

**CONSORCIO CARCHI -ECOREGION  
RIO EL ANGEL**

**ANALISIS DE LOS SISTEMAS AGROPECUARIOS DE LOS PEQUEÑOS Y  
MEDIANOS PRODUCTORES DE LA CUENCA DEL RIÓ EL ANGEL**

**CARCHI - ECUADOR**  
**Proyecto MANRECUR( FUNDAGRO/CIID)**

**Mauricio Proaño C., M.Sc.**  
**Oswaldo Paladines., Ph. D.**

**JUNIO DE 1998**

# ANÁLISIS DE LOS SISTEMAS AGROPECUARIOS DE LOS PEQUEÑOS Y MEDIANOS PRODUCTORES DE LA CUENCA DEL RÍO EL ÁNGEL, PROVINCIA DEL CARCHI, ECUADOR

**Mauricio Proaño C., M.Sc.  
Oswaldo Paladines., Ph. D.**

## **1. INTRODUCCIÓN**

La producción agropecuaria es la principal, casi única, fuente de ingreso para la población rural de la Cuenca y para la población urbana, constituye también una parte importante del ingreso, además de las ramas de ocupación derivadas de las funciones estatales y municipales.

El conocimiento detallado de la situación de las explotaciones agropecuarias, es por tanto, indispensable para conocer la situación productiva y económica de la Cuenca.

La información que se resume, es derivada de una encuesta realizada en la Cuenca sobre 754 Unidades de Producción Agropecuaria (UPA), durante el mes de Marzo de 1997. La encuesta fue realizada por el esfuerzo conjunto del Proyecto CARCHIPOP (FLACSO/ U. de Pittsburgh, USA) y el Proyecto MANRECUR (FUNDAGRO/CIID-Canadá).

## **2. MARCO DE REFERENCIA**

La Microcuenca del río "El Ángel" pertenece al sistema hidrográfico del río "Mira", que drena al Pacífico a través de la cuenca binacional del río "San Juan" en Colombia. La importancia de la cuenca está en su ubicación geográfica en la naciente de los ríos mencionados impactando en importantes aprovechamientos agropecuarios, de agua potable, así como su posición estratégica para el abastecimiento agrícola/forestal de centros de consumo en Ecuador y Colombia. La situación hídrica del río "El Ángel" ha pasado por períodos críticos durante las últimas sequías así como de un déficit agudo en los períodos de estiaje, reflejando un comportamiento extremo con períodos de grandes crecientes en el período lluvioso; afectando a sectores productivos de importancia binacional. En la cuenca se localizan importantes recursos florísticos y faunísticos característicos y únicos de zonas altas húmedas.

### **2.1 UBICACIÓN POLÍTICA**

La Cuenca se encuentra ubicada administrativamente en la Provincia de Carchi, específicamente, dentro de los límites de los Cantones Espejo, Mira y Bolívar.

### **2.2 UBICACIÓN GEOGRÁFICA**

La microcuenca se localiza en el Norte de la Sierra Andina del Ecuador, tiene una superficie territorial de 291.2 Km<sup>2</sup> y se ubica entre los paralelos 0° 30' y 0° 45' de latitud Norte y entre 78° 05' y 77° 53'10" de longitud Oeste.

### **2.3. ASPECTOS AMBIENTALES**

El área de la Microcuenca se encuentra ubicada en las laderas interandinas y cubre pisos altitudinales entre los 1.500 y los 3.900m con una pluviosidad media de 1.000 mm y una temperatura media anual de 11.8 °C. Las principales zonas de vida representadas son: bosque seco montano bajo, bosque húmedo montano bajo y muy húmedo montano bajo (páramo).

La Microcuenca del río "El Ángel" tienen un área total de 291,2 Km<sup>2</sup>; por sus características geográficas montañosas solo un 25% del territorio es de vocación agrícola arable, el resto es de topografía abrupta, de vocación principalmente forestal y agroforestal.

En la Microcuenca existe un suministro irregular de recursos hídricos :- abundante en la época lluviosa (Octubre, Noviembre ,Diciembre); y deficitario en 4 meses del año (Junio, Julio, Agosto, Septiembre) los demás meses se presentan lluvias normales . La precipitación anual promedio es de 1027 mm. La cordillera occidental que tributa a la costa del Océano Pacífico, por su menor recorrido y mayor pendiente media presenta una mayor torrencialidad de sus cauces. La cuenca esta comprendida entre los 4000 y los 1500 en solo 27 Km de recorrido.

La cuenca es predominantemente escarpada y montañosa, se caracteriza por la presencia de valles con suelos generalmente de buena fertilidad, de origen volcánico y sedimentario. La cuenca pertenece al sistema hidrológico del río Mira que drena al Pacífico. El Angel tributa al río Chota que a su vez tributa al Mira. Cabe señalar que la situación hídrica del río El Angel es crítica durante al menos tres (3) meses por año, presentando un déficit de 37-40 mm por año.

### **2.4 RECURSOS NATURALES RENOVABLES**

#### **a) Regiones Naturales (Zonas de Vida)**

En la microcuenca se encuentran presentes cuatro zonas de vida, de las cuales: el bosque húmedo montano bajo y el bosque muy húmedo montano bajo totalizan un 80 por ciento ofreciendo buenas posibilidades como fuentes de captación de recursos hídricos así como una complementación con la actividad agropecuaria y forestal. Las características principales de estas zonas presentes son:

#### - Bosque muy húmedo montano bajo (bmh-MB)

En zonas lluviosas y pisos altitudinales sobre los 3500m en donde predominan los pastos (páramos) y escasas especies arbóreas del genero *Polylepis* sp. y arbustivas de los géneros: *Espeletia* sp., *Culcitium* sp., *Meclania* sp. Esta formación por su biodiversidad valiosa y en vías de extinción esta declarada Reserva Ecológica.

#### - Bosque húmedo montano bajo(bh-MB)

Esta región bioclimática cubre un 40% por ciento del área de estudio, comprende entre los 3.000 a los 3.500m. La vegetación se caracteriza por la presencia de árboles y arbustos achaparrados. El relieve es de laderas con valles abiertos y lomajes relativamente planos y ondulados; presenta una pluviosidad media en el que supera los 1000 mm, temperatura media de 11°C.

#### - Bosque muy húmedo montano (bmh-M)

Corresponde a las partes medias y bajas de la cuenca, donde la pluviosidad se reduce y la temperatura sube sobre los 15 °C. La vegetación se caracteriza por árboles y arbustos, con copa generalmente redondas, troncos torcidos y ramificados, con gran cantidad de Bromeliaceas, líquenes, musgos y orquídeas. Esta zona se utiliza para la ganadería y comprende parte de la zona de amortiguamiento de la Reserva Ecológica.

#### -Bosque seco montano bajo (bs-MB)

La vegetación original esta alterada por el hombre para la instalación de cultivos de importancia. Se localiza en la zona baja de la cuenca entre los 1.500 hasta 2.000m cubriendo en 10% su superficie.

### **b) Disponibilidad y Uso del Recurso Suelo**

Las formaciones de suelos existentes en la cuenca son predominantemente de origen volcánico y sedimentario en la zona media y baja. Se ha observado que estos suelos, en laderas escarpadas (pendientes superiores al 50%) son de escasa profundidad, y textura liviana, altamente erosionables ante la influencia de la acción del hombre y al permanecer sin cobertura vegetal protectora.

En la mayoría de las zonas donde se concentran núcleos de población, los suelos han sido despojados de su cobertura vegetal por efecto de una expansión de la frontera agropecuaria, esto es particularmente notorio en la zona de amortiguamiento de la Reserva Ecológica. En el sector medio y bajo en la cuenca existen sectores en que el grado de erosión es agudo presentando afloramiento rocosos y cárcavas.

La agricultura tradicional que se práctica en los sectores medios y medio alto ha sido estudiada por el Proyecto Carchi, detectándose importantes diferencias en los rendimientos y los impactos en la conservación de suelos y aguas. Las deficiencias conservacionistas existentes, especialmente en las explotaciones de minifundio, se están reflejando en erosión y pérdidas de fertilidad de los suelos. Generalmente el cultivo anual en limpio favorece el efecto erosivo de la lluvia, especialmente en terrenos de vocación forestal.

Estudios realizados por el IIMI en sectores homólogos a la cuenca permiten inferir que por tratarse de áreas planas de suelos susceptibles a la erosión, aun en zonas de poca pendiente, las perdidas de suelo corresponden a "erosión moderada" llegando a producir de 10-15 toneladas métricas de sólidos por ha. al año (en el sector denominado "Santiaguillo"). Esta erodabilidad del suelo está causando aportes de sedimento a los cauces de los ríos, en forma considerable (aproximadamente 85,000 m<sup>3</sup>/año).

### **c) El Recurso Forestal**

El total del área con suelos de vocación forestal se estima en 20,000 hectáreas, de las cuales están forestadas con especies nativas y exóticas unas 5,000 has. Las 15.000 requieren un proceso de reforestación selectivo. La cercanía de estas áreas a los centros urbanos las convierte en fuentes productoras de leña para suplir la demanda dendroenergética por parte de la población.

### **d) Zonas de Protección**

En la Microcuenca se encuentra establecida la Reserva Ecológica "El Ángel" como principal zona de protección del sector alto colector de aguas. La reserva ecológica de El Ángel ocupa una zona de características especiales y únicas, la flora comprende especies características del páramo muy húmedo - (frailejones, colorado, orquídeas, hoja de páramo); la fauna es también única al ser refugio de especies andinas como el venado de páramo, pudúes, curianguines, lobos y gavilanes. Tiene una superficie total de 15.715 ha y se encuentra entre los 3.600 y 4.218 m. de altura.

En el área hay identificadas 10 fuentes de agua para consumo humano, algunas requieren un régimen de protección especial, que se recomienda se implementen en:

- Captaciones de las parroquias rurales (La Libertad, Pueblo Viejo)
- Captaciones de las áreas urbanas (El Ángel, Mira, Bolívar, San Isidro)
- Zonas tributarias a las acequias utilizadas en riego y agua potable.

#### e) Recursos Hídricos.

La región del Proyecto presenta un potencial hídrico subutilizado. En estudios hidrológicos efectuados en el área se aprecia importantes caudales que no son utilizados durante los períodos lluviosos, por otra parte el clima local presenta un período de sequía que afecta particularmente a la zona media y baja, por un período de 4-5 meses. Por la creciente deforestación de la cuenca, su capacidad de retención en períodos de sequía se ha visto reducida y produce un estiaje más prolongado y ante el factor de mayor densidad poblacional en algunos sectores presenta una disponibilidad per cápita más baja que en el resto del país.

En la cuenca existen dos estaciones claramente definidas, una seca y una lluviosa. En la parte alta de la cuenca durante la estación seca los ríos descargan solamente 10 M<sup>3</sup>/segundo aproximadamente. En cambio durante la estación lluviosa descargan hasta seis veces esta cantidad.

Los recursos hídricos provenientes de la cuenca presentan diversos usos: consumo humano, agrícola, energético e industrial. La mayor demanda se presenta para irrigación y abastecimiento de agua potable.

Existen estudios que muestran que el potencial disponible de riego está subutilizado en la zona de proyecto. Existen al menos unas 3.000 has para uso agrícola.

Las condiciones orográficas de la cuenca y el recurso superficial abundante en el período lluvioso permiten contar con un potencial de regulación con fines de riego e hidroeléctrico local (microcentrales) que no se está utilizando en toda su capacidad.

La cuenca abastece de riego y agua potable, en forma total y parcial, en 12 áreas. De un total de más de 2.200 has., 1.200 has. se localizan dentro de la Cuenca (54%) cubriendo 6 áreas en el sector medio y bajo. Las fuentes de captación principales se localizan en el sector alto, del cual se originan 9 acequias (5 en el lugar denominado "El Colorado" y 4 en las "Lagunas de Voladero").

### 3. MARCO CONCEPTUAL.

Para el análisis de los Sistemas Agropecuarios de la Cuenca del Río El Ángel, se utilizó varias definiciones como son itinerario técnico, sistema de cultivo y/o ganadero, sistema de producción, las que nos permiten organizar el análisis de la información y que se aproximan a nuestro objetivo de análisis :

**3.1. El Itinerario Técnico.** Sébillotte, (1974) define este término como la secuencia lógica y ordenada de las técnicas culturales - cultivo, variedad, fecha y dosis de siembra, labores del suelo, control de malezas, control de enfermedades y plagas, modalidades de cosecha - aplicada a un cultivo. El itinerario técnico, considerado como resultado de la actividad agrícola, pone énfasis en la sucesión de los cultivos y los procesos acumulativos. el establecimiento de balances minerales y orgánico permite establecer un juicio de la evolución de la aptitud a producir de los terrenos.

**3.2. El Sistema de Cultivo.** Este concepto se relaciona con la manera de cultivar una parcela (Sébillotte, 1990). Se define por la naturaleza de los cultivos y su sucesión, y por los itinerarios técnicos. El manejo de una sucesión de cultivo tiene que conjugar diferentes plazos en el tiempo: el instante para arreglar una herramienta, la campaña agrícola para definir estrategias de producción de un cultivo, el medio plazo para mantener y mejorar la aptitud a producir del terreno. También el manejo de un cultivo tiene que tomar en cuenta los efectos en las cercanías, por ejemplo, para evitar problemas de contaminación por enfermedad.

El manejo de una parcela se razona en función de los medios disponibles - superficie, equipos, mano de obra, insumos -, de objetivos de producción y de riesgos aceptados. Se integra en un espacio más amplio de manejo, que corresponde a la unidad de producción.

**3.3. El Sistema de Producción.** Este concepto, de manera similar al sistema de cultivo, es relativo a la manera de conducir una unidad de producción. Numerosas definiciones coexisten (Brossier 1989): unas, están cerca del concepto de sistema de cultivo (Turrent, 1985); otras, se refieren a la explotación agrícola vista como una combinación de producciones agropecuarias y de factores de producción -tierra, capital trabajo -, otras, integran una dimensión social.

El enfoque, en términos de dominio de recomendación (Byerlee y Collinson, 1988) agrupa, dentro de una misma región ecológica y administrativa, las explotaciones agrícolas en función de sus similitudes.

En un primer paso la tipología se basa en datos de estructura - superficies, fuerza de trabajo, equipo -. Pero esta tipología se va complicando, poco a poco, al considerar criterios más cualitativos ligados al funcionamiento de la explotación - tenencia de la tierra, posibilidades de comprar insumos, destino de los productos, proyecto que el agricultor asigna a su finca dentro del conjunto de sus actividades socioeconómicas. Finalmente, la evolución de la explotación agrícola parece muy ligada a la historia de vida de la familia involucrada (Osty, 1978).

Existen varias definiciones que están de acuerdo a las disciplinas que las generaron, así:

**a. Definición Agronómica.** M. Sebillotte.: "El sistema de producción es el conjunto estructurado de las producciones vegetales y animales retenidas por un agricultor (o grupo de agricultores) en su unidad de producción para realizar sus objetivos". El acento está puesto mucho más sobre la producción, aun cuando se ha precisado que este sistema de producción se caracteriza también por los medios (mano de obra, capital, etcétera).

**b. Definición Económica.** T. Badouin, una definición más económica: "El sistema de producción se relaciona con las combinaciones de los recursos productivos utilizados, con las dosificaciones operadas por los productores entre los principales factores de producción: recursos naturales, trabajo, consumos intermediarios y bienes de equipamiento".

Pero, para este economista el término que más aglutina es el sistema de producción agrícola: "el sistema productivo agrícola puede definirse, de una manera general como el conjunto de elementos que concurren a la constitución de los flujos de productos agrícolas. El autor considera que todo sistema productivo se comporta, en la agricultura tres aspectos que se pueden denominar, sistema de cultivo, sistema de producción y sistema de explotación". Este autor reconoce el interés de analizar los sistemas de cultivo, pero confiere al sistema de producción una resonancia puramente económica.

**c. Definiciones "Interdisciplinarias".** Otros científicos tratan de combinar la aportación de varias disciplinas. Así, M. Mazoyer, insiste sobre el hecho de que el sistema de producción no puede definirse más que en relación con otras nociones que éste incluye o lo rebasan.

Así, por orden de extensión creciente, él habla de operación técnica, de itinerario técnico (crop system), de sistema de cultivo (cropping system) y de sistema de cría de ganado, de sistema de producción (que él asimila a farming system), luego de itinerario técnico y por último de sistema agrario.

Propone la siguiente definición: "un sistema de producción será pues una combinación de sistemas de cultivo y de sistemas ganaderos simples conducidos en los límites autorizados por el aparato de producción de una explotación (fuerza de trabajo, destreza, medios mecánicos, químicos, biológicos y tierras disponibles de la unidad de producción considerada)".

#### 4. CARACTERIZACIÓN DE LOS SISTEMAS AGROPECUARIOS.

En este capítulo se analizará sobre las características de los sistemas de explotación, sistemas agrícolas y pecuarios en la Cuenca del Río El Ángel, se inicio el análisis se dividió de acuerdo a sus características agroclimáticas en tres zonas marcadas fundamentalmente por la altura la cual determina las diferencias de temperatura y lluvia. En el cuadro siguiente se indica las zonas correspondientes:

**Cuadro 1 . Clasificación por zonas de la Cuenca del Río El Ángel.**

ZONA	ALTITUD	ZONA AGROECOLÓGICA
Alta	3100 - 3600	-Bosque muy húmedo montano bajo (bmh-MB) Sobre los 3500m -Bosque húmedo montano bajo(bh-MB) 3.000 a los 3.500m.
Media	2401 - 3100	-Bosque muy húmedo montano(bmh-M) Corresponde a las partes medias y bajas de la cuenca.
Baja	1500 - 2400	-Bosque seco montano bajo (bs-MB) 1.500 hasta 2.000m

Para objeto del análisis, cada una de las 3 zonas se subdividió en 3 subzonas, de acuerdo a las condiciones de uso de los suelos.

Zona Alta: en Páramo, Subzona Media y Bajío

Zona Media: en Loma, Inclinada y Plana

Zona Baja: en Loma, Inclinada y Plana

#### 4.1. CARACTERIZACIÓN DE LOS SISTEMAS DE EXPLOTACIÓN.

Se analiza los sistemas en las variables que se refieren a la superficie, uso de la tierra por U. P. en las diferentes Zonas de la Cuenca del Río El Ángel.

##### a. Superficie, uso y tenencia de la tierra.

Las explotaciones de menos de 1 ha representan el 28% del total, lo que indica un porcentaje importante de familias residentes en el area rural que no viven de la actividad agropecuaria. El 60% de las explotaciones tiene menos de 3 ha y solo el 14% tiene más de 7 ha. La distribución en las zonas es relativamente uniforme con tendencia hacia una mayor proporción de unidades de mayor tamaño en la zona alta de páramo, fría y de mayor lluvia.

A nivel de la muestra, el 59.7% de las Unidades de Producción tienen una superficie menor a 3 ha., las que tienen de 3 y 7 ha, representan el 25.9%. Las pequeñas propiedades representan por lo tanto el 85.6% del total de las U.P. Esto nos señala que estamos frente a una microcuenca donde la superficie esta muy dividida y cada U.P. tiene pocos recursos naturales que puede dedicar a actividades agropecuaria rentables.

**Cuadro 2. TAMAÑO DE UNIDAD DE PRODUCCIÓN.**

TAMAÑO (Ha.)	ZONA						TOTAL	
	ALTA		MEDIA		BAJA		Ha	%
	Ha	%	Ha	%	Ha	%		
< 1	43	32.3	63	30.9	45	22.6	151	28.2
1.1 - 2	17	12.8	32	15.7	45	22.6	94	17.5
2.1 - 3	15	11.3	24	11.8	36	18.1	75	14.0
3.01 - 5	20	15.0	33	16.2	36	18.1	89	16.6
5.1 - 7	7	5.3	26	12.7	17	8.5	50	9.3
> 7	31	23.3	26	12.7	20	10.1	77	14.4
<b>TOTAL</b>	<b>133</b>	<b>100</b>	<b>204</b>	<b>100</b>	<b>199</b>	<b>100</b>	<b>536</b>	<b>100</b>

Fuente: Encuesta FLACSO/MANRECUR, 1997. Elaboración: Proyecto MANRECUR.

La superficie de las U. P. por cada zona no presentan diferencias en su tamaño, la distribución es igual en toda la cuenca. Existe un mayor número de U.P. pequeñas en la zona baja y un mayor porcentaje de fincas mayores de 7 ha. en la zona alta, en esta zona además hay un mayor número de haciendas ganaderas.

**b. Superficie y lotes.**

El área total encuestada fue de 2353.8 ha., con un total de 1055 lotes y un promedio de 2.2 has por lote. Para este análisis se consideró el criterio que dentro de la Finca, la unidad de superficie mínima en la cual el productor pone todo su conocimiento y experiencia es el "LOTE", sobre el que se toman decisiones agronómicas de uso, rotación y tecnología a ser aplicada. En el cuadro siguiente se observa la localización de los lotes de acuerdo a la zona agroecológica.

Como se puede observar en el cuadro siguiente, la Zona Alta ocupa la mayor superficie de la Cuenca (40.0%). Los lotes en promedio son de 2.5 ha. En esta zona, el bajío presenta el mayor número de lotes que se dedican a agricultura y ganadería, estos se ubican cerca de sus residencias, tiene dimensiones muy pequeñas, son sitios de mayor diversidad de cultivos, menor riesgo climático y menor altitud, por tanto existe una presión mayor sobre los recursos naturales.

**Cuadro 3. Distribución de Lotes por Zona, 1997.**

ZONA	Localización	No. Lotes	Area (Ha).	% total (Ha).	Tamaño prom. (Ha)
ALTA	PÁRAMO	95	359,8	15,3	3.8
	MEDIA	141	356,5	15,1	2.5
	BAJÍO	144	225,5	9,6	1.6
<b>Subtotal</b>		<b>380</b>	<b>941,8</b>	<b>40.0</b>	<b>2.5</b>
MEDIA	LOMA	49	101,0	4,3	2.1
	INCLINADO	104	271,6	11,5	2.6
	PLANO	137	266,2	11,3	1.9
<b>Subtotal</b>		<b>290</b>	<b>638.8</b>	<b>27.1</b>	<b>2.2</b>
BAJA	LOMA	17	58,8	2,5	3.5
	INCLINADO	75	183,3	7,8	2.4
	PLANO	293	531,1	22,6	1.8
<b>Subtotal</b>		<b>385</b>	<b>773.2</b>	<b>32.9</b>	<b>2.0</b>
<b>TOTAL</b>		<b>1055</b>	<b>2353.8</b>	<b>100</b>	<b>2.2</b>

Fuente: Encuesta FLACSO/MANRECUR, 1997. Elaboración: Proyecto MANRECUR.1998

La Zona Media , ocupa el 27.1% del total de la superficie encuestada, el promedio de los lotes es de 2.2 ha., la mayor parte de los lotes se localizan en las partes planas, son lotes cercanos a los sitios de vivienda y que al igual que la zona anterior son superficies que tienen un mayor potencial productivo que los lotes ubicados en lomas o partes inclinados.

La Zona Baja, ocupa el 32.9 % de la superficie, con un promedio de superficie de 2.0 ha por lote, el mayor porcentaje de superficie se ubica en lotes de características planas(69.7% ), y representa el segundo porcentaje de superficie de toda la Cuenca.

Los lotes que se ubican en sitios de características planas (40.8%), son donde existen una mayor intensificación de la producción, en contraposición con los lotes de las Zonas Alta, Media y Baja localizados en sitios de páramo, loma presentan un manejo extensivo. Podemos decir que el uso de los lotes esta de acuerdo a la potencialidad de los suelos con una mayor diversidad de cultivos en sitios donde las condiciones de clima , suelo y recurso agua lo permite.

Los lotes bajo riego y los de secano se distribuyen en porcentajes casi iguales y se encuentran localizados en la parte media y baja en su mayor número.

**Cuadro 4. Lotes con Riego o secano.**

LOTES	Ha.	%
Ha. con RIEGO:	1341.2	57
Ha. de SECANO:	1012.2	43

*Elaboración: Proyecto MANRECUR.1998. Fuente: Encuesta FLACSO/MANRECUR, 1997.*

**c. Número de lotes por finca.**

Como se puede observar en el cuadro siguiente las Fincas que tienen 1,2 y 3 lotes representan el 84.7%, esto indica las pocas posibilidades de rotación de cultivos que pueden realizar los productores, en promedio cada finca tiene 2 lotes.

**Cuadro 5. Número de Lotes por U.P.**

Lote/finca	No. de U.P.	% de U.P.
1	226	42.0
2	155	28.8
3	75	13.9
4	32	5.9
5	15	2.8
6	11	2.1
7	5	0.9
8	3	0.6
9	1	0.2
Sin información	15	2.8
<b>TOTAL</b>	<b>538</b>	<b>100</b>

*Fuente: Encuesta FLACSO/MANRECUR, 1997.*

*Elaboración: Proyecto MANRECUR.1998.*

#### d. Tamaño de los lote.

El tamaños de los lotes, podemos observar en el siguiente cuadro, donde se muestra que los lotes hasta 1 ha representa el mayor número. La sumatoria de los rangos, 1, 2,3 y 4 suman el 55.3 % , esto demuestra que en la cuenca la superficie es muy dividida, los lotes grandes para siembras representan un 44.7%, se debe considerar que en este rango incluyen lotes mayores de 4 ha. hasta un lote de 60 ha, el menor número de lotes son los mayores de 10 has, 32 lotes representan la mayor superficie 572 has (24.23%).

**Cuadro 6. Tamaño de lotes.**

Ha / Lote	No. Lotes.	TOTAL (Ha.)	% del Area
0,001-1	570,0	383,1	16,3
1-2	210,0	386,7	16,4
2- 3	104,0	302,8	12,9
3-4	58,0	229,0	9,7
>4	113,0	1052,2	44,7
<b>Total</b>	<b>1055,0</b>	<b>2353,8</b>	<b>100,0</b>

*Fuente: Encuesta FLACSO/MANRECUR, 1997.*

*Elaboración: Proyecto MANRECUR.1998.*

En la Zona Alta, el mayor número de lotes son los menores a 1 ha., pero la superficie de los lotes mayores de 4 ha. representan el 55.03 % . En la Zona Media se encuentra el mismo comportamiento los lotes menores de 1 ha. son los que predominan pero los lotes mayores a 4 ha. tienen una representación en superficie del 40.12%. En la Zona Baja, existe una mayor presencia de lotes menores a 1 ha. que en las otras zonas anteriores (61%), pero el porcentaje de la superficie esta en los lotes mayores a 4 ha. (39.77%).

#### e. Tenencia y formas de aprovechamiento de la tierra.

En la Cuenca podemos encontrar que el 88.8% de los lotes tienen títulos de propiedad, un porcentaje significativo no tiene sus títulos (11.2%), por lo tanto sería importante conocer las causas de la no legalización y poder contribuir en una parte disminuir los conflictos de tenencia de la tierra.

**Cuadro 7. Tenencia de la Tierra por lotes en la Cuenca.**

TENENCIA DE LA TIERRA	LOTES No.	%
Con título	937	88.8
Sin Título	118	11.2
<b>Total</b>	<b>1055</b>	<b>100</b>
FORMAS DE APROVECHAMIENTO DE LA TIERRA		
Da en arriendo	13	4.3
Recibe en arriendo	32	10.6
Cedido	26	8.65
Toma al partir	176	58.1
Da al partir	45	14.7
Otros	8	2.6
Desconoce	3	0.99
<b>Total Lotes</b>	<b>303</b>	<b>100</b>

*Fuente: Encuesta FLACSO/MANRECUR, 1997.*

*Elaboración: Proyecto MANRECUR.1998.*

La encuesta señala otras formas de aprovechamiento de la tierra, dentro de estas la mayor forma de aprovechamiento es TOMAR AL PARTIR, sería muy importante conocer sus causas (Riesgo, Falta de capital para producción, propietarios que no son del lugar, falta de crédito, etc.) y efectos en la agricultura de la zona. La forma DA AL PARTIR, tiene un porcentaje muy bajo, este porcentaje podría deberse a que muchos productores no informan sobre los lotes que entregan a otros debido al prestigio que deben guardar en la comunidad, sería importante realizar estudio de casos para conocer los tipos de contratos diádicos sobre aparcería (Al partir, al tercio, renta, etc), para determinar porqué estas formas persisten dentro de la agricultura en la Cuenca.

Estos resultados indican que no hay graves problemas de legalización de la propiedad y que el uso difundido al partir indica que los propietarios frecuentemente no pueden trabajar sus propios lotes. En este tipo de trabajo la razones más frecuentes son la falta de flujo de caja y la incapacidad física de los propietarios.

#### f. Uso actual de la tierra.

La diferencia principal en el uso del suelo entre las zonas se encuentra en la relación de uso agrícola y uso para pastizales. La agricultura aumenta de arriba hacia abajo y los pastizales, naturales y cultivados, disminuyen. Esta distribución es lógica en concordancia con el mayor tamaño de las UPAs, la mayor precipitación pluvial y la menor temperatura de la zona alta.

Sorprendentemente se registra una pequeña porción de tierra de páramo en la muestra. Los usos para bosque y matorral (monte) son menores al 3% de la superficie total de la muestra en las 3 zonas. La devastación de los árboles y montes es consecuente con el tamaño de las explotaciones y la necesidad de usar la madera para el consumo familiar. En este punto se debe mencionar que el uso de la madera para leña se ha frenado en gran medida en los campos por el incremento en el uso de gas licuado para uso doméstico, estimulado por el elevado subsidio fijado por el Estado para este producto.

El mayor porcentaje de superficie (64%), se dedica a la agricultura, siguen en importancia los pastizales artificiales que representan el 22.4%, Los pastos naturales tienen un porcentaje reducido, se debe tomar en cuenta que muchos de los pastos artificiales tienen mucha edad y pudieran considerarse como naturales. En lo que corresponde a páramo, bosque y monte su representación dentro de la muestra no es significativa, lo que nos indica varios problemas en lo que se refiere a la conservación del medio ambiente a futuro. El cuadro 8, presenta los resultados del uso del suelo.

**Cuadro 8 . USO ACTUAL DEL SUELO.**

CULTIVO	ZONA						TOTAL	
	ALTA		MEDIA		BAJA			
	Ha.	%	Ha	%	Ha	%	Ha	%
Agricultura	349.4	47.1	548.7	66.1	609.1	77.9	1507.1	64.0
Pasto Natural	74.4	10.0	63.6	7.7	86.5	11.1	224.5	9.5
Pasto Artificial	298.9	40.3	200.1	24.1	26.5	3.4	525.5	22.4
Páramo	13.0	1.7	0	0	0	0	13.0	0.5
Bosque	0	0	6.0	0.7	1.0	0.1	7.0	0.3
Monte	0	0	4.0	0.5	55.3	7.1	59.5	2.6
Otros usos*	6.2	0.8	7.7	0.9	3.5	0.5	17.5	0.7
<b>TOTAL</b>	<b>741.9</b>	<b>100</b>	<b>830.1</b>	<b>100</b>	<b>781.9</b>	<b>100</b>	<b>2353.9</b>	<b>100</b>

\* Otros usos: Superficie donde se encuentran la vivienda o crianza de animales.

Fuente: Encuesta FLACSO/MANRECUR, 1997. Elaboración: Proyecto MANRECUR.1998.

## 4.2. SISTEMAS DE CULTIVOS.

En la Cuenca del Río El Ángel existe una gran diversidad de cultivos, el análisis se realiza en base a la evolución de los cultivos en el período 1994-1997, en 1055 lotes que corresponden a una superficie de 2353.9 ha., dentro del uso del suelo se tomó todos los lotes que se dedicaron a cultivos, pasto natural y artificial, lotes de páramo, bosque o monte en cada zona.

### a. Zona Alta.

Los sistemas de cultivos principales se estudiaron en forma evolutiva de 1994 a 1997. En general los cambios en los principales cultivos de la zona alta en los últimos 4 años no son importantes. El principal cultivo es la papa con 22% del área cultivada, en promedio estable a través de los años. Los otros cultivos, arveja, cebolla, cebada con áreas entre 3 y 5% del área cada una se han mantenido estables. El cultivo de haba se ha reducido de 2% en 1994 a 0.8% en 1997 por problemas de una enfermedad de las raíces que no ha sido aún controlado. El cambio más importante cuantitativamente es la presencia de una explotación de flores en la zona de páramo, que comenzó en 1997 ocupando 8% de la superficie sembrada en la zona. Se debe anotar que los cultivos andinos han ocupado una área inferior al 1%.

Los pastizales ocupan el 50% del área en la zona alta. Los pastos cultivados han ido en aumento y los pastizales nativos en disminución hasta una relación de 4 a 1 en 1997. En el cuadro 9, podemos observar el uso del suelo en esta zona.

**CUADRO 9. USO DEL SUELO Y EVOLUCIÓN DE CULTIVOS EN LA ZONA ALTA.**

CULTIVO	1994		1995		1996		1997	
	Ha.	%	Ha.	%	Ha.	%	Ha.	%
Ajo	0	0,0	1,25	0,2	0	0,0	0	0,0
Arveja	29,8	4,0	35,25	4,7	24,4	3,3	31,7	4,3
Cebada	23,95	3,2	22,77	3,1	26,01	3,5	18,2	2,4
Cebolla rama	0,006	0,0	25	3,4	26	3,5	25,8	3,5
Flores	0,002	0,0	0,002	0,0	0,002	0,0	60	8,1
Frijol	0	0,0	0	0,0	2,5	0,3	5,5	0,7
Haba	11,95	1,6	8,25	1,1	2	0,3	6	0,8
Maíz	13,86	1,9	18,36	2,5	32,74	4,4	40,63	5,5
Papa	160,59	21,6	162,209	21,9	191,82	25,9	152,48	20,5
Páramo	7	0,9	16,5	2,2	15,5	2,1	13	1,7
Pasto Art.	290,55	39,2	271,46	36,6	277,006	37,3	298,87	40,3
Pasto Natural.	196,49	26,5	157,69	21,2	131,11	17,7	74,44	10,0
Cultivos Andino*	2	0,3	11,5	1,5	1	0,1	0,25	0,03
Trigo	5,52	0,7	10,1	1,4	11,67	1,6	8,8	1,2
Vicia	0	0,0	1	0,1	0	0,0	0	0,0
Otros**	0,16	0,02	0,57	0,1	0,14	0,02	6,23	0,8
<b>TOTAL</b>	<b>741,9</b>	<b>100,0</b>	<b>741,9</b>	<b>100,0</b>	<b>741,9</b>	<b>100,0</b>	<b>741,9</b>	<b>100,0</b>

\*Cultivos Andinos: Quínuia, Oca, Melloco, Chocho. \*\* Casas, chancheras, etc.

Fuente: Encuesta FLACSO/MANRECUR, 1997. Elaboración: Proyecto MANRECUR.1998

La hortaliza más importante que se produce en la zona es la cebolla de rama desde 1995, sin existir incrementos en los años siguientes. Los cultivos andinos (Quinua, Chocho, Oca y Melloco), no tienen una presencia importante dentro de la zona, estos han disminuido en este periodo.

## b. Zona Media.

En la zona media el número de cultivos es mayor porque se combinan los cultivos de zona alta y baja. No obstante, cuantitativamente solo son importantes el fréjol, que ha ido en aumento a través de los 4 años (25% en 1997) por su alto precio en el mercado y el maíz suave con 19%, fluctuante a través del tiempo. Con porcentajes menores están la arveja (en aumento por su alta demanda), papa, cebada y maíz duro (en aumento). Con porcentajes inferiores al 1% cada uno se encuentran frutales de clima templado, tomate de árbol, papaya, plátano y otros.

Los pastos cultivados en la zona media ocupan el 24% del area (estables) y los pastizales nativos con 8% en 1997 en disminución desde 27% en 1994. Los unos y los otros se encuentran en las partes más altas de la zona media.

Los pastizales naturales y artificiales en la Zona Media, representan la mayor cantidad de superficie (32%), dentro de estos los pastos los artificiales son los más importantes, son pastos sembrados hace algunos años y su mayor parte presentan especies nativas. Los pastizales naturales presentan una importante disminución en superficie en los años del estudio. En el cuadro 10, podemos observar el uso del suelo en esta zona.

**CUADRO 10. USO DEL SUELO DE LA ZONA MEDIA .**

CULTIVO	1994		1995		1996		1997	
	Ha.	%	Ha.	%	Ha.	%	Ha.	%
Aguacate	0,675	0,08	0,68	0,08	0,675	0,08	2,925	0,35
Alfalfa	0,03	0,004	0,00	0,0	0	0,0	0,15	0,02
Arveja	24,65	2,969	54,16	6,5	48,34	5,8	76,75	9,25
Camote	2	0,2	0,00	0,0	0	0,0	0	0,0
Bosque	0	0,0	5,03	0,61	5	0,6	6,03	0,73
Avena	0	0,0	0,00	0,0	0	0,0	2	0,24
Cebada	47,2	5,69	24,00	2,89	62,75	7,56	22,5	2,7
Cebolla Rama.	0,004	0,0	0,00	0,0	0	0,0	0,004	0,0
Chigualcán	7	0,8	0,00	0,0	0	0,0	0	0,0
Fréjol	78,3	9,4	140,40	16,9	88,73	10,689	207,82	25,0
Chocho	0	0,0	10,00	1,2	1,25	0,15	12	1,45
Frutales	0,4	0,05	0,40	0,05	0,4	0,05	0,46	0,05
Habas	5,5	0,7	3,00	0,36	0,044	0,005	5	0,6
Otros*	7,363	0,89	7,41	0,89	7,603	0,92	7,673	0,9
Maíz	169,278	20,4	177,03	21,33	253,893	30,6	160,163	19,29
Monte	12	1,45	7,00	0,8	5	0,6	4	0,48
Morochillo	1,25	0,15	3,50	0,4	12,25	1,48	10,25	1,2
Papa	36,91	4,45	61,23	7,38	90,82	10,9	36,61	4,4
Pasto Artificial	203,79	24,55	187,79	22,6	192,04	23,1	200,14	24,1
Papaya	0	0,0	0,0	0,0	0,03	0,004	1,03	0,1
Plátano	0	0,0	0,00	0,0	1	0,12	0	0,0
Trigo	5,5	0,66	15,00	1,8	7,5	0,90	7	0,8
Quinua	0	0,0	3,00	0,36	3	0,36	3	0,36
Tomate de Arbol	0	0,0	1,30	0,16	0	0,0	1	0,12
Potrero Natural.	228,26	27,498	129,19	15,56	49,785	5,99	63,605	7,66
<b>TOTAL</b>	<b>830,11</b>	<b>100,0</b>	<b>830,11</b>	<b>100,0</b>	<b>830,11</b>	<b>100,0</b>	<b>830,11</b>	<b>100,0</b>

\*Cultivos Andinos: Quínua, Oca, Melloco, Chocho. \*\* Casas, chancheras, etc.

Fuente: Encuesta FLACSO/MANRECUR, 1997. Elaboración: Proyecto MANRECUR.1998.

### c. Zona Baja

En la zona baja, el cultivo más importante es el fréjol (34% del area). Otros cultivos importantes son anís, ají, aguacate, papaya y tomate. El anís es el cultivo nuevo que se expande por su alta rentabilidad y bajo costo de producción por el bajo uso de insumos agrícolas.

Entre las hortalizas el tomate es el de mayor superficie de siembra y rentabilidad, pero con alto costo de producción y alto riesgo en el precio de venta. Hay una gran diversidad de frutales en esta zona, como aguacate, mango, papaya, pepino dulce, uva, plátano, melón y limón que ocupan el 11% del area de cultivo. Algunos de estos frutales son nuevos en la zona y hay perspectivas para incrementar aún más la variedad de frutas.

El incremento y mejoramiento de la producción en esta zona está limitada por la disponibilidad de riego que, si bien tiene adjudicaciones relativamente adecuadas para la superficie, la entrega real es varias veces inferior a la adjudicación. Los problemas de agua deberán resolverse antes de pretender ningún proyecto de mejoramiento de la producción en esta zona que evidentemente tiene las mejores perspectivas de mejorar por la variedad de cultivos de alto rendimiento económico.

Los pastizales cultivados y nativos ocupan el 16% del area en la zona baja. El area de pastos cultivados se mantiene constante en 4%, pero los pastizales nativos han disminuido de 41% en 1994 a 12% en 1997. Estas areas han sido ocupadas por cultivos de temporada.

Ciertamente esta area tiene posibilidades de mayor rendimiento en los cultivos que en la producción ganadera. La permanencia de animales responde al uso de areas marginales y a la necesidad de los campesinos para mantener animales como medio de inversión segura de sus ahorros. En el cuadro 11, podemos observar el uso del suelo en esta zona.

**CUADRO 11. USO DEL SUELO DE LA ZONA BAJA.**

CULTIVO	1994		1995		1996		1997	
	Ha.	%	Ha.	%	Ha.	%	Ha.	%
Aguacate	14,25	1,82	17,5	2,24	22,5	2,88	28,815	3,69
Ají	3,7	0,47	3,8	0,49	6	0,77	12,3	1,57
Alfalfa	9,085	1,16	9,085	1,16	9,085	1,16	9,085	1,16
Anís	23,5	3,01	45,25	5,79	15,5	1,98	80,75	10,33
Arveja	6	0,77	10	1,28	7,5	0,96	3	0,38
Bosque	1	0,13	1	0,13	1	0,13	1	0,13
Camote	6	0,77	6,5	0,83	4	0,51	3,5	0,45
Caña	26,72	3,42	22,72	2,91	23,72	3,03	20,5	2,62
Cebolla	8	1,02	13	1,66	17	2,17	11,451	1,46
Fréjol	153,4	19,62	191,15	24,45	213,51	27,31	246,36	31,51
Frutales	0,7	0,09	0,7	0,09	0,7	0,09	2,7	0,35
Guandul	0,06	0,01	0,06	0,01	0,06	0,01	0	0,00
Otros	1,694	0,22	1,959	0,25	2,129	0,27	3,59	0,46
Maíz	33,75	4,32	25,75	3,29	58	7,42	17	2,17
Mango	2	0,26	3	0,38	3	0,38	2	0,26
Monte	36,764	4,70	35,764	4,57	39,764	5,09	55,264	7,07
Morochillo	7,5	0,96	9,45	1,21	24,4	3,12	12,25	1,57
Paiteña	3	0,38	0,5	0,06	0	0,00	1,5	0,19
Papa	5,5	0,70	0	0,00	0	0,00	0	0,00
Papaya	19,75	2,53	25	3,20	22,8	2,92	82,8	10,59
Pasto Artificial	27,5	3,52	28,5	3,64	28,5	3,64	26,5	3,39
Pepinillo	1	0,13	1	0,13	2,5	0,32	1	0,13
Pepino	1	0,13	0	0,00	0	0,00	4,56	0,58

Pimiento	4,5	0,58	13	1,66	26	3,33	8,75	1,12
Tomate	26,7	3,41	44,45	5,68	65,75	8,41	44,3	5,67
Uva	1	0,13	1	0,13	1	0,13	1	0,13
Yuca	4,5	0,58	3,5	0,45	2,5	0,32	4	0,51
Pasto Natural	353,295	45,19	267,295	34,18	130,485	16,69	86,478	11,06
Trigo	0	0,00	0	0,00	3	0,38	1	0,13
Plátano	0	0,00	0	0,00	50,03	6,40	0,06	0,01
Poroto	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
Guayaba	0	0,00	0	0,00	0,25	0,03	0,25	0,03
Melón	0	0,00	1	0,13	1,25	0,16	2,25	0,29
Limón	0	0,00	0	0,00	0	0,00	2,72	0,35
Col	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0,2	0,03
Canguil	0	0,00	0	0,00	0	0,00	2,5	0,32
Zanahoria	0	0,00	0	0,00	0	0,00	2,5	0,32
<b>TOTAL</b>	<b>781,9</b>	<b>100</b>	<b>781,9</b>	<b>100</b>	<b>781,933</b>	<b>100</b>	<b>781,933</b>	<b>99,680279</b>
								<b>51</b>

\* Casas, chancheras, etc.

Elaboración: Proyecto MANRECUR.1998. Fuente: Encuesta FLACSO/MANRECUR, 1997.

#### d. Cultivos potenciales.

Existe una gran diversidad de especies frutales en la Cuenca, esto debe ser valorado con el objeto de buscar alternativas de producción futuras, en el siguiente cuadro podemos observar las especies que fueron determinadas por la encuesta y que en su mayor número son de la zona baja.

**Cuadro 12. Cultivos perennes en la Cuenca del Río El Angel**

CULTIVO	No. PLANTAS	%
CAPULI	26	1,36
CEDRON	1	0,05
CHIHUALCAN	2	0,10
CHIRIMOYA	107	5,59
CLAUDIA	17	0,89
DURAZNO	30	1,57
FRESAS	6	0,31
FRUTILLA	100	5,22
GRANADILLA	11	0,57
GUABOS	160	8,36
GUANABANA	1	0,05
GUAYABA	372	19,44
HIGOS	1	0,05
HOBOS	2	0,10
LIMA	27	1,41
LIMÓN	424	22,15
MANDARINA	47	2,46
MANGO	179	9,35
MANZANA	14	0,73
MISPERO	6	0,31
MORA	12	0,63
NARANJA	20	1,04
NOGAL	2	0,10

TAXO	12	0,63
TOCTE	5	0,26
TOMATE DE ARBOL	329	17,19
TORONJA	1	0,05
<b>TOTAL</b>	<b>1914</b>	<b>100,00</b>

*Elaboración: Proyecto MANRECUR.1998.*

Podemos encontrar, especies que pueden ser industrializadas como es la mora, tomate de árbol, mango, limón, guayaba entre otras, sería importante realizar estudios para determinar la factibilidad de encontrar mercados y determinar si existe la posibilidad de incrementar tecnología y superficie, con el objeto de desarrollar proyectos productivos.

**e. Criterios para sembrar los cultivos más importantes en la cuenca.** Los cultivos más importantes en superficie en la Cuenca del Río Angel son papa, fréjol y maíz, los productores realizan sus siembras debido a varios criterios como son:

**CUADRO 13 . Criterios para la siembra de cultivos principales.**

<b>CULTIVO</b>	<b>Por qué siembra?</b>	<b>Ventajas y Desventajas.</b>
Papa	-Le produce más dinero (39.5%). -Consumo familiar (33.3%). -Es un cultivo antiguo (12.3%) -Otros(14.9%)	-Suelos apropiados, lo único que se da en el páramo, es rentable. -Alto costo de insumos, mucha mano de obra, precios no estables.
Fréjol	-Le produce más dinero (55,5%) -Consumo familiar (13.13%) -Se ocupa más tierra(5%) -Otros(23.25%)	-Rentable, menos labores culturales, menos riesgos que el tomate, clima favorable, menos costo que el tomate. -No hay otra opción, muchas enfermedades, precios no estables.
Maíz	-Le produce más dinero(29.2%) -Consumo familiar(25.8%) -Se ocupa más tierra(10%) -Es un cultivo antiguo(5.6%) -Otros.(29.4%)	-Poco fertilizante, bajo costo, se adapta a la zona, menos pérdidas, fácil manejo y venta, no se utiliza agroquímicos. -No es muy rentable.

*Elaboración: Proyecto MANRECUR.1998*

*Fuente: Encuesta FLACSO/MANRECUR, 1997*

#### **4.3. ROTACION DE CULTIVOS EN LOTES Y POR ZONAS.**

El uso de recurso suelo se puede analizar según la secuencia del cultivo que el productor decide sembrar año tras año en el lote. En la encuesta se obtuvo la información de cuatro años de siembra en cada lote esto nos indica la secuencia que el productor decide sembrar en su finca. En general, las rotaciones en la cuenca no tienen un patrón de rotación definido, depende de cada zona y principalmente de las necesidades del productor para el año. En los cuadros siguientes se realiza un análisis de los cultivos eje de cada zona por lotes y superficie en los cuatro años de estudio.

##### **a. Zona Alta.**

El cultivo eje de la rotación es la papa; es normal la práctica para el establecer pastizales o renovar potreros se siembra primero este cultivo, especialmente en el páramo y en la parte media.

Las rotaciones se basan en la poca diversidad de cultivos que se adaptan en la parte alta como son: papa, arveja, cebada, trigo y pasto. Otros como el haba por presentar problemas fitosanitarios su siembra es muy reducida y ha tomado el lugar en las rotación la arveja.

Siendo el cultivo de la papa el más importante de la Zona Alta, la decisión que toma el productor para rotar sus cultivos esta de acuerdo a las perspectivas que tiene acerca del comportamiento de los precios en el siguiente año. Según el cuadro anterior. Existen 12 lotes que representan alrededor del 40% de la superficie del cultivo de papa que son sembrados por cuatro años seguidos sin ninguna rotación, esto puede demostrar el aumento de los problemas fitosanitarios debido al monocultivo, disminución de superficies con cereales y siembra de leguminosas después de este cultivo incrementan la incidencia de plagas y enfermedades, esto a disminuido la siembra de cultivos importantes como el haba.

**Cuadro 14. ROTACIONES DE CULTIVOS EN LOTES Y POR ZONAS EN LA CUENCA DEL RÍO EL ÁNGEL, ZONA ALTA**

Cultivo Eje	1994		1995		1996		1997	
	Lotes	Ha	Lotes	Ha	Lotes	Ha	Lotes	Ha
PAPA	Papa:		Papa		Papa		Papa	
	48	142	12	52,8	22	46,7	13	51,8
			Leguminosas		Leguminosas		Leguminosas	
			12	20,63	1	1	6	10,53
			Trigo/Cebada		Trigo/Cebada		Trigo/Cebada	
			7	4,8	9	11,6	13	11,9
			Pasto		Pasto		Pasto	
			8	15,8	8	15,8	8	18,8
			Cebolla		Cebolla		Cebolla	
			1	25	1	25	1	25
			Otros		Otros		Otros	
			8	23	7	42	7	24
<b>TOTAL</b>			48	142	48	142	48	142

*Fuente: Encuesta FLACSO/MANRECUR, 1997. Elaboración: Proyecto MANRECUR.1998.*

**b. Zona Media.**

El cultivo eje es el maíz , el cual se rota con fréjol, arveja o papa con cierta regularidad; el 21% de lotes ocupan el 21% de la superficie de maíz por cuatro años seguidos , produciendo problemas fitosanitarios y de bajos rendimientos.

En 1994, se sembraron maíz en 67 lotes, en 1995 el 61% de estos lotes se dedicaron al cultivo de leguminosas. Para1996, nuevamente fue el maíz el cultivo que más se sembró en esos lotes y para 1997, se continua la siembra en esos lotes de leguminosas. Por lo tanto, podemos decir que la decisión del productor para rotar sus cultivos es la siembra del maíz - leguminosas - maíz - leguminosas, rotación que se considera importante.

**Cuadro 15. ROTACIONES DE CULTIVOS EN LOTES Y POR ZONAS EN LA CUENCA DEL RÍO EL ANGEL, ZONA MEDIA**

Cultivo Eje	1994		1995		1996		1997	
	Lotes	Ha.	Lotes	Ha.	Lot es	Ha.	% Lotes	Ha.
MAÍZ	Maíz:		Maíz		Maíz		Maíz	
	67	160.2	20	50.4	56	127.6	20	42.2
			Leguminosas		Leguminosas		Leguminosas	
			41	86.12	3	7.25	36	88.8
			Cebada		Cebada		Cebada	
			3	3.5	3	5.25	3	6.5
			Otros		Otros		Otros	
			3	20.2	5	20.12	8	22.7
<b>TOTAL</b>			67	160.22	67	160.22	67	160.2

Fuente: Encuesta FLACSO/MANRECUR, 1997. Elaboración: Proyecto MANRECUR.1998.

**c. Zona Baja.**

El cultivo eje es el fréjol, se siembran al igual que los cultivos cuatro años seguidos, esto representa el 35.1% de los lotes y ocupa el 25% de la superficie, además, existe una forma de uso que es la siembra dos años fréjol y dos tomate.

Otro cultivo importante en la zona es el tomate el cual no presenta rotación en muchos lotes estudiados, en otros se rota con pimiento o fréjol trayendo consigo problemas fitosanitarios, debido a que no hay cambio de especie en la rotación.

El maíz en la parte baja se intercala año tras año con fréjol, en cambio el anís como es un cultivo nuevo se ubica de acuerdo a las necesidades del productor y en varias ocasiones después del fréjol.

**Cuadro 16. ROTACIONES DE CULTIVOS EN LOTES Y POR ZONAS EN LA CUENCA DEL RÍO EL ANGEL-ZONA BAJA**

Cultivo Eje	1994		1995		1996		1997	
	Lotes	Ha.	Lotes	Ha.	Lotes	Ha.	Lotes	Ha.
FREJOL	Fréjol		Fréjol		Fréjol		Fréjol	
	57	119.4	39	63.9	42	66.5	30	46.4
			Tomate/Ají/Pim iento		Tomate/Ají/Pim iento		Tomate/Ají/Pi miento	
			7	10.5	5	23.5	4	6
			Maíz		Maíz		Maíz	
			8	12.75	3	6.4	8	4.75
							Anís	
							7	16.75
		Otros		Otros		Otros		
		3	32.25	7	23	7	24	
<b>TOTAL</b>			57	119.4	57	119.4	57	119.4

Fuente: Encuesta FLACSO/MANRECUR, 1997. Elaboración: Proyecto MANRECUR.1998.

#### **4.4. CALENDARIO DE SIEMBRAS DE CULTIVOS ANUALES.**

En la Cuenca los meses de mayor concentración de siembras son Septiembre, Octubre y Noviembre, en los 668 lotes que se tomo la información, 370 lotes fueron sembrados en estos meses, representado el 55.4%, esto coincide con los mese de inicio de lluvia dentro de la Cuenca (Anexos 1, 2, 3)

##### **a. Zona Alta.**

En esta zona, las siembras se inician con una mayor intensidad en el periodo de Agosto a Noviembre (41.46%) y Enero - Febrero (22.24%). El cultivo de papa es el que representa el mayor número de siembras (48%), este cultivo se siembra todo el año. Los cereales solo se siembran en seis meses del año. La arveja es el cultivo que los productores pueden sembrar en meses en que se presenta una menor intensidad de siembras esto es Febrero, Marzo y Abril. En esta zona, las siembras se realizan todo el año, esto debido a que se encuentra en una zona agroecológica húmeda.

##### **b. Zona Media.**

En esta zona, los meses de mayor siembra son Septiembre, Octubre y Noviembre (67.05%) y Marzo - Abril (16.86%); igualmente como en la zona anterior el cultivo de la papa se siembra todo el año. El maíz, cebada y trigo se siembran especialmente en los mese de Septiembre y Octubre que son meses de inicio de lluvias. En cambio el fréjol se siembra en los siete meses al año y con mayor frecuencia en los mese de Marzo - Abril y Octubre a Noviembre.

El cultivo de arveja tiene un ciclo corto de producción y se lo siembra con mayor intensidad en el mes de Abril al igual que la parte alta y no es afectado en los meses de bajas precipitaciones como Junio, Julio y Agosto.

##### **c. Zona Baja.**

Es la zona que presenta una mayor diversidad de cultivos; los meses de mayor siembra son Septiembre, Octubre y Noviembre (55.4%), especialmente de frèjol (45%), maíz, morochillo, melón, pimiento, tomate y trigo; en los meses de Febrero a Abril también existe un porcentaje muy significativo de siembras de frèjol, pepinillo, arveja, anís y ají.

El cultivo del tomate riñon se siembra casi todo el año debido a que la mayoría de los lotes en los cuales se produce este cultivo están bajo riego.El frèjol es el cultivo más importante se lo siembra nueve meses al año.

#### **4.5. ITINERARIO TÉCNICO DE LOS PRINCIPALES CULTIVOS.**

En base a la definición de itinerario técnico el cual indica que, es la secuencia lógica y ordenada de las técnicas culturales, - cultivo, variedad, fecha y dosis de siembra, labores del suelo, control de malezas, control de enfermedades y plagas, modalidades de cosecha - aplicada a un cultivo.

El itinerario técnico, se considera como resultado de la actividad agrícola que se desarrolla en la Cuenca, pone énfasis en la sucesión de los cultivos y los procesos acumulativos, el establecimiento de balances minerales y orgánico permite establecer un juicio de la evolución de la aptitud a producir de los terrenos.

Dentro del itinerario técnico de los principales cultivos de cada zona podemos encontrar ciertas labores que son comunes entre zonas y dentro de cada zona , la diferencia que existe es entre cultivos debido a sus propias características, para este análisis se toma los porcentajes de productores que realizan actividades con mayor porcentaje, esto nos indica la presencia de labores más comunes dentro de cada cultivo en las fincas:

**a. Zona Alta.**

Los cultivos analizados son arveja, cebada, papa y maíz, que son los más representativos de la zona, los itinerarios técnicos son los siguientes:

**Arveja.** Las labores de preparación del suelo inician con el arado(100%), luego el pase de rastra, no es representativo la desinfección de semilla aunque debería ser necesario debido a los problemas fitosanitarios como las pudriciones de las raíces; la fertilización para este cultivo no es importante para el productor, la labor de deshierba y aporque es realizada por todos los productores, así como los controles fitosanitarios, casi todos los que sembraron realizaron 2 controles fitosanitarios en sus lotes, llegando hasta 3 en menor número. Toda la cosecha se realiza manualmente.

**Cebada.** Las labores en este cultivo son mínimas, las más importantes son: arado, rastra, una fertilización y un control fitosanitario, la desinfección de la semilla se realiza con una frecuencia poco importante, es uno de los cultivos que con menos intensidad usa mano de obra y requiere de pocos recursos. La cosecha se realiza a maquinaria y con mano de obra familiar.

**Papa.** Es el cultivo en el cual se realiza un mayor número de labores culturales y de controles fitosanitarios, las actividades de los cultivos parte de la preparación del suelo con: Arado, rastra, surcado, es generalizada las labores de deshierba y aporque. La fertilización se no común, pero si se realiza se lo hace a la siembra y a la primera deshierba, los controles fitosanitarios se realizan hasta un número de 7 controles, siendo más frecuente 4 controles fitosanitarios en el cultivo. La cosecha es manual.

**Maíz.** La preparación del suelo es similar a otros cultivos, arado, rastra, surcado, se realiza varias deshierbas y aporques. La fertilización no es muy común, aunque una fertilización a la siembra se realiza en un 21% de los lotes. La cosecha es siempre manual.

**Cuadro 17. Porcentaje de labores que realizan en los cultivos las U.P. en la Zona Alta.**

LABOR	Arveja	Cebada	Papa	Maíz
	%	%	%	%
Arado	100.0	100.0	100.0	73.7
Rastra	46.2	55.6	84.4	21.0
Surcar	0.0	0.0	100	100.0
Desinfección semilla	38.5	44.4	33.3	0.0
Fertilización antes de la siembra				
Fertilización a la Siembra.	0.0	22.2	0.0	10.5
Fertilización al aporque	23.1	55.5	91.1	21.0
Fertilización adicional	7.7	11.1	26.7	10.5
Fertilización adicional	0.0	0.0	8.9	15.8
Retape	0.0	0.0	6.6	5.3
Deshierba	0.0	0.0	24.4	0.0
Aporque	100.0	0.0	100.0	100
Control Fitosanitario 1	53.8	0.0	100.0	100
Control Fitosanitario 2	76.9	88.9	100.0	36.8
Control Fitosanitario 3	76.9	22.2	91.1	21.0
Control Fitosanitario 4	38.5	0.0	82.2	5.3
Control Fitosanitario 5	0.0	0.0	66.7	0.0
Control Fitosanitario 6	0.0	0.0	35.5	0.0
Control Fitosanitario 7	0.0	0.0	15.5	0.0
Trilla	0.0	0.0	2.2	0.0
Clasificación del producto	15.4	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	28.9	0.0

Fuente: Encuesta FLACSO/MANRECUR, 1997. Elaboración: Proyecto MANRECUR.1998.

**b. Zona Media.**

**Arveja.** El itinerario técnico es igual a la zona alta, la diferencia esta en que nadie realiza la desinfección de semilla, en cambio la fertilización y los controles fitosanitarios son en número de 2 a 3 en el transcurso del cultivo, es una práctica que realizan todos los productores.

**Papa.** la preparación del suelo, en las dos zonas es igual inicia con: arado rastra y surcada. La desinfección de semilla se realiza en menor proporción que la zona anterior, así como la fertilización. Las labores culturales son iguales a la zona alta con retape, deshierba y aporques. Por ser una zona más baja y las condiciones ambientales más benigna en presencia de Lancha (*Pythoptora infestans*), los controles fitosanitarios son en número iguales a la zona alta.

**Maíz.** La preparación del suelo tienen las mismas labores culturales que el cultivo en la zona alta, existe una mayor intensidad en las labores de rastra, no existe fertilización química para este cultivo. Las labores culturales en este cultivo se realizan en todos los lotes y los controles fitosanitarios son de menor intensidad no llegando el primer control al 30%.

**Fréjol.** La preparación del suelo en este cultivo inicia con arado, rastra y surcado, no hay uso significativo de fertilizante químico, las labores como deshierba y aporque son comunes. Los controles fitosanitarios están entre 2 y 3 en el ciclo del cultivo.

**Cuadro 18. Porcentaje de labores que realizan en los principales cultivos las U.P. en la Zona Media**

LABOR	Arveja	Fréjol	Papa	Maíz
	%	%	%	%
Arado	88.9	100.0	87.1	79.2
Rastra	33.3	55.8	74.4	62.3
Surcar	0.0	100.0	100.0	100.0
Desinfección semilla	0.0	0.0	16.1	0.0
Fertilización antes de la siembra				
Fertilización a la siembra	0.0	0.0	3.2	5.7
Fertilización al aporque	100.0	15.4	35.5	15.1
Fertilización adicional	0.0	0.0	32.2	0.0
Fertilización adicional	0.0	0.0	9.6	0.0
Retape	0.0	0.0	6.4	0.0
Deshierba	0.0	0.0	61.3	0.0
Aporque	100.0	100.0	100.0	100.0
Control Fitosanitario 1	55.5	100.0	100.0	100.0
Control Fitosanitario 2	100.0	57.7	51.6	26.4
Control Fitosanitario 3	66.7	50.0	51.6	11.3
Control Fitosanitario 4	55.5	26.9	48.4	1.9
Control Fitosanitario 5	22.2	0.0	34.8	0.0
Control Fitosanitario 6	11.1	0.0	19.3	0.0
Control Fitosanitario 7	0.0	0.0	6.4	0.0
Trilla	0.0	0.0	6.4	0.0
Clasificación del producto	0.0	19.2	0.0	0.0
Riego	0.0	0.0	16.2	0.0
	0.0	100.0	9.6	100.0

Fuente: Encuesta FLACSO/MANRECUR, 1997. Elaboración: Proyecto MANRECUR.1998.

**c. Zona Baja.**

**Anís.** Es un cultivo nuevo en la zona y tiene una tecnología de cultivo definida, la preparación del suelo presenta las tres labores comunes (arado, rastra, surcado), especialmente se siembra después del cultivo de fréjol y ají, por lo que se decide con mayor frecuencia iniciar las labores con una rastra. La fertilización química y desinfección de semilla no se realizan dentro de los lote analizados, otras labores culturales como deshierba y aporque son comunes. Los controles fitosanitarios pueden llegar a 4, pero lo más común es dos controles.

**Fréjol.** La preparación del suelo, es la normal dentro de la cuenca (arado, rastra, surcado), la desinfección de la semilla y la fertilización no es representativa. Las labores culturales como deshierba y aporque se realizó en la totalidad de los lotes, los controles fitosanitarios se realizan hasta 5, pero con una mayor frecuencia 3. Existe un proceso de trilla y todos los lotes estudiados tiene riego en esta zona.

**Maíz.** Al igual que todas las zonas estudiadas este cultivo tiene el mismo itinerario técnico, la única diferencia es que en esta zona la mayoría de lotes están bajo riego.

**Cuadro 19. Porcentaje de labores que realizan en los principales cultivos las U.P. en la Zona Baja**

LABOR	Anís	Fréjol	Maíz	Pimiento	Tomate
	%	%	%	%	%
Arado	45.5	76.7	100.0	62.5	78.1
Rastra	72.7	60.0	45.5	75.0	61.2
Surcar	100.0	68.3	100.0	100.0	100.0
Desinfección de semilla	0.0	3.3	0.0	25.0	25.8
Fertilización antes de la siembra					
Fertilización a la siembra	9.2	0.0	0.0	0.0	0.0
Fertilización al aporque	0.0	11.6	9.1	37.5	58.06
Fertilización adicional	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Fertilización adicional	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Deshierba	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Aporque	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Control Fitosanitario 1	100.0	100.0	100.0	100.0	87.1
Control Fitosanitario 2	100.0	90.0	18.2	87.5	61.3
Control Fitosanitario 3	100.0	86.0	9.1	50.0	19.4
Control Fitosanitario 4	72.7	53.5	0.0	50.0	19.3
Control Fitosanitario 5	18.2	10.0	0.0	50.0	12.9
Control Fitosanitario 6	0.0	1.6	0.0	50.0	12.9
Control Fitosanitario 7	0.0	0.0	0.0	50.0	12.9
Control Fitosanitario 8	0.0	0.0	0.0	25.0	12.9
Control Fitosanitario 9	0.0	0.0	0.0	12.5	12.9
Control Fitosanitario 10	0.0	0.0	0.0	0.0	3.2
Trilla	0.0	0.0	0.0	0.0	3.2
Pelado del grano	15.4	33.3	0.0	0.0	0.0
Clasificación	100.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Riego	0.0	0.0	0.0	0.0	22.6
Amarre del cultivo	100.0	100.0	90.9	100.0	58.1
	0.0	0.0	0.0	0.0	90.3

*Fuente: Encuesta FLACSO/MANRECUR, 1997. Elaboración: Proyecto MANRECUR.1998.*

**Pimiento.** La preparación del suelo para este cultivo esta determinado por las tres labores básicas arado, rastra y surcado. La desinfección de la semilla y la fertilización no es muy común, las labores de deshierba y aporque se

realizan en la totalidad de los lotes. Los controles fitosanitarios en este cultivo son superiores a la mayoría de cultivos, con mayor frecuencia son 6 controles. Todo este cultivo está bajo riego.

**Tomate.** Es uno de los cultivos más importantes de la zona baja, la preparación de suelo es igual que el cultivo anterior, la mayor parte de lotes reciben fertilización química a la siembra o transplante. Las labores culturales como deshierba y aporque son realizadas en la totalidad de los lotes. Los controles fitosanitarios en este cultivo son en mayor número que todos los cultivos de la Cuenca, llegan hasta 10 controles. Las labores que diferencian a este cultivo y que ocupa mucha mano de obra es el Amarre que es realizado como parte muy importante en el manejo del cultivo. El mayor porcentaje de siembra se lo realiza bajo riego.

#### **4.6. USO DE AGROQUÍMICOS.**

Dentro de la Cuenca del Río el Ángel existe la utilización de una gran variedad de productos entre insecticidas, fungicidas, fertilizantes químicos, herbicidas, etc. Cada grupo con una diversidad de ingredientes activos, unos más tóxicos que otros, por lo que es importantes identificarlos y conocer las zona de aplicación, para que en un futuro realizar estrategias de disminución de su uso y proponer sistemas de Manejo Integrado de Plagas y enfermedades, con el objetivo de preservar el medio ambiente y evitar la contaminación de seres humanos, agua y suelos de la Cuenca.

No existe ningún tipo de control en su uso y responde solamente a la disponibilidad de dinero del productor y la recomendación de los vecinos y/o las casas distribuidoras de agroquímicos.

##### **a. Insecticidas.**

###### **a.1. Insecticidas fosforados.**

Los insecticidas más aplicados en los cultivos de la cuenca son los organofosforados (61.1%) y dentro de estos el producto con el nombre comercial de MONITOR, es el de mayor uso, además se aplican otros productos con el mismo ingrediente activo, METAMIDOFOS, como el Pillarón, Tamarón, Metamidofos, etc., los más usado en la zona baja de la cuenca.

La constitución de los derivados fosfóricos guarda relación con su comportamiento tóxico, especialmente frente a los mamíferos, el ingrediente activo más utilizado en la cuenca es el METAMIDOFOS, cuyo nombre químico es O,S - dimetil fosforamidotioato, con presentación en forma de “tiono”<sup>1</sup>, siendo la forma menos peligrosa y es la que se encuentra en todos los insecticidas usados en la cuenca, y los compuestos fosfóricos en forma de “oxo”, que no se utilizan en aplicaciones fitosanitarias en la Cuenca.

Podemos encontrar productos fosfóricos derivados del “metil”, en su mayor parte en la Cuenca, son menos tóxicos para mamíferos que los derivados de los “etil”, solo se encontró un derivado del etil, el Clorpirifos (Losrban)<sup>2</sup>, el cual deben ser utilizados con mucha precaución por su toxicidad.

En la zona baja es donde se aplica la mayor cantidad de estos insecticidas fosforados, realizan hasta 10 aplicaciones en un ciclo de cultivo de tomate, los agricultores indican que existe poca persistencia de estos insecticidas, por lo que se necesita un mayor número de aplicaciones, esto se puede explicar porque la presión de vapor aumenta con la temperatura, y por tanto es de esperar una mejor y más fuerte acción de estos insecticidas cuando la temperatura crece, su acción es escasa a temperaturas inferiores a los 10 grados centígrados. Pero este efecto positivo se compensa por el hecho de que al aumentar la temperatura se disminuye la persistencia, por el crecimiento de la presión de vapor, ósea su volatilidad es mayor en la zona baja, lo que obliga a realizar aplicaciones en intervalos de tiempo más reducidos.

<sup>1</sup> “Oxo”, cuando existe el enlace P=O, y “tiono”, la que corresponde al enlace P=S.

<sup>2</sup> The Pesticide Manual. British Crop Prot. Council 6ta y 7ma ediciones, 1979,1983. Citado en Barberá 1989.

Por eso es importante que el productor haga uso de estas cualidades, es un error demasiado común creer que un insecticida es tanto mejor y efectivo cuando más persistente es; en realidad, cuando menos persiste, menos probable que se deje residuos tóxicos en los frutos y partes alimenticias y tanto más segura es su aplicación desde el punto de vista alimenticio humano.

Uno de los problemas que podemos detectar es el uso de un mismo producto en un mismo ciclo y por varios años, es un fenómeno conocido que la aplicación repetida de derivados fosfóricos conduce a la resistencia inducida a ciertas especies, sobre los que muy frecuentemente falla la eficacia de muchos productos.

### **a.2. Insecticidas Carbámicos.**

Los insecticidas en base a carbamatos; como Furadan, es el producto de mayor utilización en la cuenca especialmente en la Zona Alta en cultivos de papa, su ingrediente activo es el CARBOFURAN, y el nombre químico de 2,3 - dihidro- 2,2- dimetilbenzofuran 7 - il metilcarbamato o 2,3 - dihidro- 2,2- dimetil- 7 -benzofuranil metilcarbamato, existe otro producto con el mismo ingrediente activo que se denomina Curater que son los de mayor utilización en la Cuenca. Este producto tiene una persistencia de unos 50 días<sup>3</sup>.

Una de las principales características de estos productos que se debe tomar en cuenta, es la alta solubilidad en el agua del CARBOFURAN (700 ppm/25 grados<sup>4</sup>), este producto actúa mejor en suelos húmedos que en secos y para la cuenca sería preferible productos con una solubilidad aparentemente escasa que otra excesiva, pues en este caso, la lluvias en la zona alta y riegos en la zona baja, contribuyen a disolver el producto y arrastrarlo a capas más profundas del suelo en las que su acción es escasa o nula y en las que se podría producir contaminación de aguas.

### **a.3.- Insecticidas piretroides.**

Existen también la aplicación de insecticidas piretroides (17.7%), como Karathe, Cipermetrina y Permacet, que son aplicados en los cultivos de la Zona Baja en un mayor porcentaje (16.8%), podemos indicar que los piretroides son altamente tóxicos a los peces; los valores hallados de LC50-10 son en general, de sólo microgramos/litro, o sea de milésimas de partes por millón, aunque puede existir mecanismos de adsorción por lodos que conducen a menor toxicidad. Igualmente resultan tóxicos para las abejas, aunque parece que en estos piretroides existe un efecto de repelencia que antagoniza esta toxicidad dejándola en unos límites discretos que incluso permiten su uso en momentos en que las abejas no están activas<sup>5</sup>.

Siendo la Zona Baja, la que mayormente se aplican estos productos, se debe tomar en cuenta que pueden producir resistencia en plagas domésticas y agrícolas, debido a que el desarrollo de resistencias se da por uso de dosis subletales, los piretroides requieren para su buena acción más dosis con temperaturas más altas, lo que quiere decir que el uso de dosis bajas puede ser muy efectivo con temperaturas suaves y frescas pero mucho menos eficaz con temperaturas altas, originándose estirpes resistentes que proliferan y extienden la resistencia, pudiendo pasar esto en la parte baja de la Cuenca, en la cual el uso de estos insecticidas es alto y no se toman en cuenta las condiciones diferentes entre zonas para su dosificación.

---

<sup>3</sup> Koeppel, M.K. y col. Jour. Agr. Food Chem. 30,118, 1982.

<sup>4</sup> Barberá Claudio, 1989. Pesticidas agrícolas. Ediciones OMEGA. Barcelona. España.

<sup>5</sup> Shire, S,W y Murray, A, 10<sup>th</sup> Int. Congr. On Plant Prot. Brighton, 1983. Proceedings, p. 716.

**Cuadro 20. Número y porcentaje de aplicaciones de insecticidas en la Cuenca del Río El Angel.**

PRODUCTO	TOTAL		ZONA ALTA		ZONA MEDIA		ZONA BAJA	
	No.	%	No.	%	No.	%	No.	%
<b>Fosforados:</b> Curacrón, Dimecrón, Lorsban, Malathión, Metamidofos, Monitor, Nuvacrón, Orthene, Pillarón, Roxión, Rector.	317	61.1	62	61.5	99	67.8	156	58.2
<b>Carbamatos:</b> Furadán, Curater, Sevín.	92	17.7	33	32.7	36	24.7	19	7.1
<b>Piretroídes:</b> Cipermetrina, Karate, Permacet.	58	11.2	5	4.9	8	5.5	45	16.8
<b>Otros:</b> Matador, Alto 100, Eviset.	52	10.0	1	0.9	3	2.0	48	17.9
<b>Total de Aplicaciones</b>	<b>519</b>	<b>100</b>	<b>101</b>	<b>100</b>	<b>146</b>	<b>100</b>	<b>268</b>	<b>100</b>

*Fuente : Encuesta FLACSO/MANRECUR, 1997. Elaboración: Proyecto MANRECUR.1998.*

#### **a.4. Toxicidad de los Insecticidas utilizados en la Cuenca del Río El Angel.**

Los ingredientes activos de los insecticidas utilizados en los cultivos de la cuenca presentan mucha variación en lo correspondiente a su toxicidad, el insecticida fosforado más utilizado es el METAMIDOFOS y de los carbamatos el CARBOFURAN, siendo estos los de más alta peligrosidad para el ambiente y para los seres humanos. Existen otros cuenca como el Monocrotos y el Fosfamidón de mayor peligrosidad que el metamidofos pero que su uso es menor. Por esto es importante realizar con los productores la capacitación sobre el uso y manejo de estos insecticidas para evitar daños tanto de las personas como en animales y medio ambiente.

Los ingredientes activos como : metamidofos, dimetoato, monocrotofos, carbofuran, clorpirifos, entre otros son altamente tóxicos para aves. El acefato, carbaril, carbofuran, cipermetrin, clorpirifos, dimetoato, malathión y permetrina son muy tóxicos para peces (Barberá, 1989), por lo tanto se debe tener en cuenta el uso de estos pesticidas cuando se planifique el manejo de recursos naturales renovables, así como de la conservación de la biodiversidad de animales, aves y peces en la Cuenca.

**Cuadro 21 . Toxicidad de los principales Insecticidas usados en la Cuenca del Río El Angel.**

Ingrediente Activo	Tóxica Aguda: Valores DL-50, mgs/Kg.	
	Oral	Dérmica
<b>Fosforados:</b>		
Metamidofos	Ra. Rn. 30. (2)	Ra. 50-110 (2)
Acefato	Ra. 866-945(4); Rn 361(3)	Co > 2000 (4)
Clorpirifos (etil)	Ra. 135-163(3); Cb. 500(3)	Co 2000 (4)
Profenofos	-	-
Dimetoato.	Ra. 320 - 380 (3)	-
Fosfamidón.	Ra. 17 - 30 (1)	Ra. 374 - 530 (2)
Malathión.	Ra. 2800 (4)	Co 4100 (4)
Monocrotofos.	Ra. 14 -23 (1)	Co. 336 (2)
<b>Carbamatos:</b>		
Carbofuran.	Ra. 8-14(1). Pe. 19 (1)	Co >2550 (3)
Carbaril.	Ra. 850 (3)	Ra> 4000(4) Co > 2000 (3)
<b>Piretroide:</b>		
Cihalotrina.	Ra. 920 Rn. 480 (3)	Co >2400 (3)
Cipermetrina.	Ra. 430-4000 (3)	-
Permetrina.	Rn. 540 - 2696 (3)	-

\* Ra=rata ; Rn= Ratón ; Co=Conejo ; Pe= perro; Cb= cobayo.

\*\* (1)= Muy tóxico; (2)= Tóxico; (3)= Nocivos; (4)= Baja peligrosidad.

Fuente.- Barberá CI, 1989. Pesticida Agrícolas. Barcelona España.

Elaboración: Proyecto MANRECUR.1998.

## b. Fungicidas.

El ingrediente activo de mayor uso de fungicidas son los derivados de ditiocarbamatos (54.9%), dentro de estos productos comerciales el Manzate, Dithame M-45 y Antracol son los de mayor utilización, la zona donde se utiliza con mayor frecuencia es la Zona Baja al igual que los insecticidas, esto se debe a que existe una mayor intensificación de la producción, especialmente de solanaceas como el tomate.

El metabolismo de los EBDTC ( Etilendisditiocabamatos), produce compuestos llamado Etem, se encuentra como producto de degradación fotolítica en plantas, suelo, etc. ( Rhodes, 1977)<sup>6</sup> y ha sido considerado también como uno de los posibles metabolitos fungicidas de los EBDTC. El Etem, por su parte, puede producir isotiocianatos, a los que se les ha hecho responsables de la acción fungicida, también origina etilentiourea, que a preocupado grandemente en los últimos años, por su toxicidad y por ser posible cancerígeno.

Se utiliza productos sistémicos (39.6%) en la Zona Alta, para el control de la lancha o tizón del cultivo de la papa, el producto comercial más utilizado es el Curzate, que tiene como ingrediente activo CIMOXANIL. Además existe varios productos como fitorax, daconil y compuestos cúpricos (5.7%) que son los que menos se aplica en los cultivos. La mayor utilización de fungicidas, es en la zona baja y presenta el mayor porcentaje de aplicaciones.

<sup>6</sup> Rhodes, R.G. Jour. Agr. Food Chem. 25, 528, 1977.

**Cuadro 22. Número y porcentaje de aplicaciones de fungicidas en la Cuenca del Río El Angel.**

PRODUCTO	TOTAL		ZONA ALTA		ZONA MEDIA		ZONA BAJA	
	No.	%	No.	%	No.	%	No.	%
<b>Derivados Ditiocarbamatos:</b> Antracol, Dithane M-45, Manzate, Champión, Tricimen-D, Tricarbamix, Trimiltox Forte.	287	54.9	40	34.4	96	60.5	151	60.9
<b>Compuestos cúpricos:</b> Cobox, Cobretane, Kocide 101, Cuprosan, Cuprivit.	30	5.7	1	0.9	3	1.9	26	10.5
<b>Azufre:</b> Cosan, Azufre, Tiovit.	41	7.8	6	5.2	8	5.0	27	10.9
<b>Sistémicos:</b> Curzate, Ridomil, Bavistín, Patafol, Plantvax, Bayletón, Tilt.	95	18.2	46	39.6	35	22.0	14	5.6
<b>Desinfectantes del suelo:</b> Vitavax	68	13.0	22	19.0	16	10.0	30	12.1
<b>Otros:</b> Fitorax, Daconil, SanfoFar.	2	0.4	1	0.9	1	0.6	0	0.0
<b>Total de aplicaciones</b>	<b>523</b>	<b>100</b>	<b>116</b>	<b>100</b>	<b>159</b>	<b>100</b>	<b>248</b>	<b>100</b>

Fuente: Encuesta FLACSO/MANRECUR, 1997. Elaboración: Proyecto MANRECUR.1998.

**c. Uso de fertilizantes químicos .**

El mayor uso de fertilizantes químicos se aplica en la Zona Alta (45.2%) y Media (38.9%), como se indica en el cuadro siguiente, aunque se puede decir que el uso es generalizado en la cuenca, específicamente para ciertos cultivos como la papa, fréjol, tomate riñon, entre los más importantes que se producen en la cuenca. Las fórmulas comerciales que más se aplican son : 18-46-0, 10-30-10 , 15-15-15, 12-36-12, urea, 8-20-20, 0-0-60 y sulpomag.

**Cuadro 23. Uso de Fertilizantes Químicos en la Cuenca del Río Ángel.**

Fertilizante	Zona Alta		Zona Media		Zona Baja		Total	
	TM.	%	TM	%	TM	%	TM	%
Prod. Comercial	32.6	45.2	28.1	38.9	11.5	15.9	72.2	100
N	5.1	42.0	46.7	38.7	23.3	19.3	12.1	100
P2O5	10.9	48.8	91.7	41.1	22.3	10.0	22.3	100
K2O	2.2	59.1	10.0	28.2	47.1	12.7	37.2	100

Fuente: Encuesta FLACSO/MANRECUR, 1997. Elaboración: Proyecto MANRECUR.1998.

La Zona Alta, es la de mayor utilización de fertilizante químico, en el año de estudio se utilizó 32650 Kg. de las fórmulas 18-46-0 ( 43,9%) y 10-30-10 (29,5%), siendo las más utilizadas, especialmente en la siembra del cultivo de papa, en cuanto a elementos el P2O5 es el de mayor uso (10900 Kg.), sigue en importancia el Nitrógeno y luego el K2O.(anexo 4. ).

En la Zona Media, la utilización de fertilizante químico es menor 28080 Kg, las fórmulas utilizadas son: 18-46-0 ( 41%) y 10-30-10 (27,5%), es la de mayor utilización en los cultivos y dentro de los elementos, el P2O5, es el de mayor uso en la zona (9193.25 Kg.). (anexo 4. ).

La Zona Baja, es donde se usa la menor cantidad de fertilizantes químicos, las fórmulas de mayor utilización son : 10-30-10 (20%); 15-15-15( 26,4%) y 18-46-0 (26,2%), entre los elementos que más se usan es el Nitrógeno (2332.83 Kg.)a diferencia de las otras zonas (anexo 4. ).

La relación entre cantidad de fertilizante químico (Kg.) y superficie (Ha.),dedicada a la producción agropecuaria como se indica en el cuadro siguiente, podemos indicar que la Zona Alta es donde existe un mayor uso de producto comercial por Ha. Dentro de los componentes el Nitrógeno se utiliza en mayor proporción en la Zona Alta. En cambio, el P2O5 y K2O su uso es en mayor parte en la Zona Alta y Baja, esto tiene relación con la siembra de cultivos exigentes en nutrientes como son la papa, fréjol y tomate riñon, entre otros.

**Cuadro 24. Relación entre el Uso de Fertilizante y Sup. Agrícola. (Kg./ha).**

Zona	Ha.	Prod. Comercial	N	P2O5	K2O
		Kg/ha	Kg/ha	Kg/ha	Kg/ha
Zona Alta	349,4	93.5	14.5	31.2	6.3
Zona Media	548,7	51.2	8.5	16.7	1.9
Zona Baja	609,1	18.9	3.8	36.6	6.1
Prom.		47.9	8.0	14.8	2.5

*Fuente: Encuesta FLACSO/MANRECUR, 1997. Elaboración: Proyecto MANRECUR.1998*

Si se compara el uso de elementos nutritivos con el promedio nacional y con otros países de la región, como se indica en el cuadro siguiente, podemos encontrar que el uso de los tres componentes (N, P2O5, K2O) en Kg/Ha. es muy reducido en la cuenca. Debemos considerar que en el país los cultivos de mayor uso de fertilizantes químicos son el banano, maíz duro y arroz, que son productos de la Región Litoral.

**Cuadro 25. Comparación del Uso de Nutrientes con otros países(Kg/Ha).**

LUGAR	N	P2O5	K2O
Cuenca del Río Angel	8.0	14.8	2.5
Ecuador(1)	45.9	16.1	31.2
Colombia(2)	96.4	42.6	55.1
Perú(3)	69.6	25.9	9.2
Chile(4)	96.9	65.9	23.5

(1) Año 1995; (2)(3)(4) Año 1994 estimado

*Fuente: Encuesta FLACSO/MANRECUR, 1997. y FAO,1996. Elaboración: Proyecto MANRECUR.1998*

El promedio mundial de uso de fertilizantes en forma comercial es 96 Kg/Ha, en la cuenca se utiliza el 50% de este promedio, existiendo países desarrollados como Reino Unido y Japón que usan en promedio 361 y 402 Kg/Ha de fertilizante respectivamente, (FAO, 1995). Por lo tanto la diferencia de rendimientos en los cultivos es muy significativa debido al uso de fertilizantes químicos, pero es importante investigar, antes de aumentar la productividad si el aumento de la producción puede ser ubicada en el mercado.

## 5. RENDIMIENTO DE LOS PRINCIPALES CULTIVOS

Los cultivos presentan variabilidad dentro de la cuenca y dentro de cada zona, en los cultivos de cebada y trigo el promedio es aproximadamente 2 y 2.42 TM/Ha. respectivamente, existiendo en estos cultivos una menor variación del rendimiento dentro de cada zona. El cultivo de papa presenta una mayor variación entre zonas, la zona alta presenta mayores rendimientos, y es la más apta para el desarrollo de este cultivo. En cultivo de fréjol presenta un rendimiento muy parecido tanto en la zona media como baja, la variabilidad dentro de la cada zona también es pequeña.

Respecto al Maíz, es importante realizar una verificación en campo para determinar con mayor precisión sus rendimientos, existe mucha información con unidades de rendimientos muy diferentes, por lo que dificulta su análisis.

**Cuadro 26.- Rendimiento de cultivos más importantes (TM/Ha.)**

CULTIVO	PROMEDIO	ZONA ALTA		ZONA MEDIA		ZONA BAJA	
		Prom.	Std.dev	Prom.	Std.dev	Prom.	Std.dev
<b>Cebada</b>	1.97	1.95	1.35	2.09	0.90	1.88	0.86
<b>Papa</b>	12.66	13.71	12.86	11.47	9.60	12.81	13.45
<b>Fréjol</b>	0.66	0.53	0.27	0.74	0.52	0.73	0.48
<b>Trigo</b>	2.42	2.52	0.83	2.32	1.59	-	-
<b>Maíz*</b>	1.25	-	-	1.73	0.86	0.77	0.52
<b>Anís*</b>	0.49	-	-	-	-	0.49	0.25

\*Es necesario mayor información.

*Fuente: Encuesta FLACSO/MANRECUR, 1997. Elaboración: Proyecto MANRECUR*

Si comparamos los rendimientos de la Cuenca, con el promedio nacional y con los países de la región; como nos indican en el cuadro siguiente, podemos señalar que a nivel nacional productos como los cereales, solanáceas, tomate riñón, los rendimientos de la cuenca son superiores. Si comparamos con otros países como Colombia, Perú y Chile, los rendimientos en su totalidad son mayores a excepción del cultivo de la papa que en la Cuenca tienen rendimientos aceptables en relación con otros países.

**Cuadro 27. Comparación de rendimientos en los principales cultivos de la Cuenca del Río el Ángel, (TM /Ha).**

Cultivo	Cuenca del Río Ángel	Ecuador	Colombia	Perú	Chile
Cebada	1.9	0.86	1.9	1.19	3.17
Trigo	2.4	0.60	2.1	1.33	3.7
Maíz Suave	1.06	0.53	-	-	-
Papa	12.6	6.9	14.8	11.3	14.63
Fréjol Seco	0.66	0.66	1.01	0.91	1.2
Habas Secas	0.63	0.90	-	1.11	-
Tomate Riñón	12.3	10.0	23.4	32.06	63.6
Arveja Seca	0.44	0.79	0.50	1.24	7.57
Arveja Verde	1.8	1.2	-	3.13	5.44

*Fuente: Encuesta FLACSO/MANRECUR, INEN, FAO, 1997. Quarterly bulletin of statistics.*

*Elaboración: Proyecto MANRECUR.*

En su totalidad el rendimiento promedio de los principales cultivos es por lo menos ciento por ciento inferiores a los rendimientos obtenidos en otras zonas del mundo y de los productores comerciales de la zona. En papa los productores comerciales obtienen por lo menos 40 TM/ha, en fréjol 1,5 en maíz 4TM. Se observa además mucha uniformidad en los bajos rendimientos entre zonas y altos coeficientes de variación en todos los casos (cerca al 100%) dentro de las zonas. Los bajos rendimientos y los altos niveles de varianza son típicos de productores pequeños que, principalmente por su bajo flujo de caja y el alto riesgo de precio, no pueden usar niveles altos de insumos agropecuarios, principalmente fertilizante.

## 6. COSTOS DE PRODUCCIÓN Y RELACIÓN BENEFICIO/ COSTO, DE LOS PRINCIPALES CULTIVOS DE LA CUENCA DEL RIO EL ANGEL

El cuadro 28 presenta un detalle de los costos de producción y de la relación beneficio/costo de los principales productos que se venden de la producción de las 3 zonas.

Los cultivos en la zona Alta el mayor beneficio/costo son: Maíz en choclo, el cual se vende en una época de gran demanda en el mes de marzo y la arveja en verde que ha sido un cultivo de fácil manejo y presenta un beneficio mayor que los cultivos tradicionales. En la Zona Media el cultivo más importante, es la arveja seca que tiene mayor beneficio que la arveja tierna y fréjol que es el un cultivo que ocupa una buena superficie en la zona. En la Zona Baja, existe una mayor diversidad de cultivos, aquí podemos encontrar cultivos como el anís, pimiento y ají que lograr beneficios mayores a todos los cultivos de la cuenca.

**Cuadro 28 . COSTOS DE PRODUCCIÓN Y RELACIÓN BENEFICIO/ COSTO, DE LOS PRINCIPALES CULTIVOS DE LA CUENCA DEL RIO EL ANGEL**

ZONA	CULTIVO	COSTO DE PRODUCCIÓN POR HA	RENDIMIENTO Kg/ha	COSTO UNIT Kg.	PRECIO UNIT Kg	B/C
Alta	Cebada	1790000	1950	918	880	0,95
	Papa	4850000	13710	354	667	1,9
	Maíz.(Choclo)	1045200	4363	240	500	2,1
	Trigo	1780000	2520	653	1100	1,5
	Arveja verde	1230000	3600	342	733	2,1
Media	Cebada	1885500	2090	902	880	0,97
	Papa	6886000	11470	600	667	1,1
	Maíz suave(seco)	1181000	1330	682	1700	1,9
	Trigo	1818000	2320	783	880	1,1
	Arveja (seca)	1971500	1364	1445	4000	2,8
	Fréjol arbustivo(seco)	2163500	1363	1587	3300	2,1
Baja	Fréjol arbustivo(seco)	2925500	1263	2316	3500	1,5
	Maíz (choclo)	2510000	180 (bulto)	13944	25000	1,8
	Tomate Riñón	10617500	25200	421	480	1,1
	Cebolla paiteña	2977500	5682	524	1032	2
	Anís	2062000	903	2283	6000	2,6
			490	4208	600	1,4
	Ají	9615000	25200	382	955	2,5
	Pimiento	12080000	25200	479	1300	2,7

*Fuente: Investigación directa del Proyecto MANRECUR, 1998.*

Dentro del análisis de los costos de producción el cultivo que mayor gasto presenta es el tomate riñón y el pimiento con costo que superan los 10 millones por hectárea

## 7. COMERCIALIZACIÓN DE PRODUCTOS AGROPECUARIOS

En general se observa que hay buena disponibilidad de variedades de los principales productos de la zona. Los productos de la zona baja tiene una mayor disponibilidad de variedades. La forma más común de comercialización es al nivel de finca a particulares o comerciantes intermediarios, lo que hace al productor muy vulnerable a la oferta de los

intermediarios. Los frutales y hortalizas son vendidos en las ciudades cercanas, principalmente Ibarra, Pimampiro, Juncal y otras. La inestabilidad de los mercados y los bajos precios relativos es uno de los problemas severos que enfrenta el productor pequeño y mediano.

En el estudio se obtuvo la información sobre las variedades de los cultivos, el mercado y la forma como vende los productos, en el presente análisis se tomó las variedades como el productor las identifica.

### **7.1. Zona Alta.**

En esta zona podemos encontrar un gran número de variedades del cultivo de papa. La finca es el sitio donde mayormente se vende los productos, le sigue en importancia la ciudad de Ibarra.

Las variedades como la Superchola y María se venden principalmente en Tulcàn y Quito. El trigo y cebada presentan variedades que tienen muchos años de utilización por consiguiente presentan problemas fitosanitarios y bajo rendimiento, su venta es especialmente a nivel de finca al intermediario.

Los demás cultivos como maíz, habas y cebolla tienen pocas variedades y su venta se realiza a intermediario en la finca.(cuadro 29.)

### **7.2. Zona Media.**

Por ser una zona que se encuentra bajo los 3000 msnm, presenta una mayor número de variedades. El cultivo más importante es el maíz, presenta el mayor número de variedad, como podemos ver en el cuadro siguiente, su venta principalmente es a nivel de finca.

Otro cultivo importante es el frèjol, el cual presente 9 variedades las cuales se venden principalmente en la finca , Ibarra, Piquer y Tulcàn.

Aunque el cultivo de la papa en esta zona no es el más importante, presenta el mismo número de variedades que la zona alta, siendo sus sitios de venta los mismos que la zona alta. Los cultivos como cebada trigo y arveja tienen pocas variedades y su venta es especialmente a nivel de finca a los intermediarios.(Cuadro 30).

**Cuadro 29 .-VARIEDADES, LUGAR Y VENTA EN LA CUENCA  
DEL RÍO EL ANGEL -ZONA ALTA-**

<b>PRODUCTO</b>	<b>VARIEDAD</b>	<b>DONDE VENDE</b>	<b>FORMA DE VENTA</b>
Arveja	Chilena	Finca/Ibarra	Lote
Cebada	Boliviana Cliper Riobambeña Triple Blanca	Finca/Ibarra Molino Finca Finca Tulcan	Grano
Habas	Baya Chaucha Pequeña	Finca Finca Ibarra	Bultos
Cebolla	Blanca	El angel	Bulto
Maíz	Amarillo Blanco Chillos Duro Choclo	Finca/Tufiño Consumo El Angel Finca Finca	Grano
Papa	Blanca Capira  Esperanza Gabriela Roja Super chola Uva Maria Mosasurco	Finca Finca/Payacu/ San Francisco/Ibarra Finca/San Luis/El Angel Finca/Ibarra/San Francisco Finca/Tulcán Ibarra Quito Finca	Quintales o Lotes
Trigo	Tanguillo Chimborazo Napa Pisan Pisayambo	Finca Finca Finca Finca Libertad	Grano

*Fuente: Encuesta FLACSO/MANRECUR, 1997.*

**Cuadro 30. VARIEDADES, FORMA Y VENTA EN LA CUENCA DEL RIÓ EL ANGEL-ZONA MEDIA**

PRODUCTO	VARIEDAD	DONDE VENDE	FORMA DE VENTA
Arveja	Chilena	Finca/Ibarra/Mira/ San Luis/San Isidro	En Verde
Cebada	Boliviana Cliper Shyri	Finca/Ibarra Mira/Ibarra/finca Finca/Garcia Moreno/El Angel/Bolivar	Grano
Frejol	Suave Bayo Caleme Cargabello Guaytana Imbabello Margarita Plancha Rosado	Finca Finca Finca Mira/Finca/Ibarra/Piquer Tulcán Finca Finca Finca Finca	Grano
Maíz	Amarillo S. Chillos Guandango Lojano Mishca Tusilla Morocho	Finca/Piquer/Ibarra/Pueb.V Finca/Mira Finca Finca Finca Finca Finca	Bulto
Papa	Capira Esperanza Gabriela Roja  San Jorge Super chola Uva Maria	Finca/Ibarra/Quito/Mira Finca/Ibarra Finca Finca/Ibarra/Quito/Ingueza Finca/Ibarra/San Isidro Ibarra Mira/Ibarra Ibarra	Quintales o Lotes
Trigo	Cogitambo Espiga Roja Romero	Finca Finca Finca	Grano

*Fuente: Encuesta FLACSO/MANRECUR, 1997. Elaboración: Proyecto MANRECUR*

### 7.3. Zona Baja.

Es la zona de mayor diversidad de cultivos, presenta una mayor cantidad de variedades, especialmente del cultivo más importante es el fréjol, su venta es principalmente a nivel de finca a los intermediarios; se vende también en Ibarra, Tulcán, Pimampiro y otras más. El tomate riñon es un cultivo representativo, tiene cuatro variedades las cuales se podría investigar para conocer con certeza si son las mismas variedades. Dentro de la hortalizas el pimiento, la cebolla, el ají y la arveja son variedades comunes de los mercados, su venta no es de la finca; la mayor parte se vende en mercados como el Juncal, San Vicente e Ibarra. La cebolla blanca es vendida en Ipiales, las frutas como la papaya y uva tienen mercados específicos como son: Ibarra, Mira, Cayambe y otros. Para la primera y segunda se venden en las cadenas de supermercados denominados Supermaxi, especialmente para la variedad de uva denominada colombiana. (Cuadro 31).

**Cuadro 31.- VARIEDADES, FORMA Y VENTA POR ZONA EN LA CUENCA DEL RIÓ EL ANGEL - ZONA BAJA**

<b>PRODUCTO</b>	<b>VARIEDAD</b>	<b>DONDE VENDE</b>	<b>FORMA DE VENTA</b>
Aguacate	Guatemalteco	Ibarra/Mascarilla/San Vicente/Finca	Unidades
Ají	Amarillo	San Vicente/Juncal/Ibarra	Cajas
Anís	-----	Finca/El Tambo	Quintales
Arveja	Chilena	Finca/Ibarra	Lote
Fréjol	Algarrobo Bayo Bola Calima Cargabello Mil uno Rojo Gema Imbabello Ingerto Largo Magola Margarita Paragache Uribe	Finca Finca/Huaquer/Ibarra/San Vic/JM Finca Finca Finca/Pimamp/SanVic/Ibarra/Tambo Finca/Tambo/Pimampiro Finca Finca Finca/Pimamp/Tulcan/JM/Ibarra Finca Finca El Tambo, Pimanpiro Finca San Vicente Finca	Grano
Caña	Campo Brasil Platano Puerto Rico	Ingenio	Toneladas
Cebolla	Blanca Paiteña ROJA	Ipiales/Ibarra/Juncal Ibarra/Juncal Juncal	Atados
Maíz	Amarillo Blanco Chillos Guandango Lojano Morocho/llo	Finca/Huaquer/JM/Tulcán Consumo Finca/JM Finca Finca Finca/Ibarra/Huaquer/JM	Grano
Papaya	Común	Finca/Merc.Local/Ibarra/Mascarilla /Mira/Cayambe/El Angel	Unidades
Tomate	Ferry Morri Caribe Floral Hasley	Finca/Juncal/San Vicente Ibarra Ibarra Ibarra	Cajas
Uva	Colombiana Verlinca	Supermaxi Ambuqui	Caja
Pimiento	Largo Redondo Rio Grande	Finca/Ibarra/San Vicente	Caja

*Fuente: Encuesta FLACSO/MANRECUR, 1997. Elaboración: Proyecto MANRECUR*

## 8. MEDIOS DE PRODUCCIÓN.

Los medios de producción que se utilizan directamente en el proceso productivo son : tractores, yunta, arado, rastra, sembradoras y bombas de fumigar. Los indirectos que ayudan al proceso son las bodegas, camiones y camionetas.

**Cuadro 32.- MEDIOS DE PRODUCCIÓN EN LA CUENCA DEL RÍO EL ANGEL.**

TIPO DE MEDIO	ZONA			TOTAL
	ALTA	MEDIA	BAJA	
Arado	5	25	6	36
Azadón	9	0	0	9
Bodega (fuera)	7	9	5	21
Bomba de Fumigar Manual	165	186	207	558
Bomba de Fumigar Motor	5	5	5	15
Bomba de riego	4	16	3	23
Camión	3	6	5	14
Camioneta	12	21	17	50
Equipo de riego	0	0	1	1
Rastra	3	12	2	17
Sembradora	5	2	0	7
Tractor	4	8	0	12
Yunta	15	21	12	48

*Fuente: Encuesta FLACSO/MANRECUR, 1997. Elaboración: Proyecto MANRECUR.*

Existe un número significativo de yuntas en la cuenca, las cuales se utilizan en su mayor parte para labores culturales, los bombas de fumigar manuales son de amplia utilización, se debe indicar que en la cuenca existe 1 bomba de fumigar por cada 2,5 ha., esto se debe a la gran utilización de pesticidas para los controles fitosanitarios en los cultivos. La presencias de un alto número de camiones y camionetas, se debe que además de la ayuda al transporte de productos agrícolas y pecuarios, es otra fuente de ingresos para la U.P.

En el cuadro 33, podemos observar un índice que representa al número de hectáreas que son laboradas por un tractor agrícola, con el objeto de conocer de alguna manera el grado de mecanización de la zona. Podemos indicar que en la Cuenca del Río El Angel existe un índice mayor de intensificación por mecanización que el promedio nacional. Sí comparamos con un país con mayor mecanización como Chile, el índice de intensificación es menor, es importe conocer este índice porque nos orienta sobre la situación de mecanización de la agricultura en la Cuenca.

**Cuadro 33. Comparación entre el No. de hectáreas / tractor agrícola.**

LUGAR	No. Tractores	Tierra Arable (1000 ha)	Indice (Ha./Tractor)
Cuenca del Río El Ángel	12	1.5	125.6
Ecuador	8900	1574	176.85
Colombia*	23000	2406	104.61
Perú*	13191	3800	288.1
Chile*	41300	3980	96.37

\*Valores estimados 1996

*Fuente: Encuesta FLACSO/MANRECUR, 1997., FAO, 1996. PRODUCTION, Vol 50  
Elaboración: Proyecto MANRECUR.*

El problema de uso de tractores en la Cuenca se produce debido a que existe épocas definidas de siembras (Septiembre, Octubre, Noviembre y Enero , Febrero) en las cuales se produce una gran demanda de tractores,

aunque parece que la oferta puede cubrir las necesidades, la concentración de siembras hace que se realicen siembras tempranas o con retardo, esto trae problemas a futuro por incidencia de plagas, enfermedades y en la fenología del cultivo.

## 9. SISTEMA PECUARIO

### 9.1.- GANADO BOVINO POR CATEGORÍA (Cuadro 33).

La categoría con más porcentaje son las vacas en producción, representando un 27.5 %, el promedio general por finca es de 2,1 animales, encontrándose un número máximo de 23 animales, la mayores frecuencias de bovinos son entre 1 y 2, representando el 77% del ganado bovino de la Cuenca, en lo que corresponde a la categoría toros es muy alto en la cuenca, es mayor a la categoría Vacas secas (8.9%); es importante señalar que los reemplazos en donde están las vaconas, fierros, toretes, terneros, terneras, representan el 50 % lo que nos puede indicar la capacidad de remplazo que tienen la zona. El manejo de los animales es realizado con mayor frecuencia por el padre (34.9%)y madre (20.4%) de familia. La venta de Bovinos en 1996, ha sido en un número de 301 animales, en promedio cada finca vende al año entre 1 y 2 animales.

**Cuadro 34. Composición del Hato.**

CATEGORÍA	No. Animales	%
Toros	173	13.6
Vaca seca	113	8.9
Vaca Producción	349	27.5
Fierro	94	7.4
Torete	115	9.06
Vientre	85	6.7
Ternero	203	16.0
Ternera	137	10.8
<b>Total</b>	<b>1269</b>	<b>100</b>

*Fuente: Encuesta FLACSO/MANRECUR, 1997. Elaboración: Proyecto MANRECUR.*

El cuadro 35,|1 demuestra que la zona alta es la que presenta una mayor cantidad de bovinos (47.75%), lo cual coincide con la potencialidad de la zona, la zona baja es la que presenta el porcentaje menor (11.5%).

**Cuadro 35. Número de Ganado Vacuno por Zona.**

VACUNO	ZONA DONDE VIVE			Total
	ALTA	MEDIA	BAJA	
TORO	76	64	33	173
VACA SECA	56	45	12	113
VACA LECHERA	155	148	46	349
FIERRO	54	30	10	94
TORETE	72	40	3	115
VIENTRE	43	35	7	85
TERNERO	99	83	21	203
TERNERA	51	72	14	137
<b>Total</b>	<b>606</b>	<b>517</b>	<b>146</b>	<b>1269</b>

*Fuente: Encuesta FLACSO/MANRECUR, 1997. Elaboración: Proyecto MANRECUR.*

Los litros diarios de leche que produce una U.P en promedio es de 17.41 litros, la frecuencia mayor es de 10 litros, hasta 18 litros representa el 70,9% de las U.P. El consumo diario de leche por U.P. promedio es 2,35 litros, la cantidad máxima de 10 litros, la mayor frecuencia es 2 litros(46,8%) , hasta 3 litros es 86,1%. La mayor frecuencia

de venta de leche es de 12 litros y la venta hasta 40 litros representa el 92%. El valor que se pagó el año del estudio fue de 841 sucres en promedio fue 800 sucres (45,3%), hasta 1000 sucres representa el 98% del total de las frecuencias. La esposa es la que vende la leche (64,1%) y es la que administra este ingreso (66,7%) en la mayoría de las U.P.

Según las encuestas el precio por animal en promedio en la Cuenca es de 1.0295.568 sucres, los valores de mayor frecuencia son 1.000.000 y 1.500.000 sucres. Las encuestas indican que el 49,7% de las U.P., si realizan controles sanitarios con veterinarios, en el año la mayor frecuencia es 2 controles (37,3%), seguido de 1 control (22,9%), a un costo promedio de 56.216 sucres/control.

En el año de estudio, el 73,6% de los productores compraron alimento para ganado, con un gasto mensual promedio de 55.288 sucres, la mayor frecuencia fue 50.000 sucres (15,3%), la cantidad promedio semanal es de 1 saco (45 kg.), representando la mayor frecuencia (25,8%), el consumo de hasta 1 saco semanal corresponde al 89,8%.

El gasto de medicina para el ganado anualmente presenta un promedio de 133.086 sucres, los gastos hasta 135.000 sucres representa el 70,5%. El 80% de los entrevistados indicaron que si vacunaron su ganado el año 1996, especialmente para fiebre aftosa.

## **9.2. SUPERFICIE DE PASTIZALES.**

La superficie de pastos fue de 750.05 ha., representando el 31,9% del total de la superficie. El mayor porcentaje de la superficie con pastos se encuentra en la Zona Alta (49,77%), en la zona media ocupa el 35,16% y la baja el 15,6%. Existe una diferencia entre la superficie de pastos naturales y artificiales entre la zona alta y media, en la primera zona el mayor número de superficie esta ocupada con pastos naturales en cambio, en la zona media son los pastos artificiales los que dominan.

**Cuadro 36. Superficie de pasto. 1997.**

<b>SUPERFICIE DE PASTOS EN LA CUENCA DEL RÍO EL ANGEL</b>		
Localización	Ha.	%
<b>Zona Alta:</b>		
Natural	298.87	80.05
Artificial	74.44	19.95
<b>Subtotal</b>	<b>373.31</b>	<b>100</b>
<b>Zona Media y Baja:</b>		
Natural	63.6	24.11
Artificial	200.14	75.88
<b>Sub total</b>	<b>263.74</b>	<b>100</b>
<b>Zona Baja:</b>		
Natural	86.5	76.54
Artificial	26.5	23.45
<b>Subtotal</b>	<b>113</b>	<b>100</b>
<b>Total</b>	<b>750.05</b>	
<b>SUPERFICIE DE PASTOS CON RIEGO Y SECANO</b>		
Ha. Con Riego	319.0	42.53
Ha. de secano	431.05	57.47

*Fuente: Encuesta FLACSO/MANRECUR, 1997.*

*Elaboración: Proyecto MANRECUR.*

De acuerdo al uso del suelo actual en la Cuenca, podemos indicar que la parte alta coincide su uso potencial, son zonas donde no existe riego, de altitudes mayores a 3000 msnm y que su potencial son los pastos (Cuadro 36). En la parte baja de esta zona sus lotes dedican más a la agricultura, siendo el porcentaje de pastos menor. En la zona baja, especialmente en los lotes planos y de altitud baja, presencia de riego y mayor acceso a los mercados cercanos, la superficie se dedica en menor proporción a pastos que a cultivos.

### **9.3. RELACIÓN NUMERO DE BOVINOS/PASTIZALES**

La relación de carga animal, con 1128,8 UBA con las 750.05 Ha. de pasto, es igual a 1.5 UBA/Ha. lo que se considera como alta para la zona. En la Zona Alta la carga animal es de 1.24 UBA/Ha, en la Zona Media es de 1.6 UBA/Ha y Baja es de 1.07 UBA/Ha.

### **10. INGRESO ECONÓMICO POR FINCA**

El promedio de ingreso económico neto por finca en las 3 zonas fue de USD 1.640 por año, sin descontar el valor de la mano de obra familiar empleada en las tareas agropecuarias. El ingreso familiar registrado correspondería a USD 400 per capita, en familias de 4 miembros. Este nivel es muy inferior al promedio nacional de ingreso per capita que en la actualidad está alrededor de USD 1.000 y coincide bien con el valor anteriormente encontrado para las fincas pequeñas de la zona alta (Paladines, et. al, 1996)<sup>7</sup>.

<sup>7</sup> Paladines, Arce B, Reinoso A y Castilla F., 1996. Análisis de los Sistemas de Producción Agropecuarios del Ecosistema húmedo Alto Andino de la Provincia del Carchi, Ecuador. Proyecto Carchi, FUNDAGRO.

Para el análisis de la información se dividió a las fincas por su tamaño en tres grupos: de 0,1 a 3 ha, de 3,1 a 7 ha y más de 7 ha. En el cuadro 37 se resume la información de ingreso neto para los tres grupos y las 3 zonas.

**Cuadro 37. Ingreso neto promedio de las fincas de la Cuenca del Río El Angel. En USD. 1>**

FINCA Ha	ZONA			
	ALTA	MEDIA	BAJA	PROMEDIO
0,1 - 3,0	1.130	950	1.090	1.060
3,1 - 7,0	1.410	1.380	1.670	1.490
< 7,0	3.810	1.910	1.420	2.380
<b>PROMEDIO</b>	2.120	1.410	1.390	1.640

1> Excluye venta de mano de obra

Se observa que el ingreso aumenta con el tamaño de finca de USD 1.060 en las fincas más pequeñas a 2.380 en las de superficie mayor a 7 ha. El promedio de ingreso disminuye de las zona alta a la media y a la baja de USD 2.120 a 1.410 y 1.390, respectivamente. El mayor ingreso promedio fue de USD 3.810 en el grupo de más de 7 ha de la zona alta. Este grupo se acerca al promedio nacional de ingreso per capita. El incremento de ingreso con el tamaño de finca es también coincidente con los resultados del estudio anterior en la zona alta realizado por Arce y colaboradores (loc. cit.), según el cual en fincas de 3,5 ha de promedio el ingreso neto fue de USD 1.190 y el grupo de 7,5 ha de promedio tuvo un ingreso de USD 3.300. Las fincas de la zona alta tienen en general un ingreso mayor por tener áreas de cultivo de papa y producción de leche que proveen ingreso más seguro a las fincas. Sorprende el menor ingreso de la zona baja, porque hubiera sido de esperar que con la producción de productos agropecuarios de mayor valor económico potencial el ingreso fuera mayor, no obstante se encontró que aún el ingreso bruto por finca es menor en esta zona (cuadro 38).

**Cuadro 38. Ingreso bruto promedio de las fincas de la Cuenca del Río El Angel. En USD.1>**

FINCA Ha	ZONA			
	ALTA	MEDIA	BAJA	PROMEDIO
0,1 - 3,0	1.330	1.160	1.210	1.230
3,1 - 7,0	1.690	1.660	1.780	1.710
< 7,0	4.370	2.240	1.510	2.710
<b>PROMEDIO</b>	2.460	1.690	1.500	1.880

1> Incluye la mano de obra familiar

De hecho, la tendencia en el ingreso bruto fue muy similar al ingreso neto, como lo fue el gasto total agropecuario (cuadro 39).

**Cuadro 39. Gasto total agropecuario en las fincas de la Cuenca del Río El Angel. En USD. 1>**

FINCA ha	ZONA			
	ALTA	MEDIA	BAJA	PROMEDIO
0,1 - 3,0	200	210	120	180
3,1 - 7,0	280	280	110	220
< 7,0	560	330	90	330
<b>PROMEDIO</b>	350	270	110	240

1> Excluye la mano de mano de obra familiar

El gasto agropecuario tan bajo es indicativo de los bajos insumos con los cuales trabajan los productores de la cuenca (cuadros 23, 24 y 26). Esta conducta es el resultado de la insuficiencia en el flujo de caja y en la inseguridad en los precios de venta de los productos. De la misma manera la baja inversión en la producción explica claramente los bajos promedios de producción obtenidos en todos los productos de la zona (cuadros 26 y 27).

La información resumida es indicativo claro de que en primer lugar el tamaño de finca restringe la capacidad de ingreso familiar. Apenas las propiedades de mayor tamaño y en la zona más alta alcanzan el promedio nacional de ingreso per capita, el cual es ya por si mismo extremadamente bajo.

En términos de eficiencia económica de producción, se encontró que a medida que la superficie aumenta la producción económica por hectárea disminuye, siendo mayor en la zona alta e igual en las zonas media y baja (cuadro 40)

**Cuadro 40. Ingreso bruto promedio por hectárea en las fincas de la Cuenca del Río El Angel. En USD. 1>**

FINCA ha	ZONA			
	ALTA	MEDIA	BAJA	PROMEDIO
0,1 - 3,0	890	770	810	820
3,1 - 7,0	340	330	360	340
< 7,0	440	220	150	270
<b>PROMEDIO</b>	560	440	440	480

1> Incluye la mano de obra familiar

La mayor eficiencia económica de producción es un fenómeno general en las explotaciones de pequeños campesinos, los cuales aprovechan en forma muy efectiva los limitados recursos naturales y económicos de los cuales disponen para la producción. En efecto, la producción en las fincas más pequeñas es la transformación eficiente de energía humana familiar en producción para la supervivencia de la familia.

En estos resultados no se ha analizado la venta de mano de obra familiar. En el trabajo de Paladines y colaboradores, 1996 (loc. cit.) se encontró que los productores que tenían un promedio de 3,5 ha vendían mano de obra familiar por 42% del ingreso neto total familiar, es decir la venta de mano de obra constituye un incremento importante al ingreso total de la familia. En el grupo de 7,5 ha la venta de mano de obra proveyó solamente 10% del ingreso neto total y en grupos de más de 10 ha la mano de obra familiar fue empleada toda en la finca.

Esta información corrobora otras obtenidas anteriormente en la cuenca y refleja un fenómeno general de la vida y producción de los pequeños y medianos productores agropecuarios. Es innegable que el factor de mayor preponderancia en la capacidad de producción e ingreso de los pequeños y medianos productores es el tamaño del predio. Con la poca tierra disponible y aún más con la dislocada ubicación de los lotes en que el 58% de las propiedades distribuyen su tierra en 2 lotes o más y el 15% de ellas llegan a tener entre 4 y 9 lotes (cuadro 5), es improbable que aún con la mejor tecnología se logre aumentos significativos en el ingreso familiar para impulsar una ecoregión hacia el desarrollo. El máximo que se puede esperar son incrementos del 30-40% en el ingreso neto familiar, provisto que el pequeño productor dispusiera de un

capital al cual no tiene acceso, un mercado seguro del que no dispone y la mejor tecnología que es inaplicable en áreas de tan pequeña extensión. Un incremento de esta magnitud apenas equivaldría a un ligero alivio a la miseria, pero de forma alguna se puede constituir en una orientación hacia el desarrollo ecoregional.

Las propiedades de mayor tamaño (sobre 7 ha) tienen mejores disposiciones para incrementar el ingreso familiar. No obstante estas se encuentran limitadas por el bajo flujo de caja que obliga a obtener créditos que no están disponibles en condiciones viables para estos productores y se tropiezan también con las limitaciones de mercados inestables y dominados por fuerzas económicas superiores a ellos.

El desarrollo ecoregional, por tanto, se debe concluir que no tiene en la Cuenca del Río El Angel (y por generalización en la Sierra del Ecuador) su futuro en el área agrícola y que deberá buscar otras vías de

## **11. CONCLUSIONES.**

1. La producción agropecuaria es la principal, casi única, fuente de ingreso para la población rural de la Cuenca y para la población urbana, constituye también una parte importante del ingreso, además de las ramas de ocupación derivadas de las funciones estatales y municipales.

2. Podemos decir que el uso de los lotes esta de acuerdo a la potencialidad de los suelos con una mayor diversidad de los cultivos en sitios donde las condiciones de clima , suelo y recurso agua lo permite, por lo tanto podemos indicar que el uso del suelo dentro de las Fincas esta de acuerdo con principios de manejo de las diferentes zonas.

3. Debido a los pocos lotes que poseen las fincas, la rotación de cultivos tiene pocas posibilidades de contribuir a mejorar la producción, existiendo problemas de monocultivo con los siguiente problemas fitosanitarios y de erosión de los suelos.

4. Las explotaciones de menos de 1 ha representan el 28% del total, lo que indica un porcentaje importante de familias residentes en el área rural que no viven de la actividad agropecuaria. La distribución en las zonas es relativamente uniforme con tendencia hacia una mayor proporción de unidades de mayor tamaño en la zona alta de páramo, fría y de mayor lluvia.

5. Podría ser importante realizar estudio de casos para conocer los tipos de contratos diádicos sobre aparcería (Al partir, al tercio, renta, etc.), para determinar porqué estas formas persisten en el tiempo dentro de la agricultura en la Cuenca.

6. El mayor porcentaje de lotes (57%), se dedica a la agricultura bajo riego, siendo estos lotes donde se puede intensificar la producción, con un manejo racional del suelo y agua, lo que podría a futuro, reducir la presión sobre los recursos naturales de la parte alta de la Cuenca.

7. La diferencia principal en el uso del suelo entre las zonas se encuentra en la relación de uso agrícola y uso para pastizales. La agricultura aumenta de arriba hacia abajo y los pastizales, naturales y cultivados, disminuyen . Esta distribución es lógica en concordancia con el mayor tamaño de las UPA's, la mayor precipitación pluvial y la menor temperatura de la zona alta.

8. Los cultivos más importantes son la papa, fréjol y maíz que representan el 52% del total de la superficie sembrada, pero también es importante señalar que debido a la diversidad ecológica de la Cuenca se tendría ventaja comparativa para hacerle competitiva, con el objeto de buscar nuevos cultivos más rentables que los tradicionales como es el caso del anís y varias hortalizas que han ingresado a la cuenca.

9. Entre los insecticidas y fungicidas más empleados están productos de alta peligrosidad para los agricultores y para el medio ambiente en general. No existe ningún tipo de control en su uso y responde solamente a la disponibilidad de dinero del productor y la recomendación de los vecinos y/o las casas distribuidoras de agroquímicos.

10. Los fertilizantes químicos son usados con mayor frecuencia y nivel en la zona alta para el cultivo de la papa y en la zona baja para fréjol y tomate. Las dosis empleadas por hectárea son mayores en la zona alta y menores en la zona baja , no obstante los niveles usados en la Cuenca son inferiores al promedio del Ecuador y muy inferiores a los usados en Colombia, Perú y Chile.

11. En su totalidad el rendimiento promedio de los principales cultivos es por lo menos ciento por ciento inferiores a los rendimientos obtenidos en otras zonas del mundo y de los productores comerciales de la zona. Los bajos rendimientos y los altos niveles de varianza son típicos de productores pequeños que, principalmente por su bajo flujo de caja y el alto riesgo de precio, no pueden usar niveles altos de insumos agropecuarios, principalmente fertilizante.

11. Los cultivos que producen mayor beneficio, deben mejorados su proceso productivo con el objeto de bajar costos y mejorar la calidad, esto mediante procesos de capacitación , transferencia de tecnología y busca de mercados locales, como internacionales (Colombia).

10. Los litros diarios de leche que produce una Finca en promedio es de 17.41 litros, la mayor frecuencia es de 10 litros y hasta 18 litros representan el 70,9%.. La mayor frecuencia de venta de leche es de 12 litros y la venta hasta 40 litros representa el 92%. Es la zona Alta y Media en las cuales se puede intensificar la producción lechera.

11. En el cuadro 3 se observó que una parte considerable de la superficie de la Cuenca en las 3 zonas es utilizada para pastizales nativos y cultivados, siendo la zona alta la de mayor proporción en pastos. Las fincas estudiadas tienen una carga animal promedio de 1,5 unidades bovinas/ha, que se puede considerar como una carga animal alta dado el alto porcentaje de pastizales nativos.

12. En general se observa que hay buena disponibilidad de variedades de los principales productos de la zona. Los productos de la zona baja tiene una mayor disponibilidad de variedades. La forma más común de comercialización es al nivel de finca a particulares o comerciantes intermediarios, lo que hace al productor muy vulnerable a la oferta de los intermediarios.

**ANEXOS**

**Anexo 1. CALENDARIO DE SIEMBRAS DE CULTIVOS ANUALES  
DE LA CUENCA DEL RIO EL ANGEL  
ZONA ALTA\***

CULTIVO	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	MESES
Arveja	-	15.	15.	23.	15.	-	-	15.	-	15.	-	-	6
Cebada	6.6	4	4	0	4	-	20.	4	-	4	13.	6.66	6
Cebolla	100	20.	-	-	-	-	0	-	-	33.	3	-	1
Fréjol	-	0	-	-	-	-	-	-	-	3	-	-	1
Haba	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3
Maíz	8.7	100	-	-	-	-	-	20.	30.	-	60.	-	6
Papa	10.	-	4.3	-	-	15.	-	0	4	20.	0	-	12
Quinua	8	4.3	5	7.6	10.	4	7.6	13.	7.6	0	-	3.07	1
Trigo	-	5	6.1	9	8	-	9	0	9	39.	6.1	-	6
	10.	10.	5	-	-	-	-	7.6	-	1	5	30.0	
	7	8	-	-	-	-	-	9	-	6.1	100		
		-	10.					-		5	10.		
		20.	0					-		-	0		
		0								20.			
		0								0			
% MES	10. 4	11. 8	5.9 2	5.9 2	6.6 6	7.4 0	5.9 2	8.1 5	8.8 9	16. 3	8.1 5	4.44	100

\*No.Obdervaciones = 135

Fuente: Encuesta FLACSO/MANRECUR, 1997.

**Anexo 2. CALENDARIO DE SIEMBRAS DE CULTIVOS ANUALES  
DE LA CUENCA DEL RIO EL ANGEL  
ZONA MEDIA\***

CULTIVO	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	MESES
Arveja	-	4.7	19.	47.	9.5	-	-	-	4.7	9.5	4.7	-	7
Cebada	-	6	0	6	2	-	-	9.0	6	2	6	4.5	6
Choclo	-	-	-	-	13.	-	-	9	22.	45.	4.5	4	2
Col	-	-	-	-	6	-	-	-	7	4	4	-	1
Coliflo	-	-	-	-	-	1.0	-	-	25.	75.	-	100	1
Fréjol	2.5	-	-	-	-	-	-	-	0	0	-	-	7
Haba	-	-	30.	12.	-	-	-	-	-	-	-	-	1
Lechuga	-	-	0	5	5.0	-	-	-	-	-	10.	-	1
a	0.8	-	-	-	-	-	-	-	15.	25.	0	100	7
Maíz	6	-	-	-	-	9.5	-	-	0	0	100	1.7	11
Papa	4.7	7.1	2.6	1.7	-	2	-	7.1	-	-	-	4	1
Quinoa	6	4	1	4	9.5	-	-	4	-	-	8.6	14.	4
Trigo	-	-	9.5	7.1	2	-	-	-	19.	60.	9	3	
	-	-	2	4	-	-	-	-	111	9	2.3	-	
			-	-	-				.9	16.	8	16.	
			-	-	-				-	7	-	7	
									50.	100	16.		
									0	16.	7		
										7			
% MES	1.9	1.5	9.0	7.8	4.3	1.5	0.	1.9	16.	42.	7.4	4.7	100
	6	7	2	4	1	7	0	6	9	7	5	0	

\* No. de observaciones = 255.

Fuente: Encuesta FLACSO/MANRECUR, 1997.

**Anexo 3. CALENDARIO DE SIEMBRAS DE CULTIVOS ANUALES  
DE LA CUENCA DEL RIO EL ANGEL  
ZONA BAJA\***

CULTIVO	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	MESES
Ají	4	-	20.	-	20.	20.	-	-	-	-	-	-	4
Anis	0	53.	0	7.6	0	0	-	-	-	15.	-	-	5
Arveja	.	8	7.6	9	-	-	-	-	-	4	-	-	3
Camote	0	-	9	33.	-	-	-	-	50.	33.	-	-	2
Cebolla	1	50	33.	3	-	-	-	16.	0	3	-	-	4
Fréjol	5	-	3	-	-	-	-	7	50.	-	6.3	0.7	9
Maíz	.	6.4	-	-	-	-	-	3.9	0	16.	5	9	7
Morochillo	2	5	-	7.9	-	3.5	-	7	20.	7	3.5	3.5	8
.	-	-	18.	4	7.6	7	-	3.5	6	34.	7	7	2
Melón	-	-	2	3.5	9	-	-	7	10.	9	23.	7.6	5
Pepinillo	1	-	-	7	-	-	-	7.6	7	71.	1	9	7
Pimiento	6	-	7.6	-	-	16.	2.0	9	23.	4	-	-	11
Tomate	.	11.	9	50.	-	7	8	-	1	15.	-	16.	2
Trigo	7	1	-	0	8.3	27.	-	-	50.	4	-	6	3
Yuca	1	4.1	-	33.	-	8	-	5.5	0	-	22.	-	
.	6	11.	3	-	4.1			5	-	16.	9	2.0	
5	-	1	-		6			-	22.	7	-	8	
9	25.	8.3	8.3					-	2	16.	-	25.	
-	0	-	-					-	6.2	7		0	
7		-	25.						5	20.		-	
.			0						-	8			
6									-	75.			
9										0			
-										-			
1													
6													
.													
7													
5													
.													
5													
5													
1													
2													
.													
5													
-													
5													
0													
% MES	6	7.5	11.	7.1	2.1	3.6	1.3	3.2	15.	31.	8.2	2.1	100
.	5	9	9	6	0	6	4	8	3	7	6		
4													
7													

\* Número de observaciones= 278

Fuente: Encuesta FLACSO/MANRECUR, 1997.

**ANEXO 4.- FERTILIZACIÓN QUÍMICA**  
**Uso de Fertilizantes Químicos en la Zona Alta.**

<b>NOMBRE</b>	<b>KILOGRAMO S</b>	<b>%</b>	<b>N</b>	<b>P205</b>	<b>K20</b>
10-30-10	9625	29,5	962,5	2887,5	962,5
12-36-12	1350	4,1	162	486	162
15-15-15	2850	8,7	427,5	427,5	427,5
18-46-0	14325	43,9	2578,5	6589,5	0
46-0-0	1600	4,9	736	0	0
8-20-20	2550	7,8	204	510	510
0-0-60	150	0,5	0	0	44
SULPOMAG	200	0,6	0	0	90
<b>TOTAL</b>	<b>32650</b>	<b>100,0</b>	<b>5070,5</b>	<b>10900,5</b>	<b>2196</b>

Fuente: Encuesta FLACSO/MANRECUR, 1997.

Elaboración: Proyecto MANRECUR.1998.

**Uso de Fertilizantes Químicos en la Zona Media.**

<b>NOMBRE</b>	<b>Kgr.</b>	<b>%</b>	<b>N</b>	<b>P205</b>	<b>K20</b>
10-30-10	7725	27,5	772,5	2317,5	772,5
12-36-12	2450	8,7	294	882	294
15-15-15	4425	15,8	663,75	663,75	663,75
18-46-0	11500	41,0	2070	5290	0
46-0-0	1880	6,7	864,8	0	0
8-20-20	100	0,4	8	20	20
0-0-60	0	0,0	0	0	0
SULPOMAG	0	0,0	0	0	0
<b>TOTAL</b>	<b>28080</b>	<b>100,0</b>	<b>4673,05</b>	<b>9173,25</b>	<b>1750,25</b>

Fuente: Encuesta FLACSO/MANRECUR, 1997

Elaboración: Proyecto MANRECUR.1998

**Uso de fertilizantes Químico en la Zona Baja.**

<b>NOMBRE</b>	<b>Kgr.</b>	<b>%</b>	<b>N</b>	<b>P205</b>	<b>K20</b>
10-30-10	2350	20,4	235	705	235
12-36-12	0	0,0	0	0	0
15-15-15	3040	26,4	176,25	176,25	176,25
18-46-0	3023	26,2	531	1357	0
46-0-0	3023	26,2	1390,58	0	0
8-20-20	0	0,0	0	0	0
0-0-60	100	0,9	0	0	60
SULPOMAG	0	0,0	0	0	0
<b>TOTAL</b>	<b>11536</b>	<b>100,0</b>	<b>2332,83</b>	<b>2238,25</b>	<b>471,25</b>

Fuente: Encuesta FLACSO/MANRECUR, 1997.

Elaboración: Proyecto MANRECUR.1998