	1	0	0	1	2
Sum	1	8	34	14	3	10	70

Chi-Square Statistic Expected Values

	TRES D	SIETE D	DIEZ D	QUINCE D	MASQUIN	NORESP
ning	0.1857	1.4857	6.3143	2.6000	0.5571	1.8571
picazon	0.1143	0.9143	3.8857	1.6000	0.3429	1.1429
cabeza	0.5286	4.2286	17.9714	7.4000	1.5857	5.2857
debil	0.1429	1.1429	4.8571	2.0000	0.4286	1.4286
nores	0.0286	0.2286	0.9714	0.4000	0.0857	0.2857

Observed Minus Expected Values

	TRES D	SIETE D	DIEZ D	QUINCE D	MASQUIN	NORESP
ning	-0.18571	-1.48571	1.68571	0.40000	1.44286	-1.85714
picazon	-0.11429	0.08571	-0.88571	0.40000	-0.34286	0.85714
cabeza	0.47143	1.77143	0.02857	-0.40000	-0.58571	-1.28571
debil	-0.14286	-0.14286	-0.85714	0.00000	-0.42857	1.57143
nores	-0.02857	-0.22857	0.02857	-0.40000	-0.08571	0.71429

Contributions to the Total Chi-Square Statistic

	TRES D	SIETE D	DIEZ D	QUINCE D	MASQUIN	NORESP	Sum
ning	0.1857	1.4857	0.4500	0.0615	3.7366	1.8571	7.7768
picazon	0.1143	0.0080	0.2019	0.1000	0.3429	0.6429	1.4099
cabeza	0.4205	0.7421	0.0000	0.0216	0.2163	0.3127	1.7133
debil	0.1429	0.0179	0.1513	0.0000	0.4286	1.7286	2.4691
nores	0.0286	0.2286	0.0008	0.4000	0.0857	1.7857	2.5294
Sum	0.8919	2.4823	0.8041	0.5832	4.8101	6.3270	15.8985

Row Profiles

	TRESID	SIETED	DIEZD	QUINCED	MASQUIN	NORESP
ning	0.000000	0.000000	0.615385	0.230769	0.153846	0.000000
picazon	0.000000	0.125000	0.375000	0.250000	0.000000	0.250000
cabeza	0.027027	0.162162	0.486486	0.189189	0.027027	0.108108
debil	0.000000	0.100000	0.400000	0.200000	0.000000	0.300000
nores	0.000000	0.000000	0.500000	0.000000	0.000000	0.500000

Column Profiles

	TRESID	SIETED	DIEZD	QUINCED	MASQUIN	NORESP
ning	0.00000	0.00000	0.23529	0.21429	0.66667	0.00000
picazon	0.00000	0.12500	0.08824	0.14286	0.00000	0.20000
cabeza	1.00000	0.75000	0.52941	0.50000	0.33333	0.40000
debil	0.00000	0.12500	0.11765	0.14286	0.00000	0.30000
nores	0.00000	0.00000	0.02941	0.00000	0.00000	0.10000

The SAS System 2158 Wednesday, April 13, 1996 61

The Correspondence Analysis Procedure

Row Profiles

	TRESID	SIETED	DIEZD	QUINCED	MASQUIN	NORESP
ning	0.000000	0.000000	0.615385	0.230769	0.153846	0.000000
picazon	0.000000	0.125000	0.375000	0.250000	0.000000	0.250000
cabeza	0.027027	0.162162	0.486486	0.189189	0.027027	0.108108
debil	0.000000	0.100000	0.400000	0.200000	0.000000	0.300000
nores	0.000000	0.000000	0.500000	0.000000	0.000000	0.500000

Column Profiles

	TRESID	SIETED	DIEZD	QUINCED	MASQUIN	NORESP
ning	0.00000	0.00000	0.23529	0.21429	0.66667	0.00000
picazon	0.00000	0.12500	0.08824	0.14286	0.00000	0.20000
cabeza	1.00000	0.75000	0.52941	0.50000	0.33333	0.40000
debil	0.00000	0.12500	0.11765	0.14286	0.00000	0.30000
nores	0.00000	0.00000	0.02941	0.00000	0.00000	0.10000

Inertia and Chi-Square Decomposition

Singular Values	Principal Inertias	Chi-Squares	Percents	14	28	42	56	70
0.39711	0.15770	11.0389	69.43%	*****				
0.24216	0.05864	4.1050	25.82%	*****				
0.10383	0.01078	0.7546	4.75%	**				
0.22712			15.8985	(Degrees of Freedom = 20)				

Row Coordinates

	Dim1	Dim2
ning	-0.737799	0.231685
picazon	0.359132	0.112160
cabeza	0.025883	-0.210214
debil	0.431685	0.238300
nores	0.721900	0.742863

Summary Statistics for the Row Points

	Quality	Mass	Inertia
ning	0.999685	0.185714	0.489150
picazon	0.803193	0.114286	0.088683
cabeza	0.968780	0.528571	0.107765
debil	0.984721	0.142857	0.155305
nores	0.848407	0.028571	0.159097

Partial Contributions to Inertia for the Row Points

	Dim1	Dim2
ning	0.641052	0.169989
picazon	0.093470	0.024516
cabeza	0.002245	0.398297
debil	0.168814	0.138335
nores	0.094419	0.268863

The SAS System 2158W Wednesday, April 3, 1996 42

Indices of the Coordinates that Contribute Most to Inertia for the Row Points

	Dim1	Dim2	Best
ning	1	1	1
picazon	0	0	1
cabeza	0	2	2
debil	1	0	1
nores	0	2	2

Squared Cosines for the Row Points

	Dim1	Dim2
ning	0.909955	0.089730
picazon	0.731814	0.071379
cabeza	0.014468	0.954312
debil	0.754732	0.229989
nores	0.412064	0.436343

Column Coordinates

	Dim1	Dim2
TRESO	0.06518	-0.86806
SIETED	0.29781	-0.47015
DIEZO	-0.14150	0.01241
QUINCED	-0.08105	-0.02228
MASQUIN	-1.21688	0.34846
NORESP	0.71485	0.34738

Summary Statistics for the Column Points

	Quality	Mass	Inertia
TRESO	0.849636	0.014286	0.056099
SIETED	0.998218	0.114286	0.156132
DIEZO	0.853103	0.485714	0.050575
QUINCED	0.169601	0.200000	0.036680
MASQUIN	0.999281	0.042857	0.302551
NORESP	0.998383	0.142857	0.397963

The SAS System 2158 Wednesday, April 3, 1996 63

Partial Contributions to Inertia for the Column Points

	Dim1	Dim2
TRES D	0.000385	0.183564
SIET ED	0.064275	0.430766
DIEZ D	0.061665	0.001275
QUIN CED	0.008330	0.001692
MASQUIN	0.402129	0.088740
NORESP	0.462915	0.293963

Indices of the Coordinates that Contribute Most to Inertia for the Column Points

	Dim1	Dim2	Best
TRES D	0	2	2
SIET ED	0	2	2
DIEZ D	0	0	1
QUIN CED	0	0	1
MASQUIN	1	0	1
NORESP	1	1	1

Squared Cosines for the Column Points

	Dim1	Dim2
TRES D	0.004763	0.844873
SIET ED	0.285840	0.712378
DIEZ D	0.846592	0.006512
QUIN CED	0.157689	0.011913
MASQUIN	0.923549	0.075732
NORESP	0.807658	0.190726

3.4 Salida Correlación Canónica

The SAS System 21:58 Wednesday, April 3, 1996 69

Means and Standard Deviations

6 'VAR' Variables
 3 'WITH' Variables
 70 Observations

Variable	Mean	Std Dev
EDAD	51.828571	12.893062
CANTQUI	4.485714	1.481703
FREC	3.571429	1.234427
DOSISCYP	3.885714	1.367775
DOSISANT	2.971429	1.925959
DOSISTAM	3.814286	1.755264
FAUNA	2.014286	0.466030
SUELOS	1.585714	0.648138
MALESTAR	3.385714	1.635590

The SAS System 21:58 Wednesday, April 3, 1996 70

Correlations Among the Original Variables

Correlations Among the 'VAR' Variables

	EDAD	CANTQUI	FREC	DOSISCYP	DOSISANT	DOSISTAM
EDAD	1.0000	-0.0722	-0.0584	0.0523	-0.1619	-0.0936
CANTQUI	-0.0722	1.0000	0.0045	0.0278	-0.0408	0.0742
FREC	-0.0584	0.0045	1.0000	0.0221	0.0435	-0.1175
DOSISCYP	0.0523	0.0278	0.0221	1.0000	-0.1553	-0.1720
DOSISANT	-0.1619	-0.0408	0.0435	-0.1553	1.0000	0.1870
DOSISTAM	-0.0936	0.0742	-0.1175	-0.1720	0.1870	1.0000

Correlations Among the 'WITH' Variables

	FAUNA	SUELOS	MALESTAR
FAUNA	1.0000	0.3557	-0.0454
SUELOS	0.3557	1.0000	-0.1068
MALESTAR	-0.0454	-0.1068	1.0000

Correlations Between the 'VAR' Variables and the 'WITH' Variables

	FAUNA	SUELOS	MALESTAR
EDAD	0.0173	0.1180	-0.0717
CANTQUI	-0.1151	-0.0742	-0.0545
FREC	-0.2411	0.0285	0.1548
DOSESCYP	-0.2218	-0.1523	0.0135
DOSESANT	0.0489	-0.0328	-0.0793
DOSESTAM	0.1627	0.0078	0.0707

The SAS System 2158W Wednesday, April 3, 1996 71

Canonical Correlation Analysis

	Canonical Correlation	Adjusted Canonical Correlation	Approx Standard Error	Squared Canonical Correlation
1	0.371074	0.221876	0.103809	0.137696
2	0.244037	0.084971	0.113216	0.059554
3	0.176643	.	0.116629	0.031203

The SAS System 2158W Wednesday, April 3, 1996 71

Eigenvalues of $INV(E)^*H$
= $CanRsqr/(1-CanRsqr)$

	Eigenvalue	Difference	Proportion	Cumulative
1	0.1597	0.0964	0.6257	0.6257
2	0.0633	0.0311	0.2481	0.8738
3	0.0322	.	0.1262	1.0000

The SAS System 2158W Wednesday, April 3, 1996 71

Test of H_0 : The canonical correlations in the current row and all that follow are zero

	Likelihood Ratio	Approx F	Num DF	Den DF	Pr > F
1	0.78564623	0.8558	18	173.0193	0.6323
2	0.91110117	0.5909	10	124	0.8189
3	0.96879719	0.5073	4	63	0.7305

Multivariate Statistics and F Approximations

Statistic	S=3 M=1 Value	N=29.5 F	Num DF	Den DF	Pr > F
Wilks' Lambda	0.78564623	0.8558	18	173.0193	0.6323
Pillai's Trace	0.22845304	0.8655	18	189	0.6208
Hotelling-Lawley Trace	0.25521714	0.8460	18	179	0.6442
Roy's Greatest Root	0.15968376	1.6767	6	63	0.1415

NOTE: F Statistic for Roy's Greatest Root is an upper bound.

The SAS System 21:58 Wednesday, April 3, 1996 Z

Canonical Correlation Analysis

Raw Canonical Coefficients for the 'VAR' Variables

	DETERM1	DETERM2	DETERM3
EDAD	-0.002902032	0.0073308686	0.0590286643
CANTQUI	0.1523696871	-0.312640602	0.1196261875
FREC	0.607770351	0.4510717418	0.0379670355
DOSISCYP	0.3360372206	-0.36220321	-0.311276812
DOSISANT	-0.065195636	-0.262550703	0.0980911157
DOSISTAM	-0.124317928	0.2470420392	-0.315132817

Raw Canonical Coefficients for the 'WITH' Variables

	OTRO1	OTRO2	OTRO3
FAUNA	-2.170296405	0.2225548896	-0.715634092
SUELOS	0.3187373353	1.0533368474	1.2410661361
MALESTAR	0.1621932953	0.4705297809	-0.361170803

Standardized Canonical Coefficients for the 'VAR' Variables

	DETERM1	DETERM2	DETERM3
EDAD	-0.0374	0.0945	0.7611
CANTQUI	0.2258	-0.4632	0.1773
FREC	0.7502	0.5568	0.0469
DOSISCYP	0.4596	-0.4872	-0.4258
DOSISANT	-0.1256	-0.5057	0.1889
DOSISTAM	-0.2182	0.4336	-0.5531

Standardized Canonical Coefficients for the 'WITH' Variables

	OTRO1	OTRO2	OTRO3
FAUNA	-1.0114	0.1037	-0.3335
SUELOS	0.2066	0.6827	0.8044
MALESTAR	0.2653	0.7696	-0.5907

The SAS System 21:58 Wednesday, April 3, 1996 73

Canonical Structure

Correlations Between the 'VAR' Variables and Their Canonical Variables

	DETERM1	DETERM2	DETERM3
EDAD	-0.0327	0.1112	0.7445
CANTQUI	0.2336	-0.4283	0.0619
FREC	0.7838	0.4655	0.0671
DOSISCYP	0.5375	-0.4789	-0.3142
DOSISANT	-0.2082	-0.3211	0.0232
DOSISTAM	-0.3887	0.3142	-0.5082

Correlations Between the 'WITH' Variables and Their Canonical Variables

	OTRO1	OTRO2	OTRO3
FAUNA	-0.9500	0.3117	-0.0206
SUELOS	-0.1816	0.6374	0.7488
MALESTAR	0.2891	0.6920	-0.6615

Correlations Between the 'VAR' Variables and the Canonical Variables of the 'WITH' Variables

	OTRO1	OTRO2	OTRO3
EDAD	-0.0122	0.0271	0.1315
CANTQUI	0.0867	-0.1045	0.0109
FREC	0.2908	0.1136	0.0118
DOSISCYP	0.1995	-0.1169	-0.0555
DOSISANT	-0.0773	-0.0783	0.0041
DOSISTAM	-0.1442	0.0767	-0.0898

Correlations Between the 'WITH' Variables and the Canonical Variables of the 'VAR' Variables

	DETERM1	DETERM2	DETERM3
FAUNA	-0.3525	0.0761	-0.0036
SUELOS	-0.0674	0.1555	0.1323
MALESTAR	0.1073	0.1689	-0.1169

The SAS System 2158 Wednesday, April 3, 1996 74

Canonical Redundancy Analysis

Raw Variance of the 'VAR' Variables

Explained by

Their Own
Canonical VariablesThe Opposite
Canonical Variables

	Proportion	Cumulative Proportion	Canonical R-Squared	Proportion	Cumulative Proportion
1	0.0134	0.0134	0.1377	0.0019	0.0019
2	0.0219	0.0353	0.0596	0.0013	0.0032
3	0.5214	0.5567	0.0312	0.0163	0.0194

Raw Variance of the 'WITH' Variables

Explained by

Their Own
Canonical VariablesThe Opposite
Canonical Variables

	Proportion	Cumulative Proportion	Canonical R-Squared	Proportion	Cumulative Proportion
1	0.1308	0.1308	0.1377	0.0180	0.0180
2	0.4446	0.5754	0.0596	0.0265	0.0445
3	0.4246	1.0000	0.0312	0.0132	0.0577

Squared Multiple Correlations Between the 'WITH' Variables and the First 'M' Canonical Variables of the 'VAR' Variables

M	1	2	3
FAUNA	0.1243	0.1300	0.1301
SUELOS	0.0045	0.0287	0.0462
MALESTAR	0.0115	0.0400	0.0537