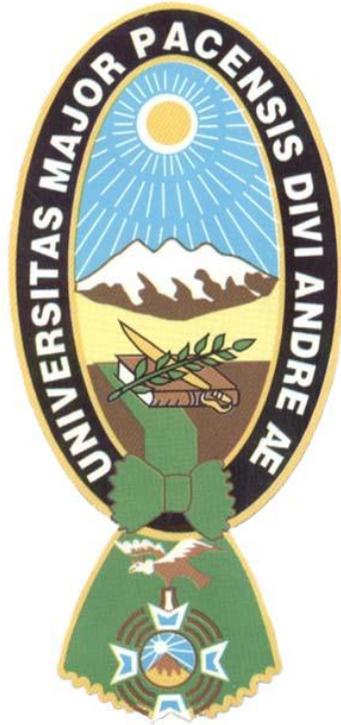


**UNIVERSIDAD MAYOR DE SAN ANDRÉS
FACULTAD DE AGRONOMÍA
CARRERA DE INGENIERÍA AGRONÓMICA**



TRABAJO DIRIGIDO

**“ESTUDIO DEL USO DE FERTILIZANTES EN EL CULTIVO DE LA COCA
(*Erythroxylum coca*) Y SU INCIDENCIA EN LA PRODUCCIÓN Y LA ECONOMÍA
FAMILIAR EN EL MUNICIPIO DE CORIPATA DE LA PROVINCIA NOR
YUNGAS – LA PAZ”**

DARIO ORTEGA PAXI

La Paz – Bolivia

2015

**UNIVERSIDAD MAYOR DE SAN ANDRÉS
FACULTAD DE AGRONOMÍA
CARRERA DE INGENIERÍA AGRONÓMICA**

**“ESTUDIO DEL USO DE FERTILIZANTES EN EL CULTIVO DE LA COCA
(*Erythroxylum coca*) Y SU INCIDENCIA EN LA PRODUCCIÓN Y LA ECONOMÍA
FAMILIAR EN EL MUNICIPIO DE CORIPATA DE LA PROVINCIA NOR
YUNGAS – LA PAZ”**

*Trabajo Dirigido presentado como requisito parcial
para optar el Título de Ingeniero Agrónomo*

DARIO ORTEGA PAXI

Asesor:

Ing. M.Sc. Eduardo Chilon Camacho

Revisores:

Ing. Ph.D. Roberto Miranda Casas

Ing. M.Sc. Windson July Martinez

Aprobado

Presidente Tribunal Examinador

La Paz – Bolivia

2015

DEDICATORIA

A mis padres Modesto Ortega Mamani y Leonarda Paxi Aliaga, por su invaluable amor y sacrificio.

A mi esposa Devora Quiroga Quispe, que siempre estuvo para motivarme y apoyarme en todo momento en la realización de este trabajo.

A mis hijos Rafael y Camila, fuente de inspiración y a mis cinco hermanos por el apoyo moral e incondicional.

AGRADECIMIENTOS

Al Dios de la vida, por la magia y virtud dada en toda mi vida y en el proceso de investigación.

A los catedráticos, por su calidad profesional y humana, y contribución del presente trabajo:

Ing. M. Sc. Eduardo Chilón Camacho (Asesor)

Dr. Roberto Miranda Casas (Revisor)

Ing. M.Sc. Windson July Martinez (Revisor)

A todos los dirigentes, compañeros productores de coca de las distintas comunidades de estudio, por brindarme sus saberes y conocimientos.

A la Universidad Mayor de San Andrés, pilar fundamental del desarrollo científico de Bolivia, en especial a los Docentes de la Facultad de Agronomía.

¡Que Dios los bendiga siempre!

ÍNDICE

RESUMEN.....	xi
I. INTRODUCCIÓN	1
1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	2
1.2. JUSTIFICACIÓN.....	3
1.3. OBJETIVOS.....	3
1.3.1. Objetivo General	3
1.3.2. Objetivos Específicos.....	4
1.4. METAS	4
II. MARCO TEÓRICO.....	4
2.1. CONTEXTO NORMATIVO.....	4
2.1.1. Constitución Política del Estado Plurinacional	4
2.1.2. Ley de Revolución Productiva Comunitaria Agropecuaria N° 144	5
2.1.3. Ley 1008, Ley del Régimen de la Coca y Sustancias Controladas	7
2.1.4. Ley N° 1333. Ley del Medio Ambiente	8
2.1.5. Norma técnica nacional para la producción ecológica	8
2.2. PRODUCCION NACIONAL Y REGIONAL DE COCA.....	11
2.2.1. Superficie cultivada con coca a nivel nacional	11
2.2.2. Superficie cultivada con coca a nivel regional.....	11
2.2.3. Productividad de la coca.....	12
2.3. PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DEL CULTIVO DE LA COCA.....	13
2.3.1. El monocultivo de la coca	13
2.3.2. La coca y su relación con la erosión de los suelos	15
2.3.3. El cultivo de la coca y la pérdida de la fertilidad de suelos	17
2.3.4. Sistema “moderno” de producción de la coca	19
2.4. CARACTERIZACION DEL CULTIVO DE LA COCA	22
2.4.1. La Planta de la Coca (Erythroxylum coca)	22

2.4.1.1. Clasificación Taxonómica	22
2.4.1.2. Descripción botánica	23
2.4.2. Propiedades y usos de la coca	24
2.4.2.1. El Acullicu	24
2.4.3. Prácticas de manejo del cultivo de la coca	26
2.4.3.1. Elección y preparación del terreno (quema y limpieza)	26
2.4.3.2. Preparación del suelo	26
2.4.3.3. Establecimiento de Cocales	27
2.4.3.4. Labores culturales antes de la primera cosecha	28
2.4.3.5. Cosecha	28
2.4.3.6. Deshierbe	29
2.4.3.7. Poda del cocal	29
2.4.3.8. Secado y transporte de la coca	30
2.5. ECONOMIA DE LA COCA	31
2.5.1. Economía campesina de los Yungas de La Paz	31
2.5.2. Trabajo familiar y mano de obra	32
2.5.3. Inversión en el cultivo de coca	33
2.5.4. Ingresos y egresos en la cosecha	34
2.5.5. Comercialización de la hoja de coca	34
III. SECCIÓN DIAGNÓSTICA	36
3.1. Materiales y métodos	36
3.1.1. Localización del área de estudio	36
3.1.2. Aspecto físico naturales y socio – económicos	38
3.1.2.1. Fisiografía	38
3.1.2.2. Geomorfología	38
3.1.2.3. Geología	40
3.1.2.4. Suelos	40
3.1.2.5. Hidrografía	43
3.1.3. Características Ecosistémicas	43
3.1.3.1. Pisos ecológicos	43

3.1.3.2. Clima	44
3.1.3.3. Vegetación	45
3.2.1.4. Fauna	46
3.1.4. Aspectos demográficos y económico productivos.....	46
3.1.4.1. Demografía.....	46
3.1.4.2. Caracterización economía productiva.....	47
3.1.4.3. Sistemas de producción	47
3.1.4.4. Mercado y precios	49
3.1.5. Materiales.....	49
3.1.5.1. Material de gabinete.....	49
3.1.5.2. Material de campo.....	49
3.1.6. Metodología	50
3.1.6.1. Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	50
3.1.6.2. Etapas del trabajo de investigación	50
3.1.6.3. Variables de respuesta	53
3.1.7. Unidades de medida y terminología local.....	54
3.1.7.1. Unidades locales de medida utilizadas en el cultivo de la coca	54
3.1.7.2. Terminología local	55
IV. SECCIÓN PROPOSITIVA	56
4.1. Aspectos propositivos del Trabajo Dirigido	57
4.2. Análisis de resultados.....	59
4.2.1. Dinámica del uso de fertilizantes químicos, en relación a la población, costos y la superficie cultivada con coca.....	59
4.2.1.1. Análisis de la población y dinámica del uso de fertilizantes químicos	59
4.2.1.2. Costo y cantidad de fertilizantes químicos.....	67
4.2.1.3. Superficie de coca cultivada con fertilizantes químicos.....	68
4.2.2. Impacto de la fertilización química en el cultivo de la coca y en la fertilidad del suelo	70
4.2.2.1. Rendimiento de la coca sin y con fertilizantes químicos	70

4.2.2.2. Impacto de los fertilizantes químicos en el suelo, la planta y la hoja de coca	73
4.2.2.3. Vida útil del cultivo de coca.....	78
4.2.3. Incidencia de la producción de coca con fertilizantes químicos, en la economía familiar.....	79
4.2.3.1. Ciclo del sistema cultivo de coca y su relación con la economía familiar	79
4.2.3.2. Distribución de cultivo de coca en una unidad familiar.....	82
4.2.3.3. Costos de producción de la coca	84
4.2.3.4. Rendimientos del cultivo de coca.....	86
4.2.3.5. Ingresos por producción de coca.....	89
4.2.3.6. Ingreso anual de una unidad familiar.....	90
4.2.3.7. Percepción del mercado de la hoja de coca.....	92
4.2.3.8. Precio de la coca y de los fertilizantes químicos	93
V. SECCIÓN CONCLUSIVA	95
5.1. Dinámica y estado del uso de fertilizantes químicos	95
5.2. Impacto de la fertilización química en la coca y el suelo	96
5.3. Incidencia de la fertilización química en la economía familiar	97
5.4. Recomendaciones.....	98
VI. BIBLIOGRAFÍA.....	100

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Cultivo de coca en Bolivia, 2001 – 2013 (ha)	11
Tabla 2. Cuantificación de cultivos de coca por región, 2007 – 2013 (ha).....	12
Tabla 3. Producción potencial de hoja de coca secada al sol para los Yungas de La Paz (tm)	12
Tabla 4. Contenido nutritivo de la hoja de coca según el muestreo en seis zonas principales de producción	25
Tabla 5. Altitud de los centros poblados de las comunidades en estudio en msnm. .	37
Tabla 6. Análisis fisicoquímico y químico de suelos de Coripata	42
Tabla 7. Datos de población de las comunidades en estudio	47
Tabla 8. Evolución de los precios promedio anual de la coca en el mercado legal de Villa Fátima.....	49
Tabla 9. Número de entrevistados por comunidad	52
Tabla 10. Datos de la población de la zona de estudio	60
Tabla 11. Superficie de las comunidades y cultivos de coca	68
Tabla 12. Costos de producción del cultivo de coca con agroquímicos.....	85
Tabla 13. Costos de producción del cultivo de coca sin agroquímicos	85
Tabla 14. Rendimiento de coca en términos de hoja seca.....	87
Tabla 15. Ingresos por la producción de coca	89
Tabla 16. Ingresos y egresos anuales de una unidad familiar	90
Tabla 17. Ganancia neta anual de la unidad familiar	90
Tabla 18. Costo de producción anual neto de una unidad familiar	91
Tabla 19. Ingreso de la unidad familiar	91

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Grafico 1. Número productores Coca de la zona de estudio.....	59
Gráfico 2. Edad productores de Coca.....	60
Gráfico 3. Sexo de la población entrevistada	61
Gráfico 4. Nivel de instrucción de los productores de Coca	61
Gráfico 5. Capacitación técnica	62
Gráfico 6. Tiempo dedicado a la coca	62
Gráfico 7. Uso abonos orgánicos en el cultivo de coca.....	63
Gráfico 8. Uso fertilizantes foliares	64
Gráfico 9. Años de aplicación de fertilizantes foliares	64
Gráfico 10. Modo de aplicación de fertilizantes foliares	65
Gráfico 11. Uso de fertilizantes químicos en años.....	66
Gráfico 12. Frecuencia de aplicación de fertilizantes químicos.....	66
Gráfico 13. Cantidad de fertilizantes químicos aplicados	68
Gráfico 14. Superficie de cultivos de coca por unidad familiar.....	69
Gráfico 15. Superficie de coca cultivada con fertilizantes	70
Gráfico 16. Número de cosechas por año	71
Gráfico 17. Rendimiento del cultivo de la coca sin fertilizante.....	72
Gráfico 18. Rendimiento de coca con fertilizantes químicos	73
Gráfico 19. Efecto de los fertilizantes foliares en la coca	74
Gráfico 20. Tipo de fertilizantes químicos aplicados al suelo.....	74
Gráfico 21. Percepción de los productores sobre el efecto de los fertilizantes en el suelo	75
Gráfico 22. Impacto de los fertilizantes químicos sobre el suelo.....	76
Gráfico 23. Efecto de los fertilizantes químicos sobre la planta de coca	77
Gráfica 24. Efecto de los fertilizantes químicos sobre la hoja de coca	78
Gráfico 25. Vida útil de la coca con y sin fertilizante	79
Gráfico 26. Ciclo productivo del cultivo de coca	80
Gráfico 27. Modelo de distribución de parcelas de una unidad familiar	82
Gráfico 28. Comportamiento semestral de las Cosechas y rendimiento del cultivo de la coca en kg/ha	88

Gráfico 29. Ingresos netos de una unidad familiar productor de coca	92
Gráfico 30. Percepción de la coca ecológica en el mercado.....	92
Gráfico 31. Clasificación de la coca para el mercado.....	93
Gráfico 32. Precio de la coca en el Mercado de Villa Fátima.....	94
Gráfico 33. Precio de la coca según época	94

INDICE DE FIGURAS

Figura 1. Práctica del monocultivo de la coca. Fuente propia (2015)	13
Figura 2. Cultivo de la coca de 10 años. Fuente propia (2015).....	14
Figura 3. Cocal con taqanas. Fuente propia (2015)	16
Figura 4. Cocal en suelos erosionados y de baja fertilidad.	17
Figura 5. Vegetación quemada para la habilitación de tierras. Fuente propia (2015)	18
Figura 6. Aplicación de plaguicidas. Fuente propia (2015).....	19
Figura 7. El ulu (Eloria sp.). Plaga de la coca. Fuente propia (2015).....	20
Figura 8. Fertilizante químico aplicado al suelo Fuente propia (2015).....	21
Figura 9. Partes de la planta de coca	23
Figura 10. Preparación del suelo	27
Figura 11. Plantado de la coca en wachus de tierra apisonada.....	28
Figura 12. Cosecha y recolección de la coca	29
Figura 13. Poda de la coca	30
Figura 14. Transporte interno y secado de la coca	31
Figura 15. Comercialización de la coca en la ADEPCOCA.....	34
Figura 16. Mercado de la ADEPCOCA.....	35
Figura 17. Localidad de Coripata. Fuente ADEPCOCA (2014).....	36
Figura 18. Mapa de ubicación del área de estudio	37
Figura 19. Vistas de las Comunidades de estudio. Fuente propia (2015).....	37
Figura 20. Topografía de Municipio de Coripata. Fuente Propia (2015)	40

ANEXOS

ANEXO 1 (Formulario de encuestas y entrevistas)	102
FORMULARIO 1: ENTREVISTA A PRODUCTORES DE COCA	103
FORMULARIO 2: DATOS SOBRE COSTOS DE PRODUCCIÓN.....	106
ANEXO 2 (Respuestas a entrevistas y encuestas)	108
ANEXO 3 (Sistematización de resultados)	122
Tabla 1. Datos de sexo edad e instrucción escolar.....	123
Tabla 2. Datos generales del cultivo de coca.....	123
Tabla 3. Abonos orgánicos y fertilizantes foliares	124
Tabla 4. La coca y los fertilizantes químicos aplicados al suelo	124
Tabla 5. La coca y su comportamiento económico	126
Tabla 6. Precio de la coca	127
Tabla 7. Costos de herramientas de trabajo agrícola.....	127
Tabla 8. Materiales de recolección y transporte.....	127
Tabla 9. Costos de insumos agropecuarios para un área de 800 m ²	128
Tabla 10. Costos de transporte de coca.....	128
Tabla 11. Mano de obra para un área de 800 m ² (media)	128
Tabla 12. Costo de establecimiento de un cocal para un área de 800 m ²	130
Tabla 13. Costo de mantenimiento del cocal nuevo sin producción para 800 m ² con fertilizante	130
Tabla 14. Costo de mantenimiento del cocal nuevo sin producción para 800 m ² sin fertilizante.....	131
Tabla 15. Costo de la poda y su mantenimiento para 800 m ² con fertilizante	131
Tabla 16. Costo de la poda y su mantenimiento para 800 m ² sin fertilizante	131
Tabla 17. Costo de materiales de mantenimiento para 800m ² /cosecha.....	132
Tabla 18. Costo de producción de la primera cosecha con fertilizante.....	132
Tabla 19. Costo de producción de la primera cosecha sin fertilizante.....	133
Tabla 20. Costo de producción de la segunda cosecha para 800 m ² con fertilizante	133
Tabla 21. Costo de producción de la segunda cosecha para de 800 m ² sin fertilizante.....	134

Tabla 22. Costo de producción de la tercera y demás cosechas sin fertilizante en época húmeda para 800 m ²	134
Tabla 23. Costo de producción de la tercera y demás cosechas sin fertilizante en época seca para 800 m ²	135
Tabla 24. Costo de producción de la tercera y demás cosechas con fertilizante en época húmeda para 800m ²	136
Tabla 25. Costo de producción de la tercera y demás cosechas con fertilizante en época seca para 800 m ²	136
Tabla 26. Costos de producción de la primera cosecha post poda (pillo) para 800 m ² con fertilizante.....	137
Tabla 27. Costos de producción de la primera cosecha post poda para 800 m ² sin fertilizante.....	138
Tabla 28. Costos de producción de la segunda o tercera cosecha post poda para 800 m ² con fertilizante.....	138
Tabla 29. Costos de producción de la segunda o tercera cosecha post poda para 800 m ² sin fertilizante.....	139
ANEXO 4 (Testimonios fotográficos).....	140
Figura 1. Vista Satelital de la zona de estudio.....	141
Figura 2. Carpa en el cocal.....	142
Figura 3. Cocal podado en brotación.....	142
Figura 4. Cocal podado de 8 meses.....	142
Figura 5. Sistema agroforestal en un cocal.....	143
Figura 6. Comparación entre un cocal sin fertilizante y cocal con fertilizante.....	143

RESUMEN

Los Yungas del Departamento de La Paz, es la región donde tradicionalmente se cultivaban coca, cítricos, café y otros productos alimenticios de manera sostenida y equilibrada, los mismos que formaban parte de la dieta diaria y de la economía familiar; sin embargo en estos últimos años, la economía familiar gira exclusivamente en torno a la producción de coca, habiéndose convertido en un monocultivo intensivo, debido a los buenos precios y a su estabilidad, pero al costo de la pérdida de fertilidad de los suelos, provocado por el uso intensivo de insumos químicos como los fertilizantes y los pesticidas, para aumentar la productividad, sin ningún cuidado y criterio técnico de control y disminución de los riesgos sobre el ambiente y la salud de los productores.

El presente trabajo tiene como objetivo, realizar un estudio sobre el uso de fertilizantes en el cultivo de la coca y su incidencia en la producción y la economía familiar en el municipio de Coripata y, además: a) Determinar la dinámica del uso de los fertilizantes químicos, analizando la participación de la población, los precios y la superficie del suelo cultivado con coca, b) Evaluar el impacto de la fertilización química en el cultivo de la coca y sobre las propiedades del suelo y, c) Conocer la incidencia de la producción de coca con fertilizantes químicos, en la economía familiar, determinando sus costos de producción. La metodología de estudio incluyó el acceso a información mediante encuestas, entrevista y la observación participante.

Los resultados del trabajo establecen lo siguiente: el uso de fertilizantes químicos es generalizado en todas las familias de la zona de estudio, alcanzando al 100% de los productores de coca, en promedio cada familia utiliza 453,6 kg fertilizantes/ha/año, contrastando con el uso de abonos orgánicos que es prácticamente cero. En promedio una familia posee una superficie de 4000 m² cultivada con coca. Los rendimientos anuales con la aplicación de fertilizantes químicos y pesticidas es de 3511 kg/ha y los rendimientos sin el uso de fertilizantes químicos es de 2041 kg/ha. Si bien los fertilizantes químicos y los pesticidas, generan un mayor rédito económico del cultivo de coca a corto plazo, sus efectos perniciosos es que destruye la fertilidad

del suelo, al aniquilar la vida biológica, afectar la estructura del suelo y propiciar la degradación de las tierras; por otro lado los fertilizantes químicos crean dependencia en los productores, y afecta a la coca porque esta pierde vigorosidad y se seca, además de disminuir su resistencia a las plagas y enfermedades; los fertilizantes químicos hacen que la coca no conserve sus propiedades organolépticas, siendo hoja simple y reduciéndose drásticamente el tiempo de almacenamiento. A pesar de estos efectos negativos el uso de fertilizantes químicos en el cultivo de coca es intensivo, el mercado incentiva el uso de químicos por la ganancia que se obtiene. Los requerimientos de mano de obra son cubiertos en un 81% por la propia familia; y los ingresos mensuales de la coca con fertilización química es de 5029 Bs/mes, mientras que los ingresos mensuales sin fertilización química es de 2554 Bs/mes. Este valor representa el 51% de los ingresos de cultivos de coca con fertilización química.

La ganancia económica a corto plazo impuesta por el mercado, que se obtiene del cultivo de coca con la aplicación de fertilizantes químicos y pesticidas, es razón para que muchos productores, lleven a cabo esta forma de cultivo, viviendo solo el presente, sin visualizar los daños al suelo y a la salud, lo que pone en riesgo la sostenibilidad y el bienestar de las futuras generaciones; siendo recomendable estudios e investigaciones para revertir esta situación.

I. INTRODUCCIÓN

La coca (*Erythroxylum coca*), ha sido cultivada desde tiempos inmemoriales, y su aparición se remonta a 3000 A.C., por lo que se puede indicar que la coca, está presente en la vida de los pueblos andinos desde hace miles de años, como uno de los productos privilegiados que ha sido cultivada y consumidos por diferentes culturas que perduran en el tiempo. Actualmente en nuestro país, la coca forma parte de diferentes actividades culturales ancestrales, religiosos dentro la cosmovisión andino amazónico; el acullicu (insalivación y masticación), y la medicina es otra forma de uso habitual de nuestros pueblos y comunidades.

La planta de coca, es originaria de los ambientes sub-húmedos y calurosos del continente sudamericano. Se cultiva entre los 500 y 2000 msnm en varios países de Sudamérica. En Bolivia, es cultivada en el Departamento de La Paz, en las provincias Nor Yungas, Sud Yungas, Inquisivi y Franz Tamayo en áreas tradicionales protegidas por Ley y en el Departamento de Cochabamba en los Yungas de Vandiola y Chapare, aunque en éste último caso, junto a la provincia Caranavi de La Paz y parte de las áreas protegidas no son reconocidos por la Ley 1008.

En los Yungas de La Paz, la mayor cantidad de cultivos de coca se sitúa en las provincias de Nor Yungas y Sud Yungas, con el 62% y 25% respectivamente, siendo el municipio de la Asunta la principal región productora de coca. Otros productos están en un segundo nivel de producción y muchos de ellos se utilizan para el consumo local. La mayor superficie de café se encuentra en la parte central y sur de la provincia Caranavi. (UNODC 2014)

En las últimas décadas, la producción de coca ha causado un fuerte impacto económico, social, político, cultural y religioso a nivel nacional, acompañado de un fuerte incremento de superficies cultivadas especialmente en áreas no tradicionales. Sin embargo, según el informe de las Naciones Unidas, en los últimos años esta superficie se redujo considerablemente, así el año 2013, la superficie con cultivos de coca en los Yungas de La paz disminuyó en 1200 ha, equivalentes a un 7%, de 16900 ha presentes en 2012 a 15700 ha en el año 2013. Uno de los factores que explica esta reducción, es el abandono de parcelas de coca, especialmente en la

zona de producción tradicional (municipios de Coripata, Coroico, Cajuata y Chulumani), debido en la mayoría de los casos a la antigüedad de los cultivos que afecta su productividad, y sobre todo a la degradación de los suelos de cicales por el uso indiscriminado de productos químicos, que están dejando una secuela de grandes áreas con cárcavas y zonas desnudas y erosionadas.

En este contexto se plantea el siguiente trabajo de estudio de la problemática del cultivo de coca en la zona de los Yungas del Departamento de La Paz.

1.1. Planteamiento del problema

De acuerdo a la información de los pobladores de los Yungas de La Paz, especialmente de Coripata, en esta zona tradicional de producción de coca, anteriormente no solo se producía este cultivo, sino también cítricos, café, banano, yuca, racacha y otros productos. Sin embargo, con el proceso de colonización de las tierras más bajas como Caranavi, Palos Blancos, Asunta y otros sectores, la situación cambió radicalmente, de una agricultura diversificada sostenible, a una agricultura de monocultivo de la coca por su mayor rédito económico

Desde los años 90, y especialmente en el último quinquenio, los productores de coca de los Yungas de La Paz, principalmente del municipio de Coripata, fueron atraídos por un mercado de la coca creciente, atractivo y rentable, que ejerce presión para destinar más tierras y fuerza de trabajo a esa actividad, situación que los condujo a intensificar su estrategia económica de especialización y monocultivo, consecuentemente el mercado influyó sobre la economía familiar, que comenzó a girar en torno al monocultivo de la coca, por las mayores ganancias económicas que se obtenían, lo que les permitió mejorar sus condiciones de vida, incluso con excedentes para solventar los gastos de educación de sus hijos en la ciudad.

Los productores de coca, con la finalidad de incrementar el rendimiento de sus cicales y por ende sus ingresos económicos, implementaron prácticas agronómicas de la “revolución verde”, aplicando fertilizantes químicos al suelo y a la planta por vía foliar, acompañado de pesticidas para el control de plagas y enfermedades y herbicidas, sin ningún conocimiento y control técnico. El uso y aplicación de

fertilizantes químicos en el cultivo de la coca, caso de la urea, aumentó considerablemente en los últimos años, con buenos rendimientos, pero a costa de afectar y destruir las propiedades físicas, químicas y biológicas del suelo, provocando su degradación y desertificación; lo que repercute en la disminución de la vida útil del cultivo de coca, generando a mediano y largo plazo consecuencias socioeconómicas adversas para la familia, sumándose los daños al medio ambiente y a la salud de los productores.

1.2. Justificación

Los antecedentes y la problemática del cultivo de coca, ha llevado a la Asociación Departamental de Productores de Coca (ADEPCOCA), institución que aglutina a los Productores de coca de la zona tradicional y a algunas instituciones públicas como el gobierno Municipal de Coripata y el Viceministerio de la Coca, a realizar algunos esfuerzos para implementar una agricultura sostenible con el uso de abonos orgánicos, pero estas acciones resultaron insuficientes, en la medida que el mercado y el tema económico resultó prioritario, antes que cuidar al suelo y al ambiente.

En este contexto es necesario, estudiar y sistematizar esta problemática, no solamente mediante observación de campo, sino también tomando en cuenta la participación e información directa de los productores que son una fuente confiable de información, para planificar y proyectar de manera integral, medidas adecuadas técnicas, socialmente aceptadas y que permitan reducir el impacto ambiental y socioeconómico del actual sistema de producción de coca en las zonas tradicionales y permitidas por Ley.

1.3. Objetivos

1.3.1. Objetivo General

Realizar un estudio sobre el uso de fertilizantes en el cultivo de la coca (*Erythroxylum coca*) y su incidencia en la producción y la economía familiar en seis comunidades del municipio de Coripata de la provincia Nor Yungas del departamento de La Paz.

1.3.2. Objetivos Específicos

- Determinar la dinámica del uso de los fertilizantes químicos, analizando la participación de la población, los precios y la superficie del suelo cultivado con coca.
- Evaluar el impacto de la fertilización química en el cultivo de la coca y sobre las propiedades cualitativas del suelo.
- Conocer la incidencia de la producción de coca con fertilizantes químicos, en la economía familiar.

1.4. Metas

- Se cuantifica el porcentaje de productores de coca, que utiliza fertilizantes químicos, desde hace 10 años en sus parcelas de coca.
- Se identifica las consecuencias que provoca el uso de los fertilizantes químicos en la producción de la coca y en las características del suelo.
- Se logra calcular el impacto económico en las unidades familiares, con el uso de los fertilizantes químicos.

II. MARCO TEÓRICO

2.1. Contexto normativo

2.1.1. Constitución Política del Estado Plurinacional

El capítulo séptimo, sección II, Artículo 384 de la Constitución Política del Estado Plurinacional, señala que: “El Estado protege a la coca originaria y ancestral como patrimonio cultural, recurso natural renovable de la biodiversidad de Bolivia, y como factor de cohesión social; en su estado natural no es estupefaciente. La revalorización, producción, comercialización e industrialización se regirá mediante la ley.”

2.1.2. Ley de Revolución Productiva Comunitaria Agropecuaria N° 144

El Artículo 13 (POLÍTICA DE FORTALECIMIENTO DE LA BASE PRODUCTIVA), indica que se Tendrá como objeto fortalecer de manera integral la base productiva con énfasis en las prácticas locales y ancestrales de las comunidades para una gestión integral que optimice el uso y acceso al agua para riego desde una visión de manejo de cuencas que proteja el agua para la vida, la recuperación de la fertilidad del suelo mediante la reposición de cobertura vegetal, abonos orgánicos, terrazas y la conservación e incremento de la biodiversidad a través de la recuperación y crianza de semillas nativas y producción de semillas mejoradas y otras acciones que protejan la biodiversidad contra la biopiratería y la tendencia al monopolio de las transnacionales de semillas.

1. Suelo. La gestión integral del suelo tendrá por objeto la recuperación de la cobertura vegetal del suelo en base a especies nativas e introducidas adaptadas, la disminución de la presión o carga animal mejorando la pradera nativa y el uso de especies forrajeras, el empleo de abonos orgánicos mediante el reciclaje de residuos orgánicos, sustitución y eliminación gradual de agroquímicos, prácticas ancestrales de conservación de suelos, terraceo, andenería, cercos, rotación de tierras, el mantenimiento de bosques y la biodiversidad, el aprovechamiento racional de los recursos forestales no maderables, agroforestería, fortalecimiento de la organización y gestión comunal para el uso de suelos en función de su vocación natural o aptitud de uso.

2. Agua para la producción. Se promoverá el aprovechamiento y uso sostenible del agua para la producción de alimentos de acuerdo a las prioridades y potencialidades productivas de las diferentes zonas, mediante:

a) La construcción y mejoramiento de la infraestructura de riego y acueductos, identificando los mejores sistemas de captación de agua en cantidad y calidad, implementando tecnologías eficientes de uso del agua en parcelas y la conservación del suelo, recuperando saberes, ciencia y tecnología.

- b)** El almacenamiento del agua, a través de represas y reservorios, para garantizar su disponibilidad y uso durante períodos secos.
- c)** El fortalecimiento de la autogestión de sistemas de aprovechamiento y manejo de agua con fines de producción agropecuaria, según los diferentes sistemas, incluyendo prácticas ancestrales de las comunidades indígena originario campesinas, comunidades interculturales y afrobolivianas.
- d)** Estudios de calidad de agua y balances hídricos por cuencas y microcuencas que permitan el uso adecuado del agua en actividades agropecuarias protegiendo el suelo y la vida.

Artículo 14 (POLITICAS DE CONSERVACION DE AREAS PARA LA PRODUCCION)

A fin de garantizar la producción de alimentos, el nivel central del Estado, en coordinación con las entidades territoriales autónomas, regulará el uso protegiendo y velando por la conservación de áreas aptas para producción agropecuaria, evitando la expansión de poblaciones urbanas en detrimento de las áreas productivas. Para ello se adoptará las siguientes medidas:

- 1.** El Ministerio de Desarrollo Rural y Tierras, como instancia técnica de monitoreo y gestión de la información agropecuaria, en coordinación con las entidades territoriales autónomas, generará el Plan Nacional de Uso de Suelos y Ordenamiento Territorial para la Producción Agropecuaria y Forestal, identificando las áreas estratégicas de producción, debiendo las entidades territoriales autónomas definir su ordenamiento territorial en base a los lineamientos nacionales.
- 2.** Se planificarán los asentamientos humanos y se delimitará el crecimiento urbano a fin de proteger las áreas de vocación productiva, en base a la política nacional de Ordenamiento territorial.
- 3.** Se identificarán las áreas de vocación productiva en zonas periurbanas, permitiendo nuevos asentamientos humanos sobre superficies que combinen

espacios de producción agropecuaria con espacios habitacionales y que no perjudiquen la actividad productiva.

4. Se promoverá el crecimiento vertical de los asentamientos urbanos frente a la expansión urbana horizontal.
5. Se promoverá la producción agropecuaria y forestal diversificada a través de la implementación de planes, programas y proyectos alternativos a fin de evitar la expansión de monocultivos.
6. Las comunidades y territorios indígenas originarios campesinos, comunidades interculturales y afrobolivianas, en el marco de sus derechos y en ejercicio de la gestión territorial, en base a los lineamientos nacionales definirán la forma de uso, ocupación y aprovechamiento de su espacio, precautelando las áreas productivas en beneficio de la seguridad alimentaria con soberanía, de acuerdo a sus criterios culturales y principios de convivencia armónica con la Madre Tierra.

2.1.3. Ley 1008, Ley del Régimen de la Coca y Sustancias Controladas

El Artículo 9º, de la Ley 1008, señala que la zona de producción tradicional de coca es aquella donde históricamente, social y agroecológicamente se ha cultivado coca, la misma que ha servido para los usos tradicionales, definidos en el artículo 4º. En esta zona se producirán exclusivamente los volúmenes necesarios para atender la demanda para el consumo y usos lícitos determinados en los artículos 4º y 5º. Esta zona comprenderá las áreas de producción minifundiaria actual de coca de los subtrópicos de las provincias Nor y Sud Yungas, Murillo, Muñecas, Franz Tamayo e Inquisivi del Departamento de La Paz y los Yungas de Vandíola, que comprende parte de las provincias de Tiraque y Carrasco del Departamento de Cochabamba.

El Artículo 10º, indica que la zona de producción excedentaria en transición es aquella donde el cultivo de coca es resultado de un proceso de colonización espontánea o dirigida, que ha sustentado la expansión de cultivos excedentarios en el crecimiento de la demanda para usos ilícitos. Esta zona queda sujeta a planes anuales de reducción, sustitución y desarrollo, mediante la aplicación de un

Programa Integral de Desarrollo y Sustitución; iniciando con 5.000 hectáreas anuales la reducción hasta alcanzar la meta de 8.000 hectáreas anuales. La concreción de estas metas estará condicionada por la disponibilidad de recursos financieros del Presupuesto Nacional, así como por compromiso y desembolsos de la cooperación técnica y financiera bilateral y multilateral suficiente, que deberá orientarse al Desarrollo Alternativo.

Esta zona comprende las provincias Saavedra, Larecaja y Loayza, las áreas de colonización de Yungas del departamento de La Paz y las provincias Chapare, Carrasco, Tiraque y Arani del departamento de Cochabamba.

El Artículo 11° establece que la zona de producción ilícita de coca está constituida por aquellas áreas donde queda prohibido el cultivo de coca. Comprende todo el territorio de la República, excepto las zonas definidas por el artículo 9° y 10° de la presente ley. Las plantaciones existentes de esta zona serán objeto de erradicación obligatoria y sin ningún tipo de compensación.

2.1.4. Ley N° 1333. Ley del Medio Ambiente

El Artículo 3°, indica que El medio ambiente y los recursos naturales constituyen patrimonio de la Nación, su protección y aprovechamiento se encuentran regidos por Ley y son de orden público.

El Artículo 43°, señala que El uso de los suelos para actividades agropecuarias forestales deberá efectuarse manteniendo su capacidad productiva, aplicándose técnicas de manejo que eviten la pérdida o degradación de los mismos, asegurando de esta manera su conservación y recuperación.

Las personas y empresas públicas o privadas que realicen actividades de uso de suelos que alteren su capacidad productiva, están obligados a cumplir con las normas y prácticas de conservación y recuperación.

2.1.5. Norma técnica nacional para la producción ecológica

El Artículo 14, sobre el Manejo de suelos, señala que:

- a) La selección del sistema de manejo del suelo se debe adecuar a las condiciones agroecológicas y el potencial de uso del suelo. Se deben tomar todas las medidas de manejo y conservación de suelos posibles para evitar y reducir la erosión.
- b) Los suelos deben manejarse con responsabilidad y con la intención de mantener y mejorar la actividad microbiana y la fertilidad a través de prácticas de manejo y conservación apropiadas.
- c) Donde las condiciones de suelo y de clima lo permitan, necesariamente se debe practicar la rotación, asociación de cultivo y otras prácticas agroecológicas. El respeto de los ciclos tradicionales de descanso de parcelas “aynocas” y otras técnicas tradicionales de manejo de suelos, dirigidos a su conservación son aceptados como equivalentes para la presente Norma.
- e) La habilitación, preparación de suelo y la siembra se realizará según las condiciones locales, con labranza mínima, siembra directa, así como el uso de implementos que favorezcan la conservación del suelo. Está restringido y sujeto a un plan, la habilitación de suelos por el sistema de tumba, roza y quema, en bosques secundarios. En bosque primario, están prohibidos.
- f) Para garantizar la biodiversidad, está prohibido el laboreo en sotobosque y/o espacios de bosque alrededor de arroyos y/o riachuelos; en un área de protección según los casos específicos entre 10 y 50 m de franja de seguridad.
- g) En parcelas vecinas a carreteras u otro tipo de márgenes, se debe mantener franjas de vegetación de árboles y arbustos de acuerdo a sus características.
- h) Se debe manejar con criterio técnico el agua de riego, para prevenir la erosión y salinización del suelo.
- m) Las especies principales de sombra (estructura de columna vertebral), deben gradualmente alcanzar hasta un mínimo de 12 m. de altura; con el propósito de coadyuvar en el incremento o conservación de la biodiversidad.

El Artículo 15. Abonamiento y fertilización natural, señala que:

- a)** El abonamiento en la producción ecológica se refiere a nutrir el suelo mediante la aplicación de materiales orgánicos diversos, que intensifiquen la actividad de los microorganismos y favorezcan el desarrollo de las plantas. Por lo tanto, el productor ecológico debe contar con un plan de manejo ecológico de suelos, procurando la incorporación continua de materia orgánica y la estimulación de la actividad biológica. Se introduce a la unidad de producción material orgánico cuando el balance de nutrientes demuestra la necesidad.
- b)** Los materiales biodegradables de origen microbiano, vegetal o animal; son la base para el mantenimiento de la fertilidad del suelo. Se debe utilizar de preferencia material orgánico generado en la misma unidad de producción y el que provenga de fuera debe originarse en unidades ecológicas.
- c)** Toda materia orgánica que provenga de unidades de producción convencional necesariamente debe ser compostada previamente y debe estar en concordancia con el anexo I (Incluido el compost de viveros).
- d)** Los abonos orgánicos y fertilizantes minerales permitidos en la producción ecológica se encuentran en el anexo I. Todo abono o fertilizantes que no estén enunciados en el anexo I están prohibidos.
- e)** Nitratos y todos los fertilizantes nitrogenados sintéticos, incluyendo la urea, están prohibidos.
- f)** Los fertilizantes minerales deben considerarse como suplementos y en ningún momento pueden sustituir el reciclaje de nutrientes. Los fertilizantes minerales tienen que aplicarse en su forma natural sin previo tratamiento químico. La dosis de aplicación debe ser tal que no conduzca a una acumulación de sustancias indeseables como metales pesados en el suelo.

- g) Previa determinación de la dosis adecuada, se permite la corrección de pH del suelo con cal agrícola para suelos ácidos y con azufre en polvo para suelos alcalinos.
- h) Los aportes de todos los abonos orgánicos y minerales y en particular los orgánicos ricos en nitrógeno, han de efectuarse de modo que no tengan consecuencias adversas sobre la calidad del cultivo (calidad nutritiva, contenido de nitrato, sabor, capacidad de conservación).

2.2. Producción nacional y regional de coca

2.2.1. Superficie cultivada con coca a nivel nacional

Según la UNODC (2014), la superficie de cultivos de coca en Bolivia para el año 2013 fue cuantificada en 23.000 ha, lo que representa una disminución neta del 9% en relación a la gestión 2012 que fue de 25.300 ha. La reducción de los cultivos de coca en 2013, se explica principalmente por dos razones: los esfuerzos de racionalización /erradicación de cultivos de coca en el trópico de Cochabamba y en provincias del Norte de La Paz, y el abandono de las parcelas de coca antigua en los Yungas de La Paz. En la tabla 1, se detalla la superficie cultivada a nivel nacional por años para el período 2003 a 2013.

Tabla 1. Cultivo de coca en Bolivia, 2001 – 2013 (en hectárea)

2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
23.600	27.700	25.400	27.500	28.900	30.500	30.900	31.000	27.200	25.300	23000

Fuente: UNODC (2014)

2.2.2. Superficie cultivada con coca a nivel regional

En la tabla 2 se presenta la cuantificación de la superficie cultivada con coca a nivel regional; en los yungas de La Paz, las provincias de Sud Yungas, Nor Yungas y Caranavi son las principales provincias productoras de coca, y juntas representan el 93% de la superficie cultivada, incluyendo las provincias del norte de La Paz. En menor proporción de área cultivada se ubica las zonas del trópico de Cochabamba.

Tabla 2. Cuantificación de cultivos de coca por región, 2007 – 2013 (en hectáreas)

Región	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	Total 2013
Yungas de La Paz	19.800	20.700	20.900	20.500	18.200	16.900	15.700	68%
Trópico de Cochabamba	8.800	9.500	9.700	10.100	8.600	8.100	7.100	31%
Provincias del Norte de La Paz	300	300	300	400	370	320	230	1%
Total redondeado	28.900	30.500	30.900	31.000	27.200	25.300	23.000	100%

Fuente: UNODC (2014)

2.2.3. Productividad de la coca

A partir del estudio de rendimiento por estratos en la región de los yungas de La Paz realizado en 2005 por la UNODC, se estima el rendimiento anual de hoja de coca secada al sol para los Yungas de La Paz en 1.305 kg/ha. El mayor rendimiento anual calculado corresponde al estrato con altitudes entre 300 y 1.000 msnm y el menor rendimiento corresponde al estrato de mayor altura, por encima de los 2.000 msnm. Es importante destacar que la mayor superficie cultivada se encuentra entre los 1.000 y 2.000 msnm como se muestra en la tabla N° 3.

Tabla 3. Producción potencial de hoja de coca secada al sol para los Yungas de La Paz (tm)

ESTRATO (msnm)	SUPERFICIE DE COCA (ha)		RENDIMIENTO PROMEDIO PONDERADO (Tm/ha/año) 2005-2012		MONTO POTENCIAL DE HOJA COCA SECADA AL SOL (Tm)	
	2012	2013	2012	2013	2012	2013
Estrato 300-1.000m	1.201	1.059	2,170	2,170	2.605	2.298
Estrato 1.000-2.000m	15.386	14.384	1,250	1,250	19.232	17.980
Estrato >2.000m	304	261	1,040	1,040	317	272
Total redondeado	16.900	15.700	1,313	1,305	22.200	20.500

Fuente: UNODC (2014)

2.3. Problemática ambiental del cultivo de la coca

2.3.1. El monocultivo de la coca

La práctica del monocultivo extensivo de coca en la zona tradicional (Municipios de Coroico, Coripata, Cajuata, Chulumani, Irupana y Yanacachi) de los Yungas de La Paz por periodos prolongados, ha provocado la pérdida de fertilidad y la erosión del suelo. Ante esta situación de degradación de los suelos, algunos productores de coca tratan de contrarrestar esta situación a través de renovaciones parciales de sus plantas de coca antiguas introduciendo plantines nuevos entre las plantas envejecidas (UNODC, 2013).

La planta de coca, cultivada en forma natural sin agroquímicos presenta una adaptación a condiciones edáficas adversas, porque es un cultivo poco exigente en nutrientes, además de presentar una asociación de sus raíces con micorrizas que le confieren condiciones de resistencia a niveles tóxicos de aluminio, de los suelos ácidos (Salm *et al.* 1990).



Figura 1. Práctica del monocultivo de la coca. Fuente propia (2015)

Spedding (2005), indica que según los productores de coca que se refieren a la calidad del suelo y el clima del lugar, no hay otro cultivo de mercado que pueda producirse allí que genere ingresos suficientes para vivir. Uno de los argumentos que se utiliza en contra del cultivo de coca es que la planta “esquilma” el suelo y lo deja estéril, de acuerdo a la investigadora, esta concepción es falsa, porque en el sistema

tradicional de cultivo, después de limpiar un terreno nuevo en el monte, los primeros cultivos que se plantan son alimenticios, para que aprovechen los nutrientes; solo después, cuando el suelo ya no es tan fértil, se planta coca. Actualmente en los Yungas tradicionales, en los terrenos donde se ponen nuevos cocales, estos ya han sido cultivados durante generaciones, por lo que se respetaría los bosques.



Figura 2. Cultivo de la coca de 10 años. Fuente propia (2015)

También se conoce que la falta de tierras no permite el ciclo largo de rotación entre cocales, huertas y barbecho, e induce al reemplazo de un cocal viejo por otro nuevo en períodos nuevos en 40 años, acelerando el empobrecimiento de la tierra, fenómeno que se agrava con la aplicación de más agroquímicos, en particular urea; la sección de Coripata tiene fama de aplicar este químico en cantidad, si bien es conocido en el resto de los Yungas, su uso no es frecuente (Spedding, 2005).

Se conoce que cualquier sistema agrícola, cuando se ha convertido en monocultivo, utiliza herbicidas químicos y no emplea abonos naturales ni reposición orgánica, y desplaza otras actividades agropecuarias, especialmente la producción de alimentos locales nativos; es en los hechos agricultura extractiva.

En general, en las comunidades hay conciencia del impacto ambiental provocado por el monocultivo y los indiscriminados chaqueos –mayor sequía en invierno y mayor frecuencia de lluvias en verano, tierras contaminadas y muy cansadas y

erosionadas— pero no se hace nada para cambiar la situación. Los productores yungueños son conscientes de la desaparición de la producción de cítricos y café, pero los esfuerzos por revertir esta situación son marginales. El costo de oportunidad de extraer coca en el presente, no toma en cuenta el deterioro ambiental y la caída de la producción y de los ingresos en el futuro.

2.3.2. La coca y su relación con la erosión de los suelos

La escorrentía es muy alta en la región yungueña, debido a las fuertes pendientes de la laderas de las montañas, originándose torrenteras que erosionan los cicales abandonados y aquellos espacios que se preparan para el establecimiento de nuevos sembradíos de coca.

Según Chilon, (2003) en un estudio realizado en el municipio de Coripata, Provincia Nor Yungas de La Paz, encontró que la práctica del chaqueo y la quema para la instalación del cultivo de coca, y su sistema de producción con el uso de agroquímicos y pesticidas, propicia la erosión de suelos en una forma alarmante, que se evidencia con terrenos de cicales abandonados, con cárcavas pronunciadas. Tomando en cuenta los datos históricos de precipitación de Nor Yungas y el relieve de la zona, y aplicando la ecuación de Fournier, calculó pérdidas por erosión bastante altas del orden de 4.532 Tm/ha /año; pérdidas se pueden triplicar por el régimen de “lluvias calientes” de los Yungas, en razón que las precipitaciones ocurren en la estación más calurosa, por lo tanto a mayor humedad y temperatura, se tiene una mayor velocidad de las reacciones químicas, que afectan e incrementan las pérdidas de la capa arable del suelo de los cicales.

Loza (1992), indica que es posible que los sistemas de las terrazas sea el más adecuado para contrarrestar los fenómenos de erosión y pérdida de suelos en zonas de pendiente cultivados con coca.

En varios lugares de Sud Yungas como en Coripata, Chulumani o La Asunta, se ha deteriorado la tecnología del cultivo de la coca con base en las prácticas ancestrales. La calidad de los “*wachus*” o “*taqanas*” no es ahora la misma por la escasa disponibilidad y alto costo de la mano de obra. Los nuevos “*wachus*” son estrechos y

con débil estructura, lo que ocasiona –por las pendientes– el lavado de la tierra, incidiendo en mayores niveles de erosión (Urioste *et al.* 2012).



Figura 3. Cocal con taqanas. Fuente propia (2015)

Por su parte Chilon, E. (1997) señala que las *quillas* o terrazas cortas de origen precolombino presentes en algunas zonas de fuertes pendientes de los Yungas de La Paz, que ancestralmente fueron utilizadas para el cultivo de coca, se caracterizan por presentar muros de contención sólidos de piedras laminares de pizarra, resistentes que perduran hasta la actualidad; estas terrazas cortas o quillas se disponen estrechamente y están muy juntas en forma de escalones continuos, semejantes a las graderías de un estadio y están ubicadas en pendientes muy fuertes y pronunciadas, brindando inmejorables condiciones para la conservación de los suelos frente a la escorrentía y erosión. Lamentablemente, en tiempos actuales la presión del mercado de la coca, ha obligado a los productores a construir variantes de terrazas modernas para el cultivo de la coca, con la modalidad de cavada y solo con un muro de tierra apisonada, llamados *wachus* y zanjeos, que resultan fáciles de construir y en menor tiempo, pero que al ser estructuras poco estables, se desestabilizan a corto plazo, propiciando una mayor pérdida de suelos, lo que se agrava porque puede resultar en el origen de cárcavas y deslizamientos.

2.3.3. El cultivo de la coca y la pérdida de la fertilidad de suelos

Uno de los problemas serios de los Yungas, es la acentuada y progresiva disminución de la fertilidad de sus suelos, que es debida en gran parte a la erosión favorecida por la gradiente del terreno y al excesivo uso que se hace de éste con fines agrícolas, agregando a ello las quemas anuales, que destruyen no solo la paja brava, sino también los arbustos y hasta los bosques favorecidos por el viento (Salm *et al.* 1990).

La agricultura tradicional yungueña se caracteriza por el manejo de tierras a secano, no existen sistemas de riego de ningún tipo, aunque en años recientes algunos productores riegan sus cocalos de manera intermitente, utilizando mangueras de plástico (Spedding, 2005).



Figura 4. Cocal en suelos erosionados y de baja fertilidad. Fuente propia (2015)

Las quemas de las malezas de las laderas de los cerros son parte de la tecnología ancestral para la habilitación anual de suelos. La quema se practica en los meses secos de julio, agosto y septiembre principalmente y casi siempre se trata de quemas descontroladas que arrasan con todo el monte en superficies muchísimo mayores que los pequeños catos que se quiere “limpiar” o “habilitar”. Esta práctica de la quema no es considerada por los productores como nociva para la naturaleza, al contrario, significaría un gran ahorro de gasto de energía humana y se la justifica con

el argumento de que abona los suelos con las cenizas. También se quema la “basura” de los huertos, toda la materia orgánica de restos de plantas, ramas y hojas de todo tipo.



Figura 5. Vegetación quemada para la habilitación de tierras. Fuente propia (2015)

Urioste, *et al* (2012), señala que la agricultura extractiva es aquella en la cual se extraen del suelo todos los nutrientes sin plan de reposición alguno, utiliza el suelo hasta agotarlo y en consecuencia los niveles de nitrógeno y potasio se reducen notablemente, la tierra queda yerma y con el tiempo allí solo crece chume o mala yerba. Este es el caso del monocultivo de la coca en los Yungas del Sur. A mayor uso de insumos químicos (urea), mayor intensidad en la mano de obra (mas desyerbe), mayor uso de riego ('politubo'), mayor aplicación de herbicidas (Tamaron), mayor especialización productiva, mayores rendimientos y mayores ingresos. Todo eso se traduce en abandono de las huertas de alimentos, más quema, mayor desmonte, mayor impacto ambiental y menos soberanía alimentaria, aunque mayor disponibilidad de dinero para comprar casi toda la comida de afuera de la región. Eso hace del monocultivo de la hoja de coca una actividad agrícola extractiva por excelencia.

2.3.4. Sistema “moderno” de producción de la coca

Uno de los cambios en el sistema tradicional de producción de la coca, a nombre de la “modernidad” es el uso de fertilizantes químicos y de plaguicidas tóxicos. El uso de insecticidas fue conocido desde hace décadas, pero sólo se utilizaba cuando la infestación de *ulu* (*Eloria sp*) era muy aguda. Actualmente su utilización se ha hecho rutinaria para gran parte de los productores, después de cada cosecha automáticamente proceden a fumigar con plaguicidas, caso de TAMARON y otros, frecuentemente combinados con fertilizantes foliares. Algunos llegan a fumigar dos veces en cada *mita* (periodo de cosecha trimestral).

Según los promotores del cultivo ecológico, estos plaguicidas son tóxicos y eliminan a todos los insectos, incluyendo los predadores naturales del *ulu* (Spedding, 2005).



Figura 6. Aplicación de plaguicidas. Fuente propia (2015)

El *ulu* es un insecto, que hace décadas fue desconocido en los Yungas, pero su aparición es un problema como plaga destructiva de la coca, porque en su ciclo tiene una etapa de mariposa, y se reintroduce, volando desde lejos y procede a destrozarse la coca; sin la presencia de sus insectos controladores, aumenta la infestación de *ulu* y se inicia un círculo vicioso de uso cada vez mayor de plaguicidas que es percibido por los productores como algo necesario.



Figura 7. El ulu (*Eloria sp.*). Plaga de la coca. Fuente propia (2015)

En cambio, los productores sí observan las consecuencias negativas del uso de los fertilizantes químicos, porque aparte de endurecer el suelo, lo empobrece y aunque apura el ciclo vegetativo de la coca, acortando el periodo entre cosechas, dando ingresos más rápidos a corto plazo, la hoja misma es más delgada y pesa menos (la venta de la hoja de coca es por peso); las plantas se envejecen pronto y su producción decae antes de tiempo; y las vendedoras de coca al detalle en la ciudad de La Paz dicen que la coca producida con urea se arruina pronto y por tanto no conviene para la venta. Esto ha conducido a que la coca de Nor Yungas (Coripata y Arapata), antes líder en el mercado, ahora hayan perdido su precio debido a la amplia aplicación fertilizantes como la urea en ese sector (Spedding 2005).

Los fertilizantes son sustancias químicas de origen industrial (fertilizantes inorgánicos), que de acuerdo a los fabricantes aportan nutrientes químicos, fundamentalmente nitrógeno (N) y fósforo (P), para mejorar el desarrollo y crecimiento de las plantas en el suelo. Sin embargo, cuando son aplicados de forma abusiva con objeto de aumentar el rendimiento de las cosechas pierden su efecto beneficioso y se convierten en fuentes de contaminación. El exceso de estos nutrientes no puede ser absorbido por la vegetación y su lixiviado del suelo, sobre todo en forma de nitratos, muy solubles, o a través de las aguas de escorrentía en el caso de los fosfatos da lugar a problemas de eutrofización de las aguas superficiales y subterráneas, provocando el crecimiento desmesurado de biomasa, en especial

algas, y un aumento de la demanda biológica de oxígeno para descomponer y degradar la materia orgánica procedente de esa biomasa que puede terminar creando condiciones de anaerobiosis que lleven a la destrucción de los ecosistemas. Lógicamente, el aporte de nutrientes realizado por los fertilizantes es deseable en tanto en cuanto conduzca a una mejora de las cosechas y un aumento de la producción, pero para minimizar sus efectos perniciosos en los suelos es necesario tener un extenso conocimiento de las condiciones iniciales del suelo previas al aporte y de las propiedades edáficas que permitirán en mayor o menor medida amortiguar esos efectos, fundamentalmente la capacidad de cambio, la conductividad hidráulica, la capacidad de fijación, etc. (Macías, citado por Ortiz *et.al.* 2005).

Según Ricardo Campillo, la aplicación de fertilizantes amoniacales (nitrato de amonio, fosfatos de amonio) y amídicos (urea), induce a una acidificación en el proceso de nitrificación del amonio, luego de la hidrólisis de la urea a amonio, o bien directamente en el caso de los amoniacales. La intensidad de la acidificación está regulada por la cantidad de fertilizante aplicado y por el manejo de suelo.

Las reacciones de la urea en el suelo consisten inicialmente en una hidrólisis y luego en un proceso de nitrificación.

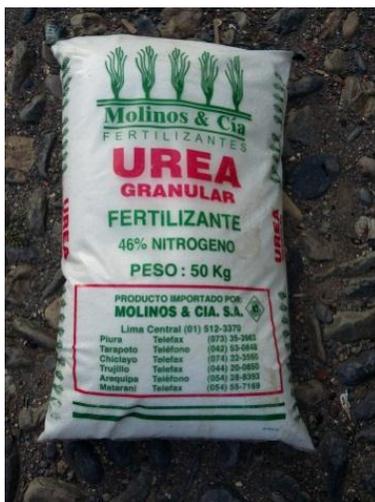


Figura 8. Fertilizante químico aplicado al suelo Fuente propia (2015)

2.4. Caracterización del cultivo de la coca

2.4.1. La Planta de la Coca (*Erythroxylum coca*)

De acuerdo al origen geográfico de la coca, la zona ecológica apta para su cultivo está localizada sobre todo en los flancos orientales de la cordillera oriental de los Andes, entre 500 a 1500 de altura aproximadamente, en la región de los “yungas” bolivianos y en la vertiente oriental de los Andes Peruanos. Los pisos altitudinales que permiten el cultivo de la coca están dispuestos a alturas variables desde los 2300 msnm en las serranías yungueñas, como en las terrazas y planicies subandinas hasta una altura de 500 msnm en la región del Chapare de los departamento de Cochabamba y Santa Cruz (Salm *et al.* 1990).

La especie comercialmente más importante es *Erythroxylum coca*. El primero que la describió científicamente fue el botánico francés Lamarck en 1786. Etimológicamente, la palabra coca proviene de la voz aymara Quqa, que significa árbol (Mamani, 2006).

Crece en los suelos aluviales y litosólicos de los geo sistemas rupa rupa o wachus de la vertiente oriental de Los Andes. Prefiere el clima húmedo, caluroso y lluvioso de gran luminosidad (Copa, 2011).

2.4.1.1. Clasificación Taxonómica

La coca es un arbusto del género *Erythroxylum* de la familia de las Erythroxylaceas. El nombre es derivado de dos palabras griegas, “erythros” que significa rojo, y “xylon” que es madera, refiriéndose a la madera roja de algunas especies. El género fue mencionado por primera vez por Patrick Browne en 1756 (Plowman, 1976, citado por Slam, 1990).

Reino: Plantae

División: Magnoliophyta

Clase: Magnoliópsida

Orden: Malpighiales

Familia: Erythroxylaceae

Género: Erythroxylun

Especie: E. coca

2.4.1.2. Descripción botánica

La *Erythroxilum coca*, es la única especie cultivada en Bolivia; es un arbusto perenne que varía en su tamaño desde 50 cm hasta 2,50 metros de altura, de acuerdo a las prácticas de cultivo, aunque en ciertas regiones se hace referencia a la existencia de plantas de hasta 4 m en condiciones naturales de crecimiento (Salm *et al.* 1990).

Loza (1992), señala que la coca tiene hojas alternas, ovaladas, donde en el envés se hallan dos líneas salientes de vasos que forman un arco en los costados de la nervadura central siguiendo su forma, las cuales emergen de la base y llegan al ápice. Las flores son actinomorfas, además son incospicuas, cáliz quinquedentado, corola pentámera, pétalos alternos unguiculados, androceo de diez estambres, el ovario de tres estilos. Fruto drupa, de color amarillo, rojo encarnado y anaranjado.

El tronco o tallo es cilíndrico liso y de color gris, se ramifica desde la base y crece con 4 a 5 proyecciones verticales con longitudes variables según sea el espacio que puedan disponer entre planta y planta. Las ramificaciones son consecuencia de las “podas” de que son objeto las plantas cada cuatro o cinco años (Salm *et al.* 1990).



Figura 9. Partes de la planta de coca

2.4.2. Propiedades y usos de la coca

El uso más corriente de la hoja de coca es en la masticación, aunque también se la utiliza en medicina, adivinación y ofrendas rituales. Es empleada como cataplasma, en infusiones, y como medio para adivinar el futuro, diagnosticar enfermedades, aplacar la ira de los espíritus airados, en definitiva como una forma de control sobre el mundo amenazante y caprichoso (Carter y Mamani, 1986)

En Bolivia, la variedad de la hoja de coca que se cultiva, está conformada de distintos tamaños según las regiones productoras y se distingue a simple vista. Por ejemplo: se considera a la coca de Nor y Sud Yungas como la mejor, en especial la de Coripata, está catalogada como la más conveniente para el “acullico”; en cambio, se dice lo contrario de la coca del Chapare, no apta para el “acullico”, sino para la industrialización del subproducto ilícito (Mamani, 2006).

Cuando se habla de consumo tradicional de la hoja de coca, no se debe referir solamente al acullico, sino también a las prácticas sociales, culturales, medicinales, rituales y otras. En la medicina, la coca tiene sus múltiples usos, unas veces sola, y otras en combinación con otras plantas medicinales (Mamani. 2006).

2.4.2.1. El Acullicu

La hoja de coca es un gran complemento alimenticio. Para entender sobre este tema, primeramente habría que estudiar la alimentación de los campesinos y de las familias indigentes. La alimentación de estas personas es pésima con relación a las recomendaciones de los nutricionistas, en especial en la región altiplánica, no consumen hortalizas donde están las vitaminas, no consumen la leche donde está el calcio, y otros. Es la coca la que complementa y compensa la ausencia de éstos y muchos elementos nutritivos. Si no hubiera coca en Bolivia, tendríamos muchos problemas de salud y por inanición se registrarían una mayor mortandad en nuestra población (Mamani, 2006).

Tabla 4. Contenido nutritivo de la hoja de coca según el muestreo en seis zonas principales de producción

Contenido	Coripata (Yungas)	Asunta (Yungas)	Apolo	Inquisivi (yungas)	Paracti (Chapare)	Chimoré (Chapare)	Unidad
Proteína	19,70	18,30	20,40	17,80	21,60	22,60	G/100G
Humedad	7,30	7,20	7,60	7,70	8,00	7,20	G/100G
Grasa	3,40	4,60	3,40	3,40	3,40	3,90	G/100G
Ceniza	6,20	5,70	6,10	6,50	8,80	4,60	G/10fibra
Cruda	14,20	16,30	14,00	13,80	17,20	14,30	G/100G
Carbohidratos	49,20	47,90	48,50	50,80	41,00	47,40	G/100G
Calorías	306,00	306,00	306,00	305,00	281,00	315,00	Cal/100
Alfa Carotina	2,55	4,66	2,45	1,67	2,58	2,65	MG/100G
Beta Carotina	9,20	10,90	8,30	7,80	5,80	20,00	MG/100G
Vitamina A	17600	22400	16000	14500	12000	35600	IU/100G
Vitamina C	10,50	4,50	7,70	4,70	3,20	8,20	MG/100G
Vitamina E	44,10	68,40	42,30	44,80	15,00	26,40	MG/100G
Tiamina	0,620	0,750	0,780	0,680	0,770	0,750	MG/100G
Riboflavina	0,860	0,830	0,880	0,870	0,910	0,940	MG/100G
Calcio	985,50	989,20	1265,00	1052,00	1008,00	686,00	MG/100G
Fosfato	346,40	276,60	222,30	1114,00	206,20	310,50	MG/100G
Potasio	1616,00	1949,00	1724,00	1545,00	1985,00	1593,00	MG/100G
Magnesio	272,10	470,70	358,80	238,50	261,90	194,00	MG/100G
Sodio	39,41	39,41	39,41	39,41	39,41	39,41	MG/100G
Aluminio	14,17	12,93	21,57	32,28	13,16	10,23	MG/100G
Bario	3,41	2,08	10,72	0,32	13,68	0,68	MG/100G
Hierro	16,08	19,06	25,04	43,21	19,50	13,75	MG/100G
Estroncio	9,89	7,28	16,63	0,97	22,57	14,76	MG/100G
Boro	7,41	7,85	10,41	4,25	7,88	2,77	MG/100G
Cobre	1,12	1,45	1,32	1,02	1,18	1,25	MG/100G
Zinc	2,20	2,29	2,08	2,17	1,75	2,75	MG/100G
Manganeso	12,67	7,71	6,89	7,13	9,89	10,63	MG/100G
Cromo	0,11	0,15	0,15	0,13	0,11	0,08	MG/100G

Fuente: "Coca en Bolivia". Carter – Mamani (1975).

2.4.3. Prácticas de manejo del cultivo de la coca

Desde el punto de vista agronómico, el cultivo de la coca tiene variaciones en cuanto a la modalidad y las técnicas empleadas en su manejo, según las diferentes regiones geográficas de los Yungas, Chapare y áreas de Santa Cruz.

Las técnicas empleadas en la región del cultivo tradicional de los Yungas de La Paz, están variando, en razón a factores como la ampliación de áreas de cultivo a terrenos muy limitados, ya sea por condiciones de los suelos o por características fisiográficas, en algunos casos se siguen conservando técnicas de cultivo adecuadas a las condiciones del medio físico, guardando principios agroecológicos, excepto por el uso de los agroquímicos (Salm *et al.* 1990).

2.4.3.1. Elección y preparación del terreno (quema y limpieza)

La primera etapa del proceso productivo es *chhallir* (limpiar o desbrozar el terreno). Generalmente, entre agosto y septiembre, en el curso de la estación seca, se escoge el sitio donde se ha de poner el cocal y se lo limpia de la vegetación existente; la limpieza no se hace en monte alto, sino en terrenos que ya han sido cultivados en alguna época del pasado; son terrenos que han sido abandonados. El trabajo requerido para limpiar y luego quemar esta vegetación varía según su densidad (Spedding, 2005).

2.4.3.2. Preparación del suelo

Esta etapa se denomina *cavada* (*jathiña* en aymara), un trabajo que se inicia cuando las primeras lluvias han suavizado la tierra, a partir de agosto, aunque en algunos años puede empezar en junio. El trabajo cuando continúa hasta noviembre o diciembre, cuando las lluvias ya son abundantes, no permite un trabajo eficiente. Se empieza desde la parte más baja del área limpiada y con una picota se cava la tierra hasta una profundidad de aproximadamente 50 cm o más. Luego de remover la tierra se la repasa con la *waywa*, (rastrillo con tres puntas con mango corto), para apartar

todas las piedras cuyo tamaño sea mayor al de un caramelo; estas piedras forman una alfombra por encima de la tierra cernida (Spedding, 2005).



Figura 10. Preparación del suelo. Fuente propia (2015)

2.4.3.3. Establecimiento de Cocales

La plantación de coca (en aymara *ayruña*) empieza tan pronto como las lluvias llegan y sigue hasta el fin de la época de aguaceros. La *plantada*, además de laboriosa, es la etapa que más pericia y técnica exige en la mano de obra. No se trata solo de colocar plantines, sino de construir un elaborado sistema de andenes o *wachus*. La topografía montañosa hace que la construcción de un cocal represente un diseño único. Antes de iniciar el plantado se hace el “*rayado*” de los cortes, es decir, se trazan franjas verticales en el terreno. El ancho de los cortes en la zona tradicionales es de tres o cuatro metros, que se construyen horizontalmente. Cambios de pendiente y curvas de ladera, pueden obligar a cambiar la dirección de los cortes para mantener los *wachus* siempre horizontales (Spedding, 2005).

De la meticulosidad y energía que se ponga en la construcción de los *wachus* depende la solidez y duración de los cocales. Terminado un *Wachu*, se “*tila*” o enfila los plantines a lo largo de la base de la cara interior del *wachu*, dejado unos tres dedos (unos cinco centímetros) entre planta y planta (Spedding, 2005).

Entre los cortes se construyen canales en sentido de la pendiente, pero con los bordes de los huachos entrecruzados, de tal manera que no se produzca un

incremento de la velocidad de escurrimiento del agua superficial que durante lluvias intensas no pueda insumirse totalmente en los canales. En lugares de pendientes muy pronunciadas y donde el suelo tiene mucha concentración de rocas, se construyen tacanas o terrazas combinadas con wachus (Salm *et al.* 1990).



Figura 11. Plantado de la coca en wachus de tierra apisonada. Fuente propia (2015)

2.4.3.4. Labores culturales antes de la primera cosecha

Durante los primeros meses se debe *p'itarar*, es decir que con el uso de dos palillos afilados, se remueve al barro fino arrastrado desde las paredes de los *wachus* acumulado alrededor de cada plantín, teniendo mucho cuidado al levantar y limpiar las delicadas plantitas. Esta operación se realiza solo después de varios días de lluvia, lo que garantiza que hayan suavizado la tierra. Después de unos seis meses, cuando las plantas son más vigorosas, se deshierba cada vez que sea necesario, hasta llegar a la primera cosecha (Spedding, 2005)

2.4.3.5. Cosecha

Entre la plantación y la primera cosecha de coca suele pasar entre un año y medio a dos años. La primera cosecha (*jinchucha* en aymara) puede realizarse en cualquier época del año, cuando se considera que las plantas han alcanzado un tamaño apropiado y desarrollado varia ramas laterales. La cosecha o *K'ichiña* (pellizcar) se efectúa en diferentes épocas del año, que reciben el nombre de mitas, dividiéndose el año generalmente en cuatro periodos (Spedding, 2005).

Durante la cosecha la encargada junta la coca (*matu*) en un saquillo (enorme bolso de tocuyo con agarraderas) o, en años recientes, en una bolsa de nylon rojo, para llevarlo a guardar a la sombra de árboles cercanos, a salvo del sol hasta el final de la jornada (Spedding, 2005).



Figura 12. Cosecha y recolección de la coca. Fuente propia (2015)

2.4.3.6. Deshierbe

Idealmente, se debe deshierbar (*en aymara masir*) inmediatamente después de la cosecha, de modo que en un cocal grande se pueda, simultáneamente, cosechar una parte y deshierbar los cortes cosechados en días anteriores. La tarea de *masir* debe terminarse antes de que las nuevas hojas empiecen a brotar (*ch'apiña*) porque al pasar por los *wachus* se daña los brotes (Salm *et al.* 1990).

2.4.3.7. Poda del cocal

Después de largos periodos de cosechas, las plantas de coca están deterioradas, sus tallos se vuelven blanquecinos, se llenan de líquenes y sus hojas son muy menudas. Para su rehabilitación, se realiza la práctica de “pillu” o poda, cortando el tallo principal en ángulo agudo a una altura de unos 3 cm del suelo y quitando los líquenes que quedan. Según costumbre esta práctica debe realizarse sólo en época seca (junio, julio y agosto) ya que en época de lluvia los tallos recién cortados pueden dañarse. (UNODC, 2013).

Luego se realiza el *q'umachado* (limpiado), un deshierbe combinado con limpieza de los líquenes de los tallos, cuidándose de apartar la tierra, piedras y “basuras” (hojas

secas, hierbas muertas, etc.) de alrededor de los pequeños tocones. De los tocones empiezan a brotar nuevas ramas, que tardan unos ocho a nueve meses para alcanzar un tamaño apropiado para cosechas otra vez. La primera cosecha se llama *jinchucha* (Spedding, 2005).



Figura 13. Poda de la coca. Fuente propia (2015)

2.4.3.8. Secado y transporte de la coca

Al día siguiente después de la cosecha en un patio amplio que se denomina “cachi”. Las hojas se esparcen con la mano, de tal manera que no caigan sobrepuestas, formando capas muy delgadas. Es conveniente empezar el secado antes de que se caliente el cachi, luego según se la intensidad del sol, se remueven la hojas cada hora, con escoba de chacataya (*Dodonea viscosa*), a fin de que tengan un secado y color uniforme (Salm *et al.* 1990).

La coca recién secada es extremadamente reseca, frágil y arrugada; ocupa un enorme volumen a su peso. En este estado, puede ser guardado durante dos semanas sin sufrir cambios apreciables. Antes de su comercialización, las hojas son humedecidas para que durante el embalado sean flexibles y comprimidas en bolsas de 50 libras (*taqui*) y ser vendidas en el Mercado Legal de la Coca en Villa Fátima de la ciudad de La Paz (Spedding, 2005).



Figura 14. Transporte interno y secado de la coca. Fuente propia (2015)

2.5. Economía de la coca

2.5.1. Economía campesina de los Yungas de La Paz

Spedding (2005), señala que los Yungas son una región netamente agrícola, en la que no se practica la ganadería de ovinos, bovinos u otros. La enorme mayoría de la población son campesinos que se dedican a la agricultura. La coca es el principal cultivo de mercado (el único durante la mayor parte de la historia de la región).

Los ingresos por la producción de café y fruta son estacionales, mientras que la coca los ofrece durante todo el año, según la rotación de las *mitas*. Cada unidad productora suele tener varios cocales que se cosechan en fechas sucesivas, generando ingresos y ocupación permanentes (Spedding, 2005).

Los ingresos cada vez menores, con otros productos del mercado (cítricos y café) y la escasez de terrenos, impulsan a los comunarios a concentrarse más en la producción de coca, reemplazando huertas con cocales y reduciendo la producción para el autoconsumo.

Este arbusto para los pueblos andinos es vida o muerte. Desde el punto de vista económico y social. El incremento de los cultivos de coca, a pesar de las grandes restricciones, obedece fundamentalmente a dos factores importantes: La coca, dentro del ciclo de las cosechas, es el único producto que puede ofrecer al agricultor óptimos rendimientos económicos debido a las tres o cuatro cosechas al año; esto

implica para los cocacultores ganancias netas por la venta de este producto en los mercados legalmente establecidos y los precios se elevan más aún cuando hay una demanda de los “agroindustriales clandestinos” (pisa cocas) que ofertan al productor muchas veces los mejores precios. El otro producto es su fácil manejo, que exige un solo sacrificio para la plantación que durará hasta los diez años y su comercialización es simple y tiene un mercado seguro (Mamani, 2006).

Los productores de coca conocen un ciclo anual de precio de la hoja que resulta bastante estable. Generalmente, el precio es bajo durante la temporada de lluvias, en los primeros cuatro meses del año. En los meses secos de julio, agosto y septiembre, hasta octubre, el precio de la hoja llega a su nivel más alto. En noviembre baja abruptamente y se mantiene así durante los siguientes meses lluviosos, desde diciembre hasta abril (Spedding, 2005).

2.5.2. Trabajo familiar y mano de obra

Spedding (2005), indica que el cultivo de la coca se mantiene como una tarea enteramente manual. Las pocas innovaciones, principalmente el uso de agroquímicos, pueden afectar la productividad pero no han cambiado las técnicas. La mayoría de las herramientas son simples y de poco costo. El factor crítico en la producción, que representa la mayor parte de los costos de producción y cuya disponibilidad es central en las decisiones productivas, es la mano de obra. Las modalidades de intercambio de mano de obra vigentes en los Yungas son:

- El jornal o *minga* (*mink'a*). Es un pago en dinero a cambio de una jornada de trabajo.
- La *libriada*. Es un pago a destajo que solo se da en la Asunta. Se paga un boliviano por libra de *matu* (coca fresca) cosechado, independientemente del precio de la coca.
- El contrato. Es un pago determinado por un trabajo determinado, sin tomar en cuenta el tiempo ocupado. El contrato más frecuente es que se realiza para cavar una extensión de terreno. También se entrega en contrato el deshierbe, principalmente de huertas.

- La faena. Es un trabajo festivo.
- El *ayni*. Es el intercambio de una jornada de trabajo por otra considerada equivalente.
- *Al partir*. Tradicionalmente, cuando una persona asume el compromiso de cosechar el cocal de otro, se divide el *matu* en dos parte iguales, entregando una mitad a la persona que hizo la cosecha.

Cuando se mide un terreno a ser cavado, se utiliza como medida el palo. Un palo (*luqa* en aymara) se mide en brazadas (la distancia entre las puntas de los dedos de dueño del terreno cuando se extiende sus dos brazos al máximo). En Arapata (Nor Yungas) se habla de “cuartas”, que mide tres palos por tres palos, a la vez que un palo mide cuatro brazadas. En Asunta, mientras tanto, solo se habla de *catos*, considerados como la cuarta parte de una hectárea.

2.5.3. Inversión económica en el cultivo de coca

Es evidente que el primer elemento de capital fijo de productor de coca es la tierra, pero es imposible otorgar un valor monetario a este componente. Gran parte de los terrenos que poseen los productores han sido obtenidos sin pago, a través de la herencia o la asignación sindical. En el caso de haber comprado algún terreno, los precios son tan variables según su ubicación, los cultivos perennes y otros atributos que pueda tener, más las relaciones sociales entre comprador y vendedor, que es imposible sugerir precios y valores generalizables (Spedding, 2005).

El insumo más costoso en la plantación de cicales son los plantines, que pueden ser producidos por los propios productores. Una buena parte de la mano de obra que se requiere en la plantación, además puede cubrirse con trabajo propio. Casi todos los otros costos se reducen también a mano de obra, excepto un gasto reducido en agroquímicos. La mayor parte de la mano de obra en la plantación corresponde a varones adultos, pero todas las etapas posteriores pueden ser realizadas por varones y mujeres, y en el caso de la cosecha, por niños, niñas y adolescentes de 10 años para arriba (Spedding, 2005).

2.5.4. Ingresos y egresos en la cosecha

Cada *mita* o cosecha de un cocal arroja un ingreso bruto. El primer componente de gastos corresponde a los jornales pagados en dinero a mingas (jornaleros y/o contratistas) en la cosecha y el deshierbe. Algunos productores pueden cubrir toda la mano de obra, o casi toda trabajando ellos mismos, o en *ayni*, que tiene que devuelto en trabajo pero no pagado en efectivo. El segundo componente de gastos corresponde a los que se realizan en la comercialización, que son significativos en caso de vender la coca en el Mercado de Villa Fátima (Spedding, 2005).

2.5.5. Sistema de comercialización de la hoja de coca

La coca para su comercialización tiene que ser registrada a través de una hoja de ruta que proporciona el Sindicato Agrario y ADEPCOCA (Asociación Departamental de Productores de Coca), y ser vendida en los almacenes de esta Institución en Villa Fátima. La coca producida en Yanacachi, que apenas alcanzaría a un 5% del total de Sud Yungas, se destina en un 67% al mercado interno del país y va al consumo tradicional del acullico por medio de los “detallistas” que la compran directamente a los productores en sus chacos y la trasladan al gran mercado de la coca en Villa Fátima, a los galpones de ADEPCOCA, luego de pasar el registro de DIGCOIN (Dirección general de Comercialización e Industrialización de la coca) en el control de La Rinconada. El saldo lo consumen las familias locales, y generalmente no es la más vistosa, pero sí la más sabrosa y es aquella que no contiene insecticidas.



Figura 15. Comercialización de la coca en la ADEPCOCA

En los Yungas, un 86% de la coca producida se vende en el mercado, cerca del 64% a los mayoristas de ADEPCOCA, un 22% a los minoristas y un 14% se destina al auto consumo. Mientras que la escasa coca producida en Yanacachi se destina en un 67% a la venta, un 27% al trueque por productos alimenticios, un 3,6% al auto consumo y un 1,2% para semilla (UMSA-IETA, 2012).

El informe de la UNODC (2014), señala que en Bolivia, la comercialización de hoja de coca es controlada por la Dirección General de la Hoja de Coca e Industrialización (DIGCOIN), que autoriza, supervisa la circulación de los volúmenes y registra los precios de mercado de hoja de coca que se comercializa en los mercados de Villa Fátima en La Paz y Sacaba, en Cochabamba.

En 2013, DIGCOIN registró un total de 19.149 toneladas métricas de hoja de coca, 4% más de la cantidad registrada en 2012 que fue de 18.436 Tm. Este volumen mantiene una tendencia estable desde el 2008 con pequeñas variaciones (UNODC, 2014)

Del total de hoja de coca controlada por DIGCOIN, el 93% es comercializado en el mercado de Villa Fátima del Departamento La Paz. El restante 7% se comercializa en el mercado de Sacaba del Departamento de Cochabamba. El mayor movimiento comercial de hoja de coca en los mercados autorizados del país (72%) es generado por los comerciantes detallistas, seguidos por los productores detallistas (del productor al consumidor) en los puntos de venta directa (27%) (UNODC, 2014).



Figura 16. Mercado de la ADEPCOCA. Fuente propia (2015)

III. SECCIÓN DIAGNÓSTICA

3.1. Materiales y métodos

3.1.1. Localización del área de estudio

El área de estudio comprende seis comunidades pertenecientes al Municipio de Coripata, que corresponde a la segunda sección municipal de la provincia Nor Yungas del Departamento de La Paz, se ubica en las coordenadas 16°00'01" – 16°21'20" latitud sur y 67°47'23" longitud oeste del meridiano de Greenwich. El Municipio comprende un área que presenta una altitud de 1060 msnm (Río Tamampaya) hasta los 3700 msnm (cerro Pek'enkara en Milluguaya). Limita al norte con la Provincia Caranavi, al sur con la Provincia Sud Yungas, al oeste con la Primera sección de la provincia Nor Yungas Municipio Coroico y al este con la quinta sección municipal La Asunta, de la Provincia Sud Yungas.

La capital de la Sección, se encuentra ubicada a una distancia de 116 km de la ciudad La Paz, siguiendo la ruta La Paz – Puente Villa – Coripata (Sud Yungas) y a 130 km siguiendo la ruta La Paz - Coroico – Coripata (Nor Yungas).



Figura 17. Localidad de Coripata. Fuente ADEPCOCA (2014)

Las seis comunidades tomadas en cuenta en el presente estudio son: Nogalani, Tabacal, Santa Gertrudis, Coscoma, Auquisamaña y Los Anguías.

Tabla 5. Altitud en msnm de los centros poblados de las comunidades en estudio.

NOGALANI	TABACAL	SANTA GERTRUDIS	COSCOMA	AUQUISAMAÑA	LOS ANGUÍAS
1800	1740	1800	1780	1820	1640

Fuente: Cartas del IGM Esc 1:50.000. Citado en PDM Coripata (2005)

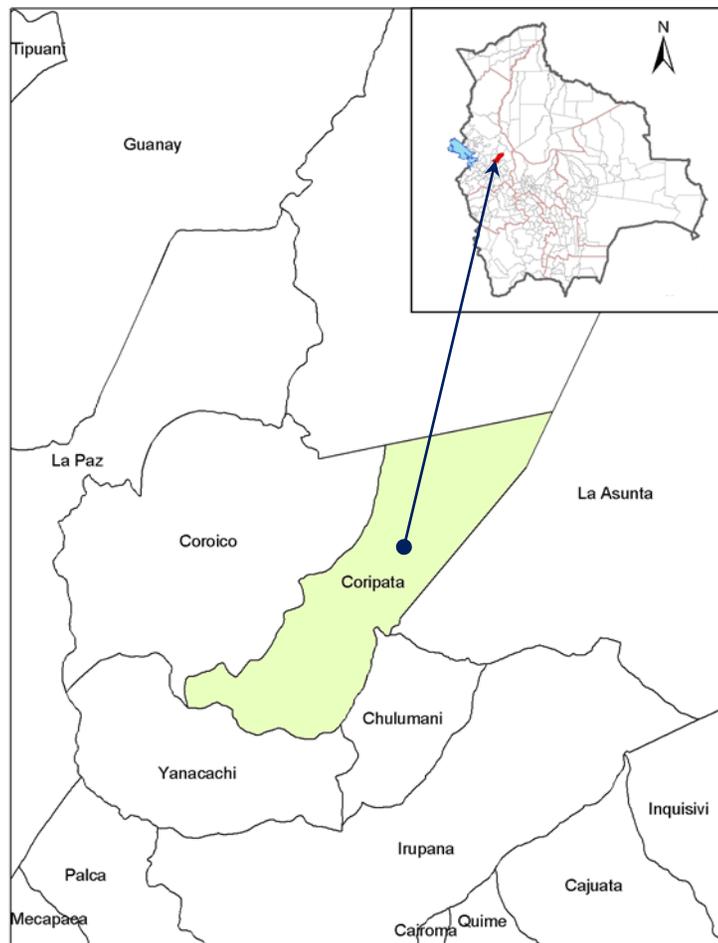


Figura 18. Mapa de ubicación del área de estudio

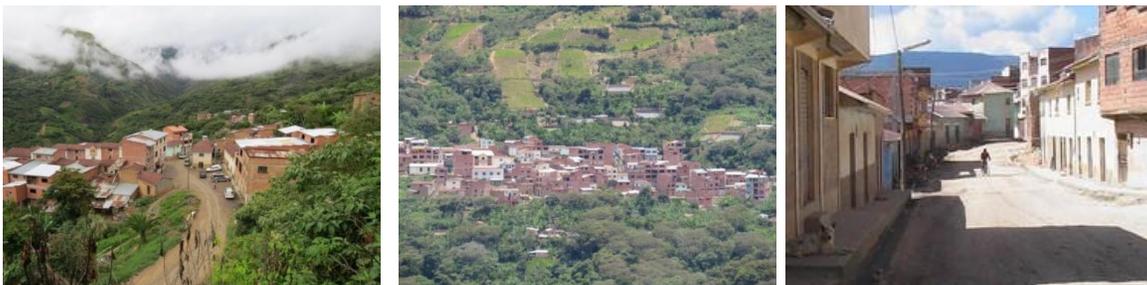


Figura 19. Vistas de las Comunidades de estudio. Fuente propia (2015)

3.1.2. Aspecto físico naturales y Socio – económicos

3.1.2.1. Fisiografía

La Provincia Nor Yungas, presenta una fisiografía variada, formada por paisajes y sub paisajes en razón de los cambios geomorfológicos ocurridos, influenciados mayormente por la glaciación, que en su etapa de retroceso contribuyó a generar diferentes tipos de formas. Fisiográficamente los Yungas pertenecen a la región subtropical andina, observándose montañas, colinas, lomadas serranías; a alturas entre los 550, a 2000 msnm se presentan serranías altas y bajas con climas irregulares, con pendientes moderadas a fuertes, en cambio a alturas entre los 500 y 1300 msnm se observan colinas altas y bajas con climas moderados y pie de monte entre colinas, que por sus características son aptas para cultivos perennes tropicales.

Fisiográficamente el municipio de Coripata se localiza en las estribaciones Sub Andinas de la Cordillera Oriental y se caracterizan por ser una región de altas montañas muy disectadas y valles profundos. Dentro de la zona de vida Bosque Húmedo Subtropical existen paisajes predominantes de terrazas altas disectadas, colinas, valles y pendientes coluvio aluviales muy inclinados, donde se han originado suelos superficiales con distinto grado de pedregosidad. En las laderas de menor inclinación, las que se encuentran a alturas medias, se han establecido la mayoría de los pueblos y comunidades yungueñas, y es donde actualmente se concentra la actividad cocalera.

3.1.2.2. Geomorfología

Las formaciones geomorfológicas principales de los Yungas, están constituidas por los valles intermontanos, destacando la formación Unduavi, que se formó por la acción erosiva glaciaria, teniendo por tanto a una forma transversal de valle en “U”. También se presentan los valles en “V” que son formaciones que caracterizan a los Yungas, estos valles son originados por la fuerza hidráulica y la acción erosiva del agua y las torrenteras que fluyen de los ríos subtropicales.

El Municipio de Coripata, presenta una configuración geomorfológica variada, con paisaje de montañas escarpadas con pendientes considerables de 20 a 50 %, de relieve alto a moderado con cimas redondeados y alineados, conformando serranías, pendientes de inclinadas a moderadamente escarpadas, disección de moderada a fuertemente disectadas y moderadas en sedimentitas constituidas por lutitas, pizarras y areniscas del paleolítico básicamente. Localmente se tienen pequeñas tierras aluviales. En este tipo de paisaje se presentan los cantones de Coripata, Trinidad Pampa y Milluguaya.

El segundo paisaje de serranías altas subparalelas, cimas agudas y pendientes de inclinadas a muy escarpadas, recortados por valles angostos y profundos, donde se destacan algunas pequeñas terrazas aluviales. La cubierta vegetal es el de bosque denso, mayormente sempervivente ombrófilo. El Cantón de Arapata se encuentra en este tipo de paisaje (PDM Coripata, 2005).

La topografía presente en el municipio es bastante irregular debido a la presencia de montañas y colinas pronunciadas que se encuentra en el trayecto de todo el Municipio. La región en general tiene una topografía escarpada, en ella se encuentran los valles inter andinos donde los climas son agradables.

El Cantón Coripata presenta pendientes ligeramente pronunciadas con 25 a 40%, existiendo lugares como Santa Gertrudis que presenta una ligera planicie sin embargo, en las zonas habitadas se encuentran en pendientes de 20% a 50%, en la que se desenvuelve la cotidiana faena de los habitantes del Municipio. Existen también planicies esporádicas y quebradas pronunciadas.



Figura 20. Topografía de Municipio de Coripata. Fuente Propia (2015)

3.1.2.3. Geología

La unidad geológica de los Yungas, está constituida por rocas del Ordovícico, perteneciente a la Era Paleozoica, litológicamente en la zona afloran lulitas, arcillitas, pizarras, esquistos micáceos, cuarcitas, limolitas y areniscas. Estructuralmente se observan anticlinales y sinclinales con rumbo general. Noreste-Sudeste, fallas normales e inversas con rumbo transversal a la estratificación.

La región de los Yungas es producto de los plegamientos por el solevantamiento de la cordillera a principios de la era terciaria, las acumulaciones de hielo y torrenciales lluvias fueron excavando serranías y dejando pendientes abruptas de 45° y 55°. Bajando la cordillera se hallan rocas formativas, puede determinarse la formación de los movimientos de masa por la nueva denudación hecha para la siembra de cicales. No hay una roca compacta, todo es acumulación de piedras deleznable en proceso de pulverización, la forma sedimentaria de esta estructura es muy apta para las raíces de la coca que son cortas y verticales (Loza, 1992).

3.1.2.4. Suelos

Las características de los suelos yungueños varían con el piso altitudinal al que pertenecen y dependen principalmente de los factores climáticos como precipitación y temperatura, de la composición química de la roca madre, cobertura vegetal y uso de la tierra.

Slam *et.al.* (1990), indica que los suelos del ecosistema Bosque muy húmedo Montano Bajo subtropical, ubicado a altitudes de los 1800 a 2700 msnm, (la zona más intensivamente aprovechada) se han formado sobre lutitas ordovícicas (pizarras) principalmente. Tienen un elevado grado de pedregosidad, que consiste en fragmentos de lutitas en diferentes estados de meteorización. Gran parte de los suelos fueron usados para el cultivo de la coca en un sistema de terrazas antiguas, pero muchas de estas por abandono y falta de mantenimiento se han derrumbado.

El mismo investigador señala que los suelos de la comunidad de Huayrapata, bajo el cultivo de cicales en el sistema de *wachus*, reforzados en algunas partes por *taqanas*, y ubicados en una ladera suavemente ondulada, de un 40% de pendiente y muy pedregosos, presenta las siguientes características:

- La textura del suelo muestra una distribución de tamaños de partícula más uniforme, con excepción de arena media y arena fina, todas las demás fracciones están representadas con porcentajes superiores al 10%, llegando a 20% la fracción de arcilla, con una clase textural equilibrada. El suelo del cocal nuevo y de dos años, tienen una textura franca y la tierra es bastante suelta. En el suelo con cocal de 7 años, tiene una cantidad ligeramente mayor de limo, siendo de textura franco limosa, este suelo se ha compactado con el transcurso de los años y es muy duro, al menos en la época seca.
- Los contenidos de materia orgánica y nitrógeno total son muy bajos y no muestran variaciones grandes entre los distintos terrenos, ni en las diferentes profundidades. La fertilidad del suelo es tan baja que no permite el establecimiento rentable de otro cultivo que no sea la coca.
- Presentan contenidos muy bajos de cationes básicos, especialmente de calcio. Tiene una C.I.C. (Capacidad de Intercambio Catiónico) muy baja, que no llega a 10 meq/100 g de suelo. La única forma de mejorar la capacidad de retención de cationes y de paso de agua, sería a través de un incremento de materia orgánica con abonamiento verde.

Tabla 6. Análisis fisicoquímico y químico de suelos de Coripata

Cultivo	Edad años	Prof. (cm)	pH(H ₂ O) 1:2,5	pH(CaCl ₂) 1:2,5	Conduct. (µm/cm)	C.org. %	N-total %	Fósforo ppm	Aluminio movable Mg/100g
Coca	2	0-15	5,62	4,79	76	1,04	0,15	3,6	0,7
		15-30	5,70	4,85	84	0,95	0,17	2,3	0,4
		30-50	5,30	4,39	105	0,93	0,14	0,5	4,1
Coca	nuevo	0-15	5,40	4,79	170	1,22	0,16	1,2	0,6
		15-30	5,40	4,89	200	1,26	0,17	1,2	0,7
		30-50	5,45	4,92	190	1,24	0,19	0,2	0,3
Coca	7	0-15	5,66	4,86	120	1,33	0,16	3,6	0,4
		15-30	5,62	4,64	69	0,99	0,14	1,2	1,3
		30-50	5,22	4,26	93	0,76	0,13	0,8	5,2

Fuente. Salm *et.al.* (1990)

Por su parte Chilon (2003), en su estudio de los efectos del chaqueo sobre los suelos en Coripata, encontró que los suelos chaqueados, cultivados con coca con una antigüedad de un año, presentaron una textura franco arcillosa con alto porcentaje de pedregosidad, con valores de densidad aparente (1,02 gr/cc), porosidad (55,05%) y de almacenamiento de agua (35%) calificados como moderados, posiblemente por el efecto a corto plazo de las cenizas del chaqueo y la quema; sin embargo estos suelos presentaron una fuerte acidez (pH:5,02), con muy escasas bases cambiables, bajo contenido de materia orgánica y nitrógeno (2,1% y 0,1% respectivamente). Los suelos de chaqueo antiguo, cultivados con coca “pillo” (cocal podado), presentaron propiedades físicas deficientes, con una baja capacidad de almacenamiento de agua y una porosidad deficiente, como consecuencia de los agroquímicos que se utiliza en la producción de la coca, el suelo se acidifica más (pH:4,37). Este sistema de manejo de los cicales basado en los agroquímicos disminuye dramáticamente la fertilidad de los suelos, que los productores tratan desesperadamente de compensar, aplicando ingentes cantidades de fertilizantes químicos y el plaguicida tamarón, y como se espera los resultados son expectantes a corto plazo, pero a mediano y largo plazo el suelo se debilita aún más, terminando por aniquilar la vida biológica del suelo.

3.1.2.5. Hidrografía

El espacio territorial en la cual se extiende la Provincia Nor Yungas se caracteriza por su relieve accidentado y fuertes pendientes, estando disectado por un conjunto de pequeñas quebradas, de carácter semi permanente y temporal, según la época del año. En la época seca los caudales son mínimos, en cambio en la temporada de lluvias se presentan fuertes crecidas, constituyendo el principal agente de transporte de sedimentos.

Las aguas que bañan la Provincia Nor Yungas depositan sus caudales en los afluentes de la cuenca amazónica, siendo el Río Alto Beni, el principal receptor de dichos afluentes. Uno de los ríos más importantes el Undiavi, se constituye en el límite natural de la provincia, siendo posteriormente afluente del Río Tamampaya, que recibe aguas de los ríos Peri, San Isidro y Janckho Uma entre otros.

Las comunidades del municipio tienen como recursos hídricos a fuentes de agua como ríos, pozos y vertientes; la cantidad de agua está relacionada con las precipitaciones pluviales de la zona. Hidrográficamente, la sección municipal de Coripata pertenece a dos cuencas, el primero el río Unduavi y el segundo el río Tamampaya, que ejerce una gran influencia en el ciclo hídrico del municipio (PDM Coripata, 2005).

3.1.3. Características Ecosistémicas

3.1.3.1. Pisos ecológicos

En general la mayor parte de los Yungas es cálida y húmeda, con exuberante vegetación, precisamente a este tipo de paisaje que se forma por la vegetación y una topografía variada se denomina Yungas, distinguiéndose tres tipos de Pisos Ecológicos:

- a. Yungas Alto, con altitudes por encima de los 2.500 hasta 3.300 msnm, llamadas también cabecera de Yungas o “ceja de monte”, se caracteriza por su exceso de humedad provocado por los vientos amazónicos; son depresiones de clima húmedo templado y frío, como Unduavi y alrededores.

- b. Yungas Medio, con altitudes desde 1.500 hasta 2.500 msnm, caracterizada por la presencia de nubes y neblinas acompañadas de llovizna prácticamente a lo largo de todo el año, como consecuencia de los vientos amazónicos con la Cordillera que precipitan la humedad. Constituyen una formación boscosa y una alfombra vegetal que cubre todas las faldas de los cerros, como es el caso de Coroico y en menor grado Coripata que actualmente sufre una pérdida alarmante de su vegetación natural.
- c. Yungas Bajo, con alturas desde los 100.00 hasta 1.500 msnm, y constituyen los Yungas propiamente dichos, se presentan paisajes muy ondulados y recordados como los Yungas de Tipuani, Zongo, Caranavi y Guanay.

Según el Mapa Ecológico de Bolivia y el Perfil Ambiental de Bolivia, el municipio de Coripata está ubicado en un solo piso ecológico denominada Bosque Húmedo Subtropical, conocida también como “Yungas” y “Faja Subandina”. Según Holdridge es clasificado como Bosque muy húmedo montano bajo Subtropical en serranías y cimas, Bosque húmedo montano bajo Subtropical en el estrato intermedio y Bosque muy húmedo pre montano en el estrato inferior, es decir es un área de muy variada ecología.

3.1.3.2. Clima

Los Yungas son depresiones de tipo tropical caracterizadas por una humedad constante y elevada, por la presencia de nieves permanentes y de abundantes lluvias. El clima de la Provincia Noy Yungas, de acuerdo a la Clasificación de Thornthwite, es del tipo climático Sub-húmedo, con vegetación de bosque. La temperatura, la precipitación y otros y otros componentes climáticos destacan en función del grado de altura sobre el nivel del mar en que se registren, no obstante la temperatura en general sufre variaciones que reflejan los cambios de estaciones del año, así mismo debido a los cambios climáticos que sufre globalmente el planeta y a los impactos del chaqueo y la quema en la zona de estudio, las modificaciones y los cambios bruscos de la temperatura y la precipitación son frecuentes.

La temperatura promedio a nivel del municipio de Coripata es de 20.3 °C, una temperatura máxima que oscila entre 25 a 28 °C y una temperatura mínima entre 11 a 16 °C. (SENAMHI. 1996 – 2003. Citado por PDM Coripata 2005)

La época seca, que se presenta entre los meses de Junio, Julio y Agosto registra una temperatura mínima de 11 a 12 °C. y una temperatura máxima que fluctúa entre 25 a 26 °C. Las épocas de transición y húmeda, del mes de Septiembre hasta el mes de Mayo del siguiente año, presentan una temperatura mínima entre 13 a 16 °C y una temperatura máxima que oscila entre 25 a 28 °C.; las temperaturas elevadas no llegan a los 30 °C (PDM Coripata, 2005).

La precipitación pluvial, alcanza los 1.215 mm año, según la estación meteorológica de San Pedro (Coroico); los períodos de mayor precipitación son a partir del mes de noviembre hasta el mes de marzo, en cambio de abril a agosto se registra la menor precipitación coincidiendo con la época seca, lo que ocasiona una marcada sequía que incide directamente en la producción agrícola. El período más crítico de deficiencia de agua, se presenta en los meses de Mayo, Junio, Julio con precipitaciones bajas de 38, 17 y 20 mm respectivamente. (SENAMHI. 1996 – 2003. Citado por PDM Coripata)

Los riesgos climáticos de la región se caracterizan por tener fuertes vientos en los meses de julio y agosto, granizadas poco frecuentes y muy localizadas, cambios bruscos de temperaturas bajas en la partes más altas a alturas mayores a 2,000 msnm, sequias en la época invernal y precipitaciones pluviales intensas en los meses de enero a marzo, que provocan deslizamientos geomorfológicos, encharcamientos que impide la transitabilidad de los caminos y la erosión de la capa superficial del suelo.

3.1.3.3. Vegetación

La vegetación natural de estos paisajes, son arbustos perennes de porte bajo, así como pocos árboles ralos, también se visualizan gramíneas de porte alto y bajo. Las principales especies son: Chusi, Sábila (*Aloe sp.*), Kanapaco (*Sonchus asper*), Yerba

Buena (*Menta piperita*), Cola de caballo, Matico (*Piper angustifolia*), Manzanilla (*Matricaria chamomilla*), Solda-solda, Charara, Yerba luisa (*Cymbopogon citratus*), Kolomuni, Siquile, Cedro, Nogal, Laurel, Ceibo, Thipti. La vegetación nativa existente es aprovechada para usos medicinales, para la construcción, leña. El siquili y el ceibo son especies mejoradoras de suelos. (PDM Coripata. 2005)

3.2.1.4. Fauna

La fauna como en todo bosque húmedo es de gran diversidad pero en escasa cantidad.

La fauna predominante de la zona de estudio es típica de zonas templadas a cálidas. Entre ellos tenemos mamíferos, aves, serpientes, y peces. Mamíferos: Ardilla (*Sciurus aestuans argent ius*), Chancho del monte (*Agout i paca*), Sari, Venado, Quirquincho, Tejón. Aves: Kewi, Viloco, Loro, Águila, Tucán (*Rhamphastus toco*), Buitre (*Gypagus papa*), Gallinazo, además de reptiles y peces (PDM Coripata, 2005).

3.1.4. Aspectos demográficos y económico productivos

3.1.4.1. Demografía

De acuerdo al INE (2012), la provincia Nor Yungas cuenta con una población total de 36.983 habitantes distribuidos en dos Secciones Municipales, Coroico y Coripata. La población de municipio de Coripata es 17.586, con una tasa de crecimiento intercensal de 3,13 % según el censo del año 2012.

El municipio de Coripata comprende 5 cantones, de los cuales el cantón de Coripata cuenta con 12 comunidades.

En la tabla 7, se observa que la población total alcanza 3.297 habitantes, de los cuales el 62% se dedica al cultivo de la coca, representando 2.045 productores de coca, lo que demuestra la importancia de este cultivo en la economía familiar.

Tabla 7. Datos de población de las comunidades en estudio

COMUNIDAD	POBLACIÓN	POBLACIÓN DEDICADA A LA AGRICULTURA	NÚMERO DE VIVIENDAS PARTICULARES	NÚMERO DE PRODUCTORES DE COCA
NOGALANI	748	420	235	354
TABACAL	257	133	117	296
SANTA GERTRUDIS	539	340	179	399
COSCOMA	565	318	150	346
AUQUISAMAÑA	716	398	210	337
LOS ANGUÍAS	472	285	142	313
TOTAL	3297	1894	1033	2045

Fuente: Adaptación propia a partir de datos del INE (2012) y ADEPCOCA (2014)

3.1.4.2. Caracterización economía productiva

Tomando en cuenta la tenencia de la tierra, con relación a la superficie y la población, la mayor parte del municipio cuenta con parcelas familiares, pero también existe pequeñas superficies comunales que están administradas por la comunidad, cuyos terrenos están destinados a escuelas, campos deportivos, iglesias, producción agrícola, etc. En general el origen de la propiedad es de carácter hereditario (de padre a hijo), dotación, y en pequeña proporción compra-venta.

El tamaño promedio de la propiedad familiar en el Municipio de Coripata es de 4,06 has. De esta cantidad promedio de tierra que constituye la propiedad familiar, 2,93 has no tienen riego y solo 0,21 ha tienen riego, y el terreno no cultivable alcanza 0,92 ha (PDM Coripata, 2005).

3.1.4.3. Sistemas de producción

En el Municipio de Coripata, el cultivo predominante es la coca y en pequeñas proporciones se cultiva cítricos, café, mango, plátano, yuca, maíz.

La mayor parte de la producción de la hoja de coca está destinada a la venta. El Plátano y la yuca, no tienen perspectivas de mercados para su comercialización, está

más orientado al consumo local por las pequeñas proporciones de producción. Los cítricos y el café, están siendo remplazados por el cultivo de la coca.

La tecnología que se emplea en el municipio de Coripata sigue siendo tradicional, la situación topográfica con pendientes muy pronunciadas no permite la utilización de implementos modernos caso del tractor e insumos con avance tecnológico.

Los productores de coca del municipio de Coripata, en su gran mayoría utilizan agroquímicos en el cultivo de la coca. Una de las razones es la pérdida acelerada de la fertilidad de los suelos y otra es que no hay fuentes de abonos orgánicos disponibles, porque hay muy pocos animales para generar estiércol, solo hay pequeñas dotaciones de gallinaza. De acuerdo con la información de los autodiagnósticos comunales, se utiliza fertilizantes químicos como la urea (46-0-0), en casi todas las comunidades, y cada campaña se incrementa el uso y cantidad de estos productos químicos, pese a que estos productos tienen un efecto tóxico residual que a largo plazo ocasionan serios problemas con la fertilidad de los suelos, efectos que ya se está sintiendo en la producción de la coca. Junto a estos fertilizantes químicos que se aplican al suelo y al fertilizante foliar nitrofosca, también se utilizan grandes cantidades de insecticidas tóxicos como el tamarón, folidol y stermin, que agravan el problema ambiental, justificándose su uso solo por la ganancia económica que se logra en el cultivo de la coca (PDM Coripata, 2005).

La producción pecuaria en el municipio no es tan importante dentro el componente de la economía familiar, los animales menores como conejos, gallinas, patos y ganado porcino, tienen vital importancia dentro del sistema de nutrición familiar. Los equinos como mulas y burros, son animales de carga que complementan el sistema de la agricultura.

Actualmente, se puede ver que muchas comunidades han habilitado caminos carreteros hacia sus parcelas, lo que hace que vayan a trabajar y cosechar en sus propias moviidades, observándose que cada familia tiene su automóvil.

3.1.4.4. Mercado y precios

En el caso de la coca, casi toda la producción es destinada a la comercialización, que se efectúa en los galpones de la Asociación Departamental de Productores de Coca, ubicada en la zona de Villa Fátima de la ciudad de La Paz, solo una mínima proporción es destinada al autoconsumo, en este caso al acullico (insalivación).

En la tabla 8, se observa la evolución de los precios promedio ponderados de hoja de coca comercializados en el mercado de Villa Fátima y muestra una tendencia creciente en el periodo 2004–2013. El precio de hoja de coca se ha incrementado de 30,7 Bs/kg en 2004 a 54 Bs/kg.

Tabla 8. Evolución de los precios promedio anual de la coca en el mercado legal de Villa Fátima

AÑOS	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Bs/ Kg	30,7	30,7	28	32	42	34	42	55	52	54
USD/Kg	4,4	4,4	4	4,6	6.1	4,9	6,1	7,9	7,4	7,8

Fuente: Elaboración propia en base a datos de DIGCOIN – UNODC (2014)

3.1.5. Materiales

3.1.5.1. Material de gabinete

Equipo de Computación	Calculadora
USB (flash memory)	Fotocopias
Material de escritorio	Imágenes satelitales Google
Documento Bibliográfico de Proyectos	Información DIGCOIN y
Información de Internet	ADEPCOCA

3.1.5.2. Material de campo

Navegador GPS	Cámara fotográfica
Calculadora	Cuaderno de registro
Bolígrafos y lápices	Hojas de encuestas
Vehículo de transporte	Tablero

3.1.6. Metodología

La presente investigación, es del tipo inductiva, puesto que a partir de casos particulares y observaciones sistemáticas de la realidad, se obtienen conclusiones de carácter general. Según el grado de abstracción, la investigación se realizó, para responder a los problemas concretos identificados, con la finalidad de coadyuvar en las alternativas de solución. La metodología considera una fase descriptiva, tomando en cuenta elementos básicos como la aplicación de encuestas, entrevistas y, la observación participante.

Por la naturaleza de los datos requeridos por la investigación, esta es de carácter cuantitativo y cualitativo, porque a partir de los datos y la información recabada por las encuestas, entrevistas y la observación participante, que se obtuvo directamente con los productores de coca, se aplicó instrumentos estadísticos para el análisis de los datos.

La metodología utilizada facilitó la descripción y análisis de la dinámica del uso de fertilizantes químicos y su incidencia en la economía familiar y, a partir de los hallazgos establecer conclusiones y proporcionar información para el planteamiento de alternativas de solución y además proponer otras investigaciones.

3.1.6.1. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Las técnicas de recolección de datos utilizados fueron: la entrevista y la observación participante, mediante formularios y planillas. (Anexo 1)

3.1.6.2. Etapas del trabajo de investigación

Durante el desarrollo del presente trabajo de investigación, se desarrollaron las siguientes etapas:

a) Primera etapa

- **Coordinación y diagnóstico**

Los productores de coca, están organizados sindicalmente y forman parte de la Asociación Departamental de la Coca, por lo que fue conveniente entablar una conversación previa con el presidente de la Institución y su departamento técnico a objeto de plantearle el problema y solicitarle autorización para intervenir en la zona de estudio.

También se realizaron reuniones con cada uno de los Secretarios Generales de las comunidades en estudio, a objeto de coordinar y participar en las asambleas ordinarias. Se asistió y participó en las asambleas comunales, obteniendo la autorización para desarrollar el trabajo de campo.

➤ **Recolección de información secundaria**

En esta etapa, se procedió a la recolección de información de materiales bibliográficos, publicaciones, investigaciones y archivos electrónicos.

➤ **Determinación del tamaño de la muestra**

Para determinar el tamaño de muestra, se tomó como universo 1.033 viviendas particulares de las comunidades en estudio (Fuente INE 2012), para luego calcular el tamaño de la muestra (*n*) de acuerdo a la siguiente fórmula:

$$n = \frac{k^2 Npq}{e^2(N-1) + k^2 pq}$$

n = tamaño de la muestra

N = tamaño de la población o universo.

k = es una constante que depende del nivel de confianza que asignemos.

Los valores de *k* más utilizados y sus niveles de confianza son:

Valor de K	1,15	1,28	1,44	1,65	1,96	2,24	2,58
Nivel de confianza	75%	80%	85%	90%	95%	97,5%	99%

El nivel de confianza, establece la probabilidad que el valor verdadero de lo que se está estudiando en la población, se encuentre en la muestra calculada. Cuanta más confianza se desee en una investigación, el número de sujetos de estudio es más elevado.

Nivel de confianza	Valor de e
90 %	0.1
95 %	0.05
99 %	0.001

e = error muestral deseado, en tanto por uno.

p = proporción aproximada del fenómeno en estudio en la población de referencia (0,8)

q = proporción de la población de referencia que no presenta el fenómeno en estudio ($1 - p$): (0,2)

Cálculo de la muestra para:

$$N = 1.033$$

$$K = 1,65$$

$$p = 0,8$$

$$q = 0,2$$

$$e = 0,1$$

Aplicando la fórmula, se obtuvo una muestra de estudio de 48 productores. En la tabla 9, se presenta el número de entrevistados por comunidad que totalizan 48 productores, a razón de 8 productores por comunidad.

Tabla 9. Número de entrevistados por comunidad

NOGALANI	TABACAL	SANTA GERTRUDIS	COSCOMA	AUQUISAMAÑA	LOS ANGUÍAS
8	8	8	8	8	8

b) Segunda Etapa

➤ Recolección de información

En esta etapa se procedió a la recolección de información utilizando la técnica de la entrevista y la observación participante.

Estas técnicas permitieron tener una comunicación interpersonal sobre el problema propuesto de investigación con los productores del cultivo de coca, ya sea en visitas realizadas en sus viviendas, lugares de trabajo o en el mercado de ADEPCOCA.

El formulario de entrevista se aplicó al total de la muestra, sin embargo la planilla de entrevista se aplicó solo a seis personas representativas, una de cada comunidad, y a recomendación de los dirigentes tomando en cuenta su conocimiento y capacidad en el cultivo de la coca. El detalle de la guía de entrevistas (Formulario y planilla) se presentan en el anexo 1.

c) Tercera Etapa

➤ Sistematización y evaluación de datos

En la tercera etapa, se procedió al trabajo de gabinete mediante la tabulación y análisis y sistematización de la información, obtenida en los formularios de entrevista y planillas. Ordenando la información de acuerdo a los objetivos de la investigación.

3.1.6.3. Variables de respuesta

Se han tomado en cuenta las siguientes variables de estudio:

- Dinámica del uso de los fertilizantes químicos, estudiando lo siguiente:
 - ☞ Uso de fertilizantes químicos por los productores de coca.
 - ☞ El costo y cantidad de fertilizante por unidad de superficie
 - ☞ La superficie de coca cultivada con fertilizantes químicos.

- Impacto de la fertilización química en el cultivo de la coca y sobre las propiedades del suelo, tomándose en cuenta lo siguiente:
 - ☞ El Rendimiento del cultivo de coca
 - ☞ El efecto de los fertilizantes químicos sobre el suelo, la planta y la hoja de coca seca.
 - ☞ La vida útil del cocal

- Incidencia de los fertilizantes químicos en la producción de coca, y en la economía familiar. Investigándose lo siguiente:
 - ☞ Los costos de producción de la coca
 - ☞ La percepción del mercado de la coca con y sin fertilizante químico
 - ☞ El precio de la coca y de los fertilizantes

3.1.7. Unidades de medida y terminología local

3.1.7.1. Unidades locales de medida utilizadas en el cultivo de la coca

En el área de estudio, y en general en todo el municipio de Coripata, los productores de coca utilizan unidades locales de longitud, como la brazada cuya equivalencia varía de acuerdo a las medidas tomadas a productores de sexo masculino:

$$1 \text{ brazada} = 1,67 \text{ m}$$

$$4 \text{ brazadas} = 1 \text{ palo}$$

$$1 \text{ palo} = 6,68 \text{ m}$$

Con estos datos se establecieron las unidades de superficie locales:

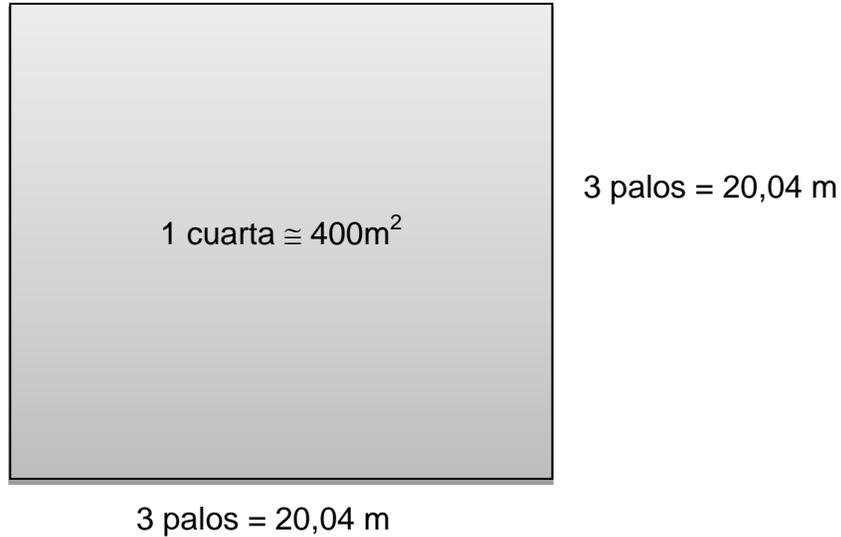
$$1 \text{ cuarta} = 3 \text{ palos} \times 3 \text{ palos}$$

$$3 \text{ palos} = 3 \times 6,68 \text{ m} = 20,04 \text{ m}$$

Resultando que $1 \text{ cuarta} = 20,04 \text{ m} \times 20,04 \text{ m} = 401,6 \text{ m}^2 \cong 400 \text{ m}^2$

$$1 \text{ media} = 2 \text{ cuartas} = 800 \text{ m}^2$$

$$1 \text{ tarea} = 2 \text{ medias} = 1600 \text{ m}^2$$



3.1.7.2. Terminología local

Durante el trabajo de campo se recogió la siguiente terminología local, relacionada con las actividades del cultivo de cocaes:

- **Achuta:** Cocal con buena producción
- **Aja:** Contorno del cocal limpio de 2 m aproximadamente.
- **Ayni:** Intercambio mutuo de servicios, en este caso intercambiar jornadas de trabajo.
- **Cabeza:** Amarro de plantines de coca, que equivalen a 4 palmas de diámetro.
- **Cabado:** Preparación del suelo a unos 70 cm de profundidad.
- **Ch'apiña:** Fase de brotación de la hoja de coca. En esta fase no se realiza ninguna labor en el cocal.
- **Chhallir:** Limpiar un terreno cubierto por arbustos de monte bajo.
- **Chonta:** Herramienta agrícola parecida a una picota pequeña, con un pico en un lado y una hoja acorazonada en el otro (*chonta yaurinkha*) o una hoja plana y una acorazonada (*chonta lakani*).
- **Chume:** Cocal con malezas.
- **Ch'uqita:** Coca negreada, a causa de la lluvia alcanzada durante el secado.
- **Jinchucha:** Primera cosecha de un cocal nuevo.

- **Kachi:** Canchón enlozado con piedra pizarra y amurallado para secar coca y café.
- **Kakawara:** Líquenes que crecen en los tallos de la coca
- **K'ichiña:** Cosecha de la coca.
- **Libreada:** Cosecha de coca y remunerado por libras.
- **Masir:** Desyerbar el cocal.
- **Mat'achar:** Humedecer y aplanar las hojas de coca seca para empaquetarlas para la venta.
- **Matu:** Coca recién cosechada.
- **Mita:** La cosecha después de tres o cuatro meses.
- **Mutúki:** Coca en el punto ideal de madurez para cosechar.
- **Paleta:** Herramienta de madera para compactar las paredes del *wachu*
- **Pillu:** Poda de la coca, hace referencia a cicales podados y a la primera cosecha después de la poda.
- **P'itarar:** En los cicales recién plantados, despejar con dos palillos la tierra que se encuentra sobre los plantines.
- **Sobre pillo:** Segunda y tercera cosecha después de la poda.
- **Thijrar:** Revolver la coca a medio secar con escoba fabricada con las ramas de una planta llamada *Ch'akataya*.
- **Umacha:** Zanja de tierra al lado interior de un *wachu*, donde se colocan los plantines.
- **Taqui:** Coca equivalente a 50 libras.

IV. SECCIÓN PROPOSITIVA

En la realización del presente trabajo dirigido, se ha tomado las siguientes estrategias y consideraciones importantes:

- Utilización de estrategias participativas, para entrar en confianza, a objeto de recoger la mayor cantidad de información fiable posible, dado que en este tipo de estudios, es de esperarse que algunos productores se nieguen a ser entrevistados, mostrando susceptibilidad y desconfianza. Las estrategias participativas ensayadas, posibilitaron que la mayoría de los productores accedieran a proporcionar su tiempo y brindar sus conocimientos con total apertura y confianza.
- El reconocimiento y sujeción a las organizaciones sindicales, Autoridades Territoriales de Base y dirigencia de ADEPCOCA, facilitaron el acceso a reuniones y entrevistas y observar todo lo referente al tema de estudio.
- Tomar en cuenta que la zona de estudio, es una “zona tradicional de producción de coca”¹ en comparación con otras zonas, cuyo cultivo tiene restricciones.

4.1. Aspectos propositivos del Trabajo Dirigido

De acuerdo a la información de los productores de Coripata, en el siglo pasado, hasta la década de los ochenta, aún se tenía una agricultura diversificada, con productos como la coca, el café y cítricos, y otros productos de autoconsumo como la racacha, walusa, yuca, plátano, leguminosas y hortalizas, con prácticas tradicionales de cultivo que contribuían a una agricultura sostenible y con seguridad alimentaria.

En las últimas décadas del siglo pasado, las zonas de colonización como Caranavi, Alto Beni y la Asunta, introdujeron cultivos como plátanos, cítricos y café, inclusive el cultivo de coca con buenos rendimiento y mayores cosechas por año, y dado que la coca es el único cultivo que soporta la acidez y niveles tóxicos de aluminio, así como

¹ Los productores de coca de Coripata, han logrado este reconocimiento, como producto de sus conquistas sociales, rechazando a otras zonas de colonización, que no están reconocidas.

suelos de baja fertilidad y en pendiente elevadas mayores a 20 grados que es característica de la región de los Yungas.

Los precios y la demanda de coca en el mercado, se han mantenido estables en los últimos años y acorde a los intereses de los productores de coca. Además los productores obtuvieron el derecho de comercializar 8 *taquis* de coca² (400 libras) mensualmente al interior del País, coca que debe ser cultivada y producida por el agricultor y que es fiscalizada desde la comunidad de origen a través de una Orden Comunal; esta situación aumentó considerablemente el número de socios de la ADEPCOCA.

Estos factores y situaciones, determinaron que los afiliados de las comunidades agrarias que conforman el municipio de Coripata, se dediquen exclusivamente al cultivo de coca bajo el sistema de monocultivo intensivo, incorporando técnicas modernas que están afectando severamente al equilibrio ambiental y la seguridad alimentaria, puesto que en el afán de aumentar el rendimiento de los cultivos de coca, el agricultor hace un uso indiscriminado de los agroquímicos como plaguicidas y fertilizantes químicos.

Los resultados del presente estudio, establecen que todos los productores de coca de Coripata, aplican fertilizantes químicos especialmente urea, de manera empírica desde hace más de una década, y en los últimos años se ha incrementado la dosis y la frecuencia de aplicaciones. Se manifiesta que los pocos campos de cicales, en los que no se aplica fertilizantes químicos, es debido a los dueños son ancianos y de la tercera edad, que mantienen sus costumbres y además por falta de mano de obra.

Los fertilizantes químicos, tienen incidencia en el rendimiento de la coca, prácticamente duplican el rendimiento en comparación a la coca sin fertilizantes químicos, además de propiciar 3 a 4 cosechas anuales según la altitud, favoreciendo significativamente a la economía familiar. Sin embargo, los fertilizantes químicos tiene un efecto pernicioso sobre las propiedades del suelo, y la pérdida de su

² Resolución gubernamental del 21 de julio de 2014 años, que incrementa la comercialización de los socios de ADEPCOCA de 6 a 8 *taquis* (1 *taqui* = 50 libras)

fertilidad; además cuando se deja de aplicar fertilizantes químicos, el rendimiento baja drásticamente a niveles inferiores respecto a cultivos sin fertilizante, lo que obliga a su uso frecuente y cada vez en cantidades mayores; los fertilizantes químicos y los plaguicidas también generan una mayor competencia con las malezas, la pérdida de la densidad del cultivo, pérdida de resistencia a las plagas y enfermedades, con un menor tiempo de conservación de la hoja de coca y acortamiento de la vida útil de los cicales. A pesar de esta problemática ambiental, el mercado de la coca cultivada con fertilizantes químicos, considera a esta coca, como de primera porque las hojas son grandes y coriáceas, por lo que la demanda y los precios también son superiores.

4.2. Análisis de resultados

4.2.1. Dinámica del uso de fertilizantes químicos, en relación a la población, costos y la superficie cultivada con coca

4.2.1.1. Análisis de la población y dinámica del uso de fertilizantes químicos

En el gráfico 1 y la tabla 10, se presentan los datos generales de la población en estudio y tomándose como referencia los datos del censo de población y vivienda realizado el año 2012; la población de las cinco comunidades en estudio es de 3.297 habitantes, de los cuales 1894 está dedicada a la agricultura. Sin embargo, según los registros de la ADEPCOCA solo se tiene 2045 habitantes productores de coca.

Grafico 1. Número productores Coca de la zona de estudio

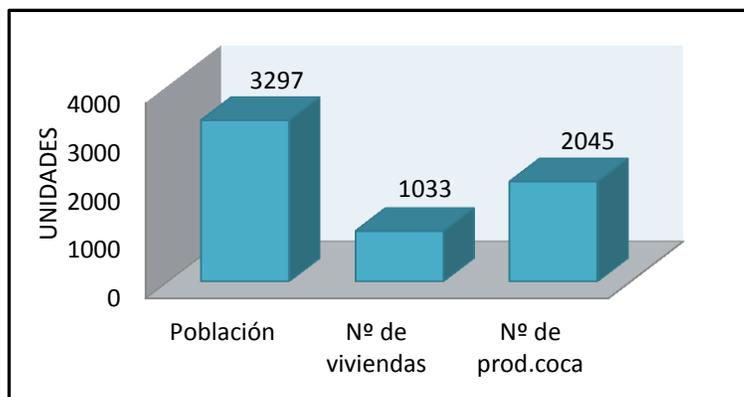


Tabla 10. Datos de la población de la zona de estudio

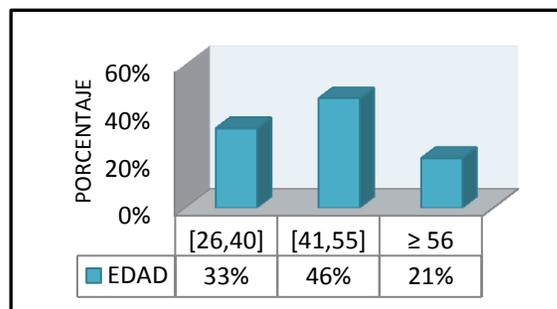
DETALLE	CANTIDAD
POBLACIÓN	3297
POBLACIÓN DEDICADA ALA AGRICULTURA	1894
NÚMERO DE VIVIENDAS PARTICULARES	1033
NÚMERO DE PRODUCTORES DE COCA	2045

Se establece que por cada vivienda familiar existen 1,9 productores o socios de ADEPCOCA. El número de socios aumentó considerablemente debido a que en los últimos años el Gobierno autorizó la comercialización de coca del productor al consumidor a nivel nacional de 400 libras por mes (8 *taquis*), beneficiando de manera considerable a la economía familiar de los productores. Esto ha determinado que los jóvenes mayores a 18 años, con el apoyo de sus padres, hacen el esfuerzo de afiliarse como socios, sin que necesariamente tengan parcelas con cultivos de coca.³

- **Edad y sexo de la población entrevistada**

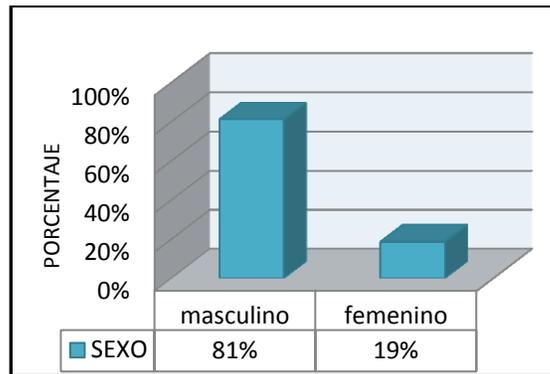
En el gráfico 2, se establece el promedio de edad de las personas que participaron en la investigación, es de 47 años, donde los jóvenes y los productores de la tercera edad se mostraron bastante receptivos. En el gráfico 3, se observa que el 81% de la población entrevistada son varones y el resto mujeres, lo que no significa que durante las entrevistas hayan participado solo varones o mujeres, puesto que dentro la cultura aymara la participación es dual (chacha - warmi), en este sentido en la mayoría de los casos intervinieron en pareja.

Gráfico 2. Edad productores de Coca



³ Este fenómeno, no ocurría antes, pues para ser socios de ADEPCOCA y afiliarse a sus comunidades, el requisito era formar una familia.

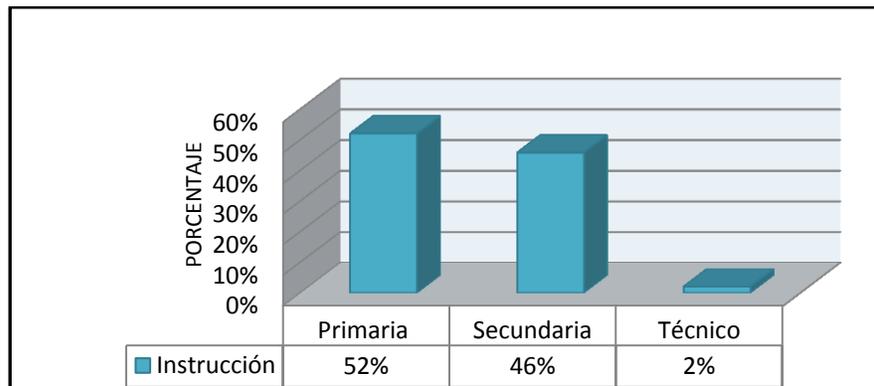
Gráfico 3. Sexo de la población entrevistada



▪ **Grado de instrucción escolar**

En el gráfico 4, se observa que el 52% de los productores ha cursado el nivel primario de educación regular, el 46% la educación secundaria y solo el 2% tiene una carrera técnica o universitario, lo que significa que las prácticas agronómicas las realizan de manera empírica. Usan los agroquímicos sólo por recomendación de los proveedores y de otros productores con experiencia.

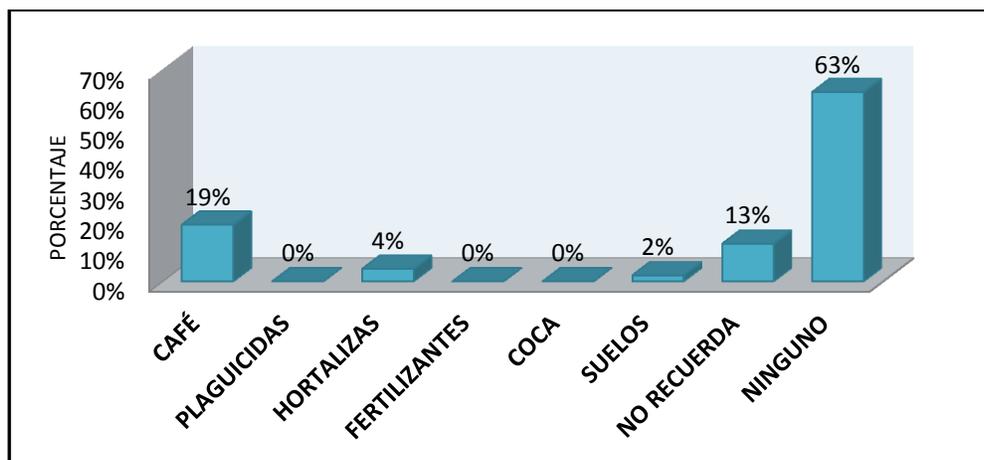
Gráfico 4. Nivel de instrucción de los productores de Coca



▪ **Capacitación en técnicas agrícolas**

En el gráfico 5, se observa que el 63% de los productores de coca no recibió ninguna capacitación con cursos o talleres, y solo 38% de los productores tuvo algún taller en el campo agrícola. Ningún productor recibió capacitación en el manejo de fertilizantes químicos y plaguicidas para el cultivo de la coca.

Gráfico 5. Capacitación técnica

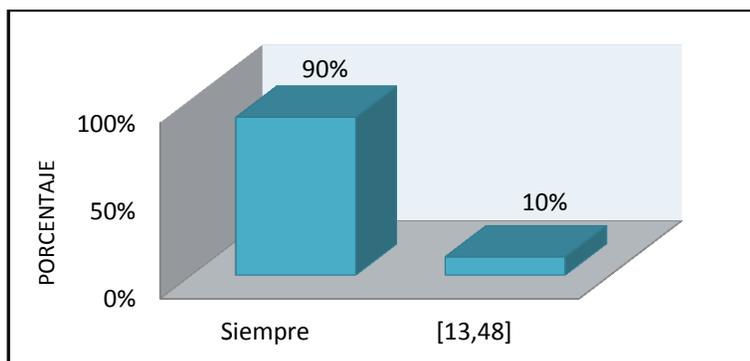


Casi todos los cursos y talleres de capacitación desarrollados en el Municipio de Coripata y en los Yungas en general, se realizaron en el marco del Programa de Desarrollo Alternativo, es decir orientado a la reducción y disminución de los cultivos de coca, por lo que tuvieron muy poca aceptación, especialmente por no tener un efecto económico a corto plazo.

▪ **Tiempo de dedicación al cultivo de coca**

En el gráfico 6, se consigna que el 90% de los productores se dedica al cultivo de la coca desde siempre, lo que significa que son originarios de los yungas, mientras que solo el 10%, especifica el tiempo de dedicación en el cultivo, en este caso detallan que emigraron principalmente de las zonas altas, especialmente del Altiplano boliviano.

Gráfico 6. Tiempo dedicado a la coca



Dentro el sistema de producción de la coca, los niños y niñas empiezan a intervenir y trabajar junto a sus padres desde muy corta edad, asimilando todas las técnicas de cultivo, más aún desde que apareció la *libreada*.⁴

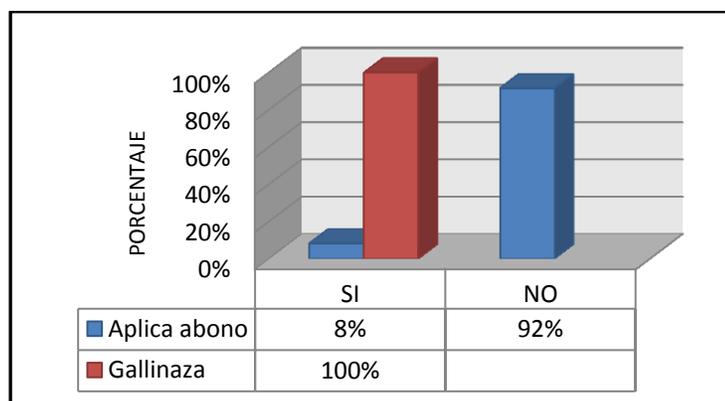
▪ **Aplicación y tipo de abono orgánico**

En el gráfico 7, se observa que el 92% de los productores no aplica ningún tipo de abono orgánico a sus cultivos de coca y, solo el 8% aplica algún abono orgánico como la gallinaza o el biol.

Los pocos productores que usan abonos orgánicos, manifiestan que lo hacen de acuerdo a la disponibilidad de este producto y, en dosis mínimas y aplican raras veces. También aclaran que el difícil acceso a sus cocalas, la poca cantidad de abonos disponibles y el transporte hacen aún más difícil su uso y aplicación.

Por otro lado, los productores también indican que la ADEPCOCA, ha impulsado el uso del abono orgánico líquido biol, pero que no ha tenido la aceptación y el efecto esperado.

Gráfico 7. Uso de abonos orgánicos en el cultivo de coca



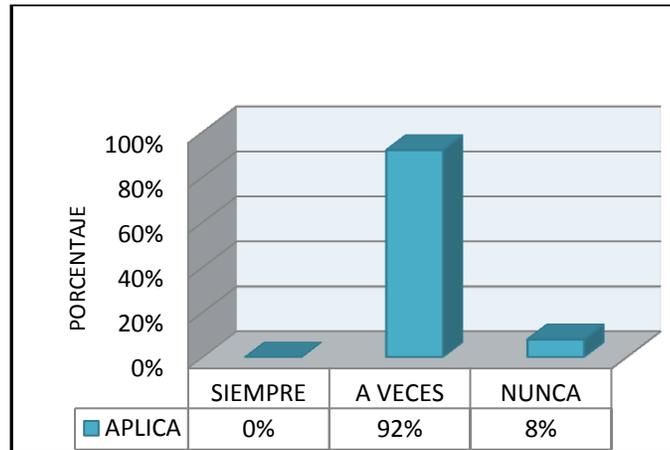
Se requiere que las instituciones públicas, privadas y sindicales, impulsen programas y proyectos serios de corto, mediano y largo plazo en la utilización de una agricultura ecológica, para aminorar el impacto ambiental que causa el uso abusivo de los agroquímicos, que actualmente se está dando en la zona de producción tradicional de la coca, incentivados por el mercado capitalista.

⁴ La libreada se practica hace 4 años, y consiste en que el *ayni* en la cosecha se haga por libras.

- **Uso de fertilizantes foliares**

En el gráfico 8, se observa que el 92% de los productores aplica a veces fertilizantes foliares y el 8% indica que nunca utiliza estos fertilizantes. Sin embargo se debe aclarar que, su uso ha disminuido considerablemente por la disponibilidad e incremento de los fertilizantes químicos sólidos como la urea.

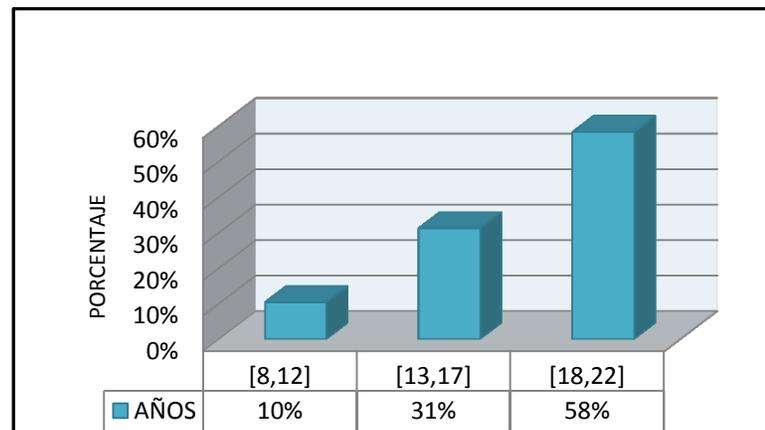
Gráfico 8. Uso fertilizantes foliares



- **Años de aplicación de fertilizantes foliares**

En el gráfico 9, se observa que el 58% de los productores de coca aplica fertilizantes foliares hace 18 a 22 años, es decir desde el año 1992 y un 31% hace 13 a 17 años, un menor porcentaje de 8 a 12 años constituye el 10%. En promedio los fertilizantes foliares se comenzaron a utilizar hace 17 años.

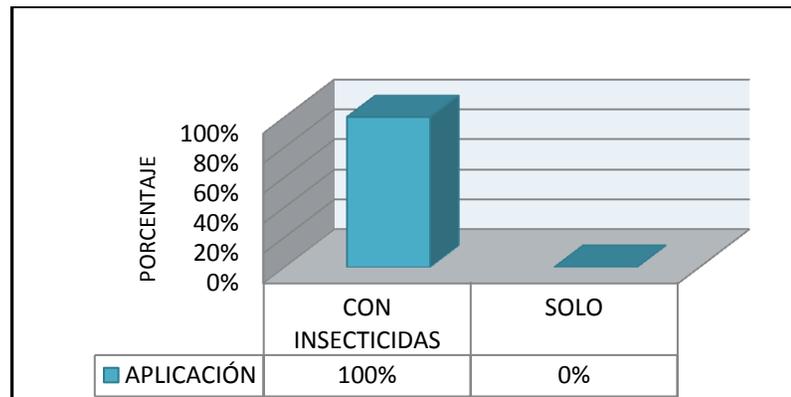
Gráfico 9. Años de aplicación de fertilizantes foliares



- **Modo de aplicación de los fertilizantes foliares**

En el gráfico 10, se observa que todos los productores aplican fertilizantes foliares mezclado con insecticidas, en el periodo de formación de las hojas; esto según ellos, para no realizar doble trabajo, con una frecuencia de una o dos veces por cosecha, dependiendo del ataque plagas que pueda sufrir el cocal.

Gráfico 10. Modo de aplicación de fertilizantes foliares

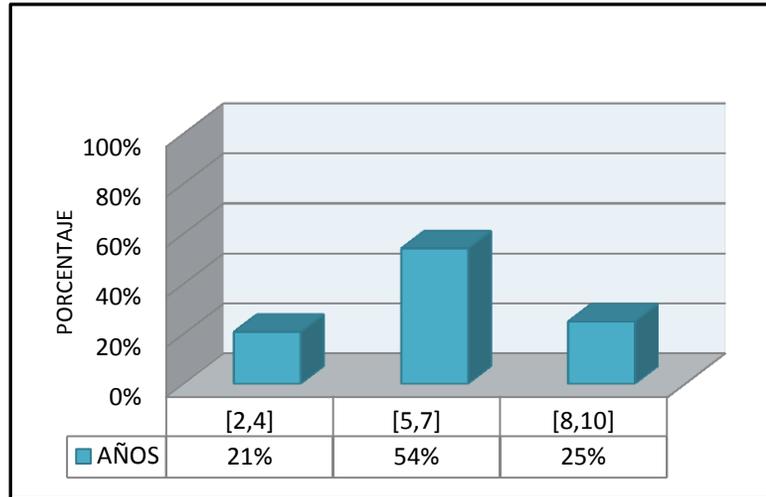


- **Tiempo de uso de fertilizantes químicos**

En el gráfico 11, se observa que el 25% de los productores de la zona de estudio empezaron a utilizar fertilizantes químicos en sus cocal hace más de 15 años, es decir desde 1998 años aproximadamente, el 54% indica que empezó a utilizar desde hace 5 a 7 años y el 21% detalla que su uso fue desde hace 2 a 4 años. En general los fertilizantes que se aplican al suelo en promedio es desde hace 6 años, es decir desde al año 2008.

Esta información proporcionada por los productores de la zona de estudio, contrasta con otras fuentes de información que sostienen que los fertilizantes químicos y los plaguicidas ingresaron y se utilizan en Coripata desde hace más de 20 años.

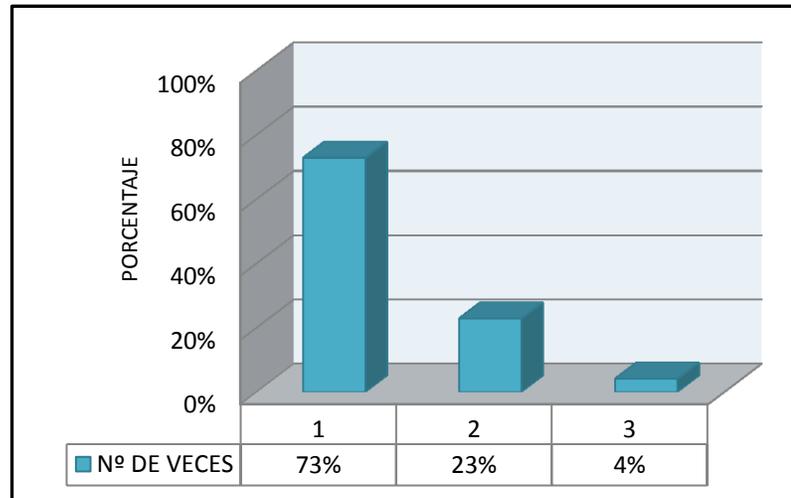
Gráfico 11. Uso de fertilizantes químicos en años



▪ **Frecuencia de aplicación de fertilizantes químicos**

En el gráfico 12, se observa que el 73% de los productores aplica fertilizantes químicos a sus cocales una vez por año, mientras que el 23% aplica 2 veces por año, y el 4% aplica 3 veces por año, de acuerdo a las cosechas por año. (*mita*)

Gráfico 12. Frecuencia de aplicación de fertilizantes químicos



En observaciones presenciales de campo y en conversación con productores, se establece que la frecuencia de uso de fertilizantes químicos en los cultivos de coca, va aumentando cada vez más sobre todo en éstos últimos años, con una tendencia es aplicar inmediatamente después de cada cosecha de coca.

- **Condiciones ambientales de aplicación de fertilizantes al suelo**

El 100% de los productores de coca, indica que la aplicación de fertilizantes químicos al suelo, se realizan siempre en días lluviosos e inmediatamente después de la cosecha para asegurarse que los químicos penetren al suelo, es decir, antes que empiece a brotar las hojas. Por otro lado se ha observado que la aplicación es al boleó, regado sobre la superficie del suelo, y pocas veces se entierra. La aplicación al boleó de los fertilizantes químicos, caso la urea, hace que un buen porcentaje de nitrógeno se pierda por desnitrificación, con la consiguiente pérdida de dinero y tiempo. Lo que además explica el uso cada vez más frecuente y en mayores cantidades para lograr los resultados deseados.

4.2.1.2. Costo y cantidad de fertilizantes químicos

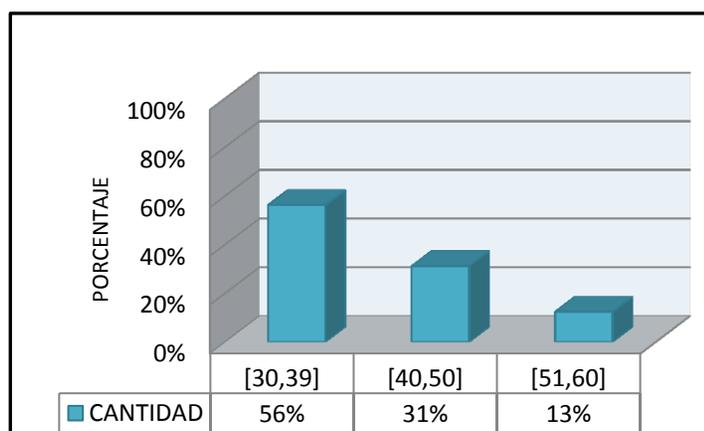
- **Cantidad de fertilizantes químicos aplicados al suelo**

En el gráfico 13, se observa que el 56% de los productores de coca aplican entre 30 a 39 libras de fertilizante por cada 400 m² anualmente, ó 340,2 kg a 442,26 kg/ha/año. Un 15% de los productores utiliza entre 40 y 50 libras de fertilizante por cada 400 m² anualmente, es decir 543,6 a 567 kg/ha/año, en tanto que un 6% entre 51 a 60 libras de fertilizante por cada 400 m² anualmente, o 578,34 a 680,4 kg/ha/año.

En promedio aplican 40 libras de fertilizantes en una superficie de 400 m² por año, es decir 453,6 kg/ha/año, sin embargo según los productores esta cantidad tiende a subir a medida que pasa los años.

El costo de la urea en la zona de producción es de 300 bolivianos por quintal del fertilizante.

Gráfico 13. Cantidad de fertilizantes químicos aplicados en libras



4.2.1.3. Superficie de coca cultivada con fertilizantes químicos

- **Superficie de cultivos de coca por Unidad Familiar**

En la tabla 10, se observa que el área total cultivada con coca en las seis comunidades de estudio alcanza una superficie de 968 ha, que representa el 33.5% del área total que totaliza 2888 hectáreas.

Tabla 11. Superficie de las comunidades y cultivos de coca

COMUNIDAD	SUPERFICIE (ha)	CULTIVOS DE COCA (ha)
NOGALANI	736	226
TABACAL	297	137
SANTA GERTRUDIS	539	145
COSCOMA	469	160
AUQUISAMAÑA	437	148
LOS ANGUÍAS	410	152
TOTAL	2888	968

Fuente. Adaptación propia a partir de fuentes de UNODC (2014) y PDM Coripata (2005)

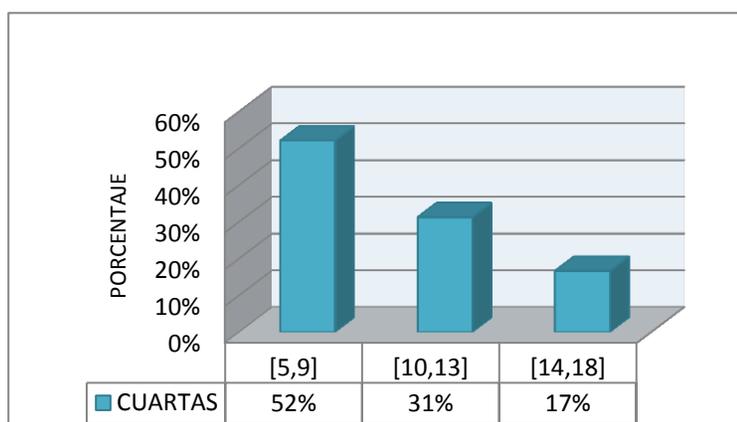
La superficie no cultivada con coca, no necesariamente representa áreas disponibles para futuras plantaciones, sino que incluyen áreas no accesibles por

su topografía quebrada, o pueden ser *sayañas*⁵, áreas comunales, o áreas con otros cultivos como el café y caminos carreteros.

En el gráfico 14, se observa que el 52% de los productores tienen entre 5 y 9 *cuartas* de coca, (0,2 y 0,36 ha). Un 31% posee entre 10 y 13 *cuartas*, (0,4 y 5,2 ha). Por otro lado un 17% posee cocaleros entre 14 y 18 *cuartas* (0,56 y 0,72 ha).

En promedio, cada unidad familiar tiene 10 *cuartas* de coca (0,4 hectáreas).

Gráfico 14. Superficie de cultivos de coca por unidad familiar



▪ **Superficie cultivada con fertilizantes químicos**

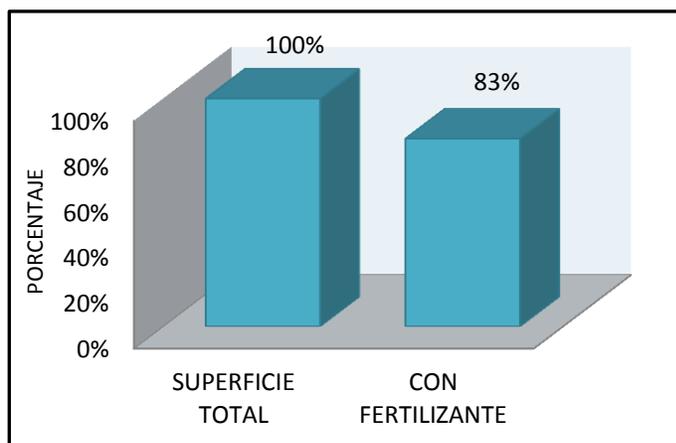
En el gráfico 15, se observa que el 83 % de los cultivos de coca, son cultivados aplicando con fertilizantes químicos al suelo, lo que significa que sólo un 17% de los cocaleros no serían cultivados con fertilizantes.

Este pequeño porcentaje de cocaleros cultivados sin fertilizantes se debe a factores como la edad del cocal es decir que ya cumplieron su vida útil, falta de mano de obra, edad de los productores, en este caso familias de la tercera edad⁶.

⁵ Terreno donde se ubican las casas, con huertas y cafetales. La mayoría de las *sayañas* están siendo abandonados para formar poblados.

⁶ Los productores de la tercera edad, afirman que por los rendimientos y el mercado tienen todo el deseo de aplicar fertilizantes químicos, pero por la alta exigencia de mano de obra, se ven imposibilitados de usar los fertilizantes químicos y los plaguicidas.

Gráfico 15. Superficie de coca cultivada con fertilizantes



Existen familias donde no todas sus parcelas son aplicadas con fertilizantes químicos, como una forma de conservar el suelo y sus cultivos, esto por el temor de perder en el futuro toda su producción por contaminación y degradación de sus terrenos.

4.2.2. Impacto de la fertilización química en el cultivo de la coca y en la fertilidad del suelo

4.2.2.1. Rendimiento de la coca sin y con fertilizantes químicos

- **Número de cosechas por año**

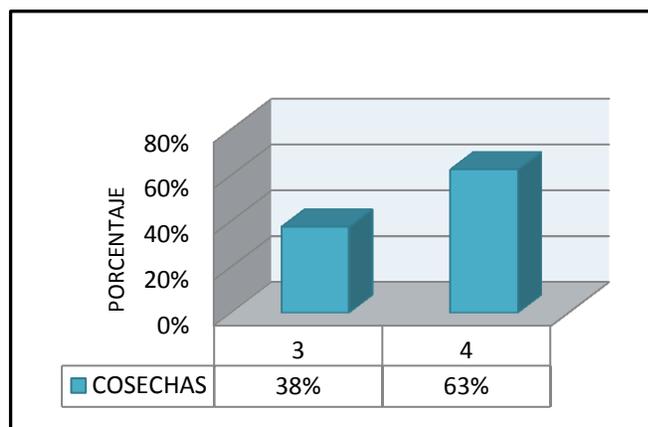
En el gráfico 16, se observa que el 38% de los productores cosechan la coca 3 veces por año, mientras que el 63% cosecha anualmente en 4 ocasiones. En promedio cada productor realiza 3,6 cosechas por año.

El número de cosechas depende de varios factores, como el estado del cocal y la altitud de ubicación, comportamiento climático, necesidades económicas, fertilización, riesgo de ataque de plagas y conservación del cultivo.

Según los productores, en las zonas de mayor de altitud, se puede cosechar inclusive solo en dos oportunidades, mientras que en las zonas más bajas por las temperaturas elevadas, el número de cosechas siempre es 4 veces por año.

Pero durante los años en que la época seca es prolongada, el número de cosechas y la producción disminuyen notoriamente.

Gráfico 16. Número de cosechas por año



El número de cosechas por año, también depende de las deudas de los productores de coca con las instituciones financieras⁷, y las necesidades familiares que surgen con el inicio de la gestión escolar, los desfiles cívicos, fiestas patronales y costumbres como la fiesta de Todos Santos.

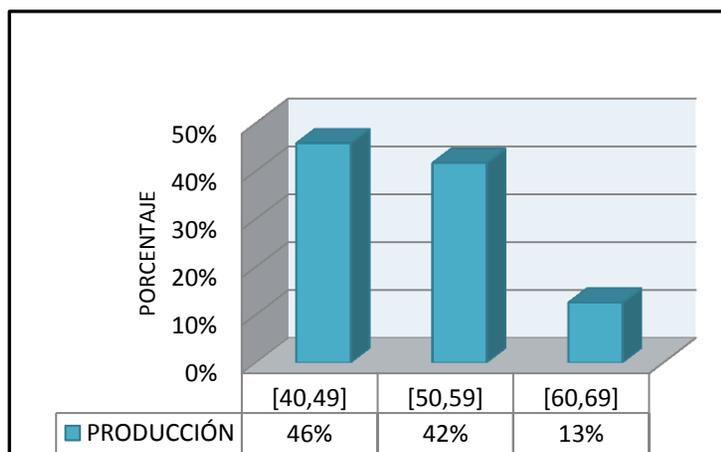
- **Rendimiento de coca sin fertilizante químicos**

En el gráfico 17, se observa que el 46% de los productores tiene un rendimiento promedio de 40 a 49 libras/400m²/cosecha (453,6 kg/ha/cosecha a 555,66 kg/ha/cosecha), en tanto que el 42% de los productores tiene un rendimiento de 50 a 59 libras/400m²/cosecha (567 kg/ha/cosecha a 669 kg/ha/cosecha) y un 13% tiene una producción de 60 a 69 libras/400 m²/cosecha (680 kg/ha/cosecha a 782 kg/ha/cosecha). Se toma como unidad de medida local la libra.

En promedio, el rendimiento de coca cultivada sin fertilizantes químicos es 50 lb/400m²/cosecha. Tomando en cuenta que durante el año se tiene 3,6 cosechas, la producción anual promedio sería de 2041 kg/ha/año.

⁷ En estos últimos años muchas instituciones financieras han incursionado en el Municipio de Coripata, ofreciendo a los productores de coca facilidades de préstamo. Este endeudamiento obliga a los productores a mayores rendimientos de sus cocales aplicando fertilizantes químicos y plaguicidas.

Gráfico 17. Rendimiento del cultivo de la coca sin fertilizante



▪ **Rendimiento de coca con fertilizantes químicos**

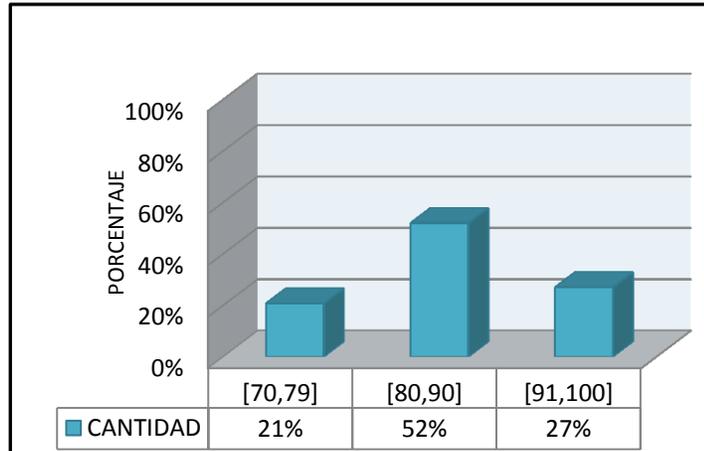
En el gráfico 18, se observa que el 21% de los productores que utilizan fertilizantes químicos, obtiene un rendimiento de 70 a 79 libras/cosecha/400m² (794 kg/ha/cosecha a 896 kg/ha/cosecha), en tanto que el 52% tiene una producción entre 80 a 90 libras/cosecha/400m² (907 kg/ha/cosecha a 1021 kg/ha/cosecha) y, el 27% tiene un rendimiento de 91 a 100 libras (1032 kg/ha/cosecha a 1134 kg/ha/cosecha).

En promedio, el rendimiento de coca cultivada con fertilizantes químicos es de 86 lb/400m²/cosecha. Tomando en cuenta que durante el año se tiene 3,6 cosechas, la producción anual promedio sería de 3511 kg/ha/año.

De acuerdo a estos datos, el rendimiento de la coca cultivada con fertilizantes químicos supera en 72% a la coca cultivada sin fertilizantes,

Todos los productores de coca, de la zona de estudio, consideran que la aplicación de fertilizantes químicos al suelo aumenta el rendimiento de la coca, lo y favorece significativamente la economía de la unidad familiar. Esta situación determina que la ganancia económica se imponga a la preservación de la fertilidad de los suelos y a la sostenibilidad futura.

Gráfico 18. Rendimiento de coca con fertilizantes químicos



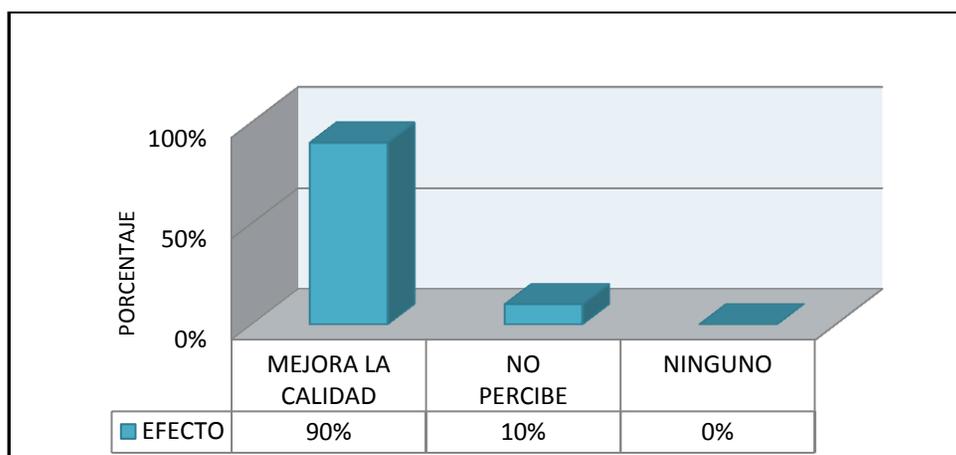
El cultivo intensivo de la coca, y sus tres a cuatro cosechas anuales, superan a cualquier otro cultivo con ingentes ganancias económicas; sin embargo el costo de esta ganancia es el empobrecimiento dramático de la fertilidad de los suelos, por ello los productores desesperados, por mantener los rendimientos y su ganancia económica aplican cada vez cantidades mayores de fertilizantes químicos acompañados de plaguicidas de alta toxicidad; como es de esperarse hay resultados inmediatos pero a mediano y largo plazo el suelo se debilita cada vez más, y se da paso a las más terrible de las consecuencias, la muerte del suelo por aniquilamiento de sus microorganismo y desertificación y degradación.

4.2.2.2. Impacto de los fertilizantes químicos en el suelo, la planta y la hoja de coca

- **Efectos de los fertilizantes foliares en la producción de la coca**

En el gráfico 19, se observa que el 90% de los productores asegura que los fertilizantes foliares ayuda a mejorar la calidad de la coca. Un 10% de los productores indica que no percibe ningún efecto. Los mismos productores aclaran, que cuando se refieren a la calidad de la coca, se refiere al color de la hoja de coca.

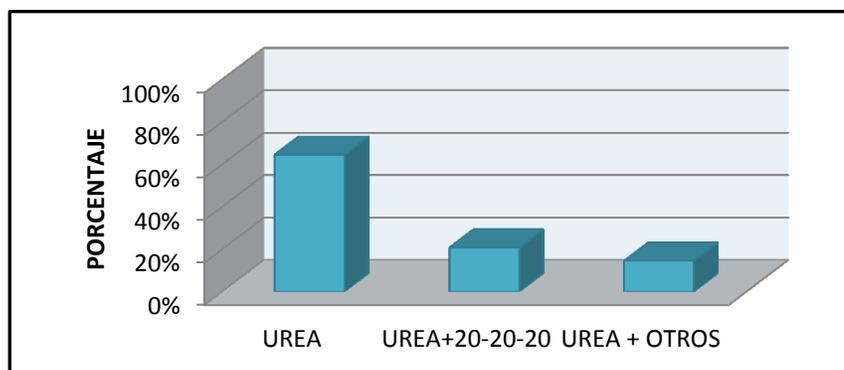
Gráfico 19. Efecto de los fertilizantes foliares en la coca



▪ **Fertilizantes químicos aplicados al suelo**

En el gráfico 20, se verifica que el 65% de los productores de coca utilizan y aplican urea a sus cultivos de coca, el 21% de los productores utiliza una mezcla de urea y 20-20-20, en tanto que un 15% de los productores aplica una mezcla de urea y otro fertilizante químico.

Gráfico 20. Tipo de fertilizantes químicos aplicados al suelo

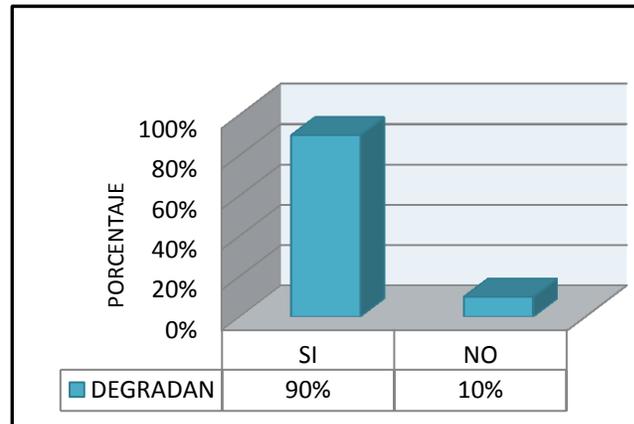


La urea es un fertilizante químico que aporta solo nitrógeno al suelo y la planta, siendo su efecto inmediato, es por ello que los productores prefieren utilizar este producto. Otra de las ventajas a la hora de elegir este producto, es su fácil manejo y transporte en comparación a los abonos orgánicos de origen animal. Sin embargo al ser una sal química, incrementa la conductividad eléctrica y ejerce un efecto de plasmólisis sobre los microorganismos y sobre las células vegetales, afectando la vida biológica del suelo (Chilon, 2003).

- **Los fertilizantes químicos y su efecto sobre el suelo**

En el gráfico 21, se verifica que el 90% de los productores de coca de la zona de estudio, considera que los fertilizantes químicos tienen un efecto negativo sobre el suelo, mientras que el 10 % considera que no tiene ningún efecto.

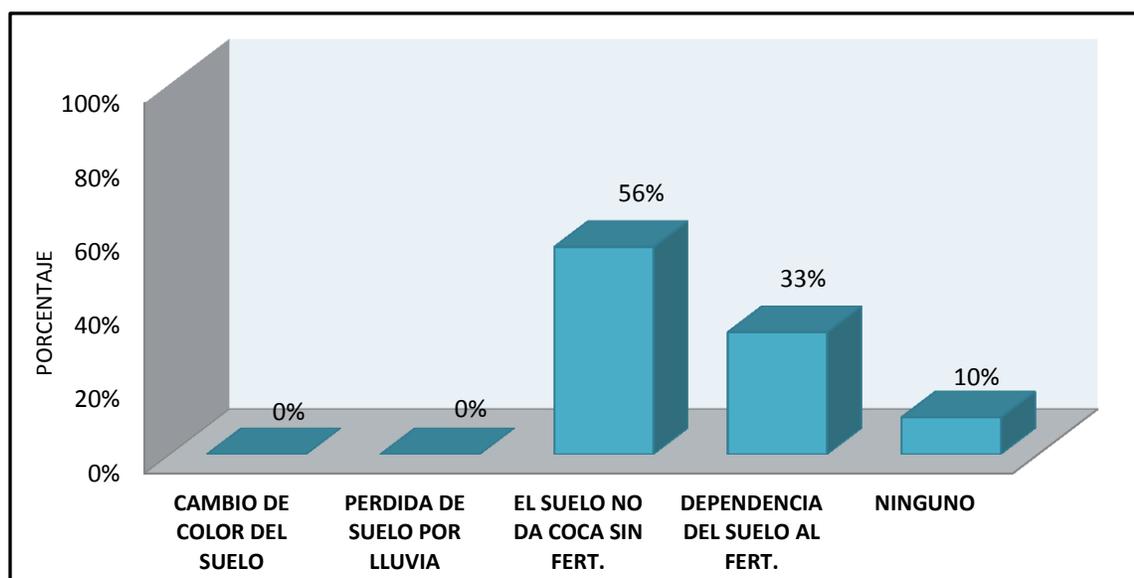
Gráfico 21. Percepción de los productores sobre el efecto de los fertilizantes en el suelo



Si bien los productores de coca indican que los fertilizantes químicos tiene un efecto negativo sobre el suelo, que se refleja en la pérdida de la calidad de la hoja de coca, no perciben cambios significativos en color y características del suelo, pero si perciben la pérdida de suelo por efecto de la lluvia.

En el gráfico 22, se observa que el 56% de los productores considera que la producción disminuye significativamente cuando se deja de aplicar fertilizantes químicos al suelo; esta percepción es apoyada con el 33% de los agricultores al señalar que, al aplicar fertilizantes, se crea una dependencia del cultivo, formándose un círculo vicioso que obliga a cultivar la coca, aplicando fertilizantes químicos y plaguicidas en forma permanente. Alguno de los entrevistados, indicaron que al dejar de aplicar fertilizantes, el cultivo tarda aproximadamente unos dos años en recuperar su estado natural, por lo que no se puede dejar de usar estos productos químicos aun conociendo que son tóxicos.

Gráfico 22. Impacto de los fertilizantes químicos sobre el suelo



Uno de los efectos de los fertilizantes químicos como la urea, es la acidificación que afecta el PH del suelo, pérdida de cationes básicos, reducción de la actividad microbiana en el suelo y por ende la mineralización del suelo. Los fertilizantes químicos no restauran la fertilidad del suelo. Ellos no enriquecen al suelo, sino provocan la absorción forzada por las plantas, envenenando tanto las plantas como el suelo.

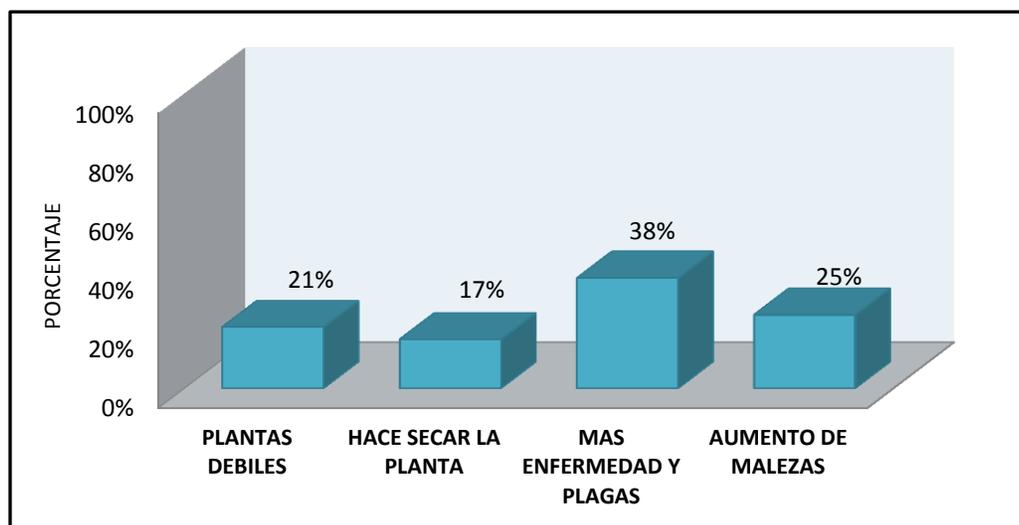
Solamente el humus orgánico le da vida al suelo. Las plantas, son las grandes intermediarias por medio de las cuales los elementos de las rocas, convertidas por los microorganismos en humus, se pueden hacer disponibles. Los fertilizantes químicos, destruyen las propiedades físicas del suelo y, por lo tanto, su vida. Cuando se aplican los fertilizantes químicos al suelo, ellos se disuelven y buscan combinaciones con otros minerales ya presentes. Las nuevas combinaciones sobrecargan la planta, causando su desequilibrio. Otras permanecen en el suelo, no pocas en forma de venenos.

- **Los fertilizantes químicos y su efecto sobre la planta de coca**

En el gráfico 23, se observa que el 21% de los productores de coca indica que los fertilizantes químicos debilita la planta, es decir que pierde vigorosidad en sus

tallos, un 17% de los productores señalan que los fertilizantes hacen secar las plantas periódicamente, en tanto que el 38% de los productores sostiene que la planta es más susceptible al ataque de plagas y enfermedades, mientras que el 25% señala que los fertilizantes químicos también favorecen a las malezas, provocando mayor competencia de las plantas de coca con las malezas.

Gráfico 23. Efecto de los fertilizantes químicos sobre la planta de coca



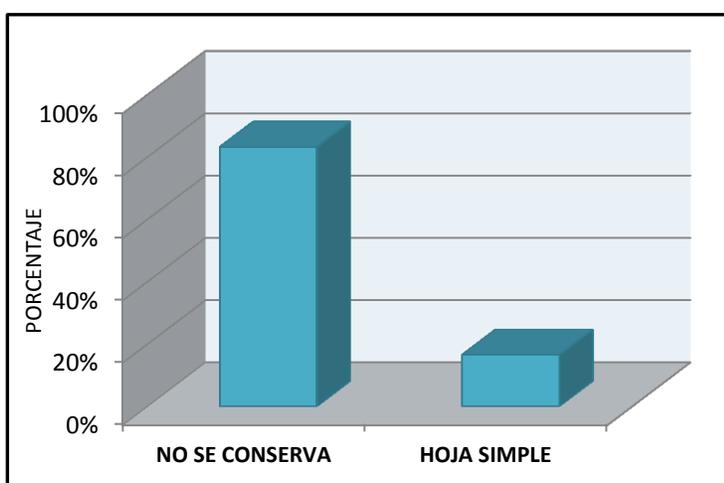
Las plantas y las hojas de coca que han sido fertilizadas químicamente, pueden lucir exuberantes, pero este crecimiento produce tejidos acuosos que se tornan más susceptibles al ataque de plagas y enfermedades, además se desmejora la calidad de las proteínas; se aumenta las cosechas pero no se reemplaza todos los elementos que se agotan, cambiando los valores nutricionales de la coca. Al respecto, en diferentes conversaciones sostenidas con los productores de la zona de estudio, se verificó que cada vez es mayor el número de aplicaciones de plaguicidas por cosecha, incluso en lugares donde muy poco o nada se aplicaba, ahora si lo están haciendo.

- **Los fertilizantes químicos y su efecto sobre la hoja de coca**

En el gráfico 24, se establece que el 83% de los productores señala que los fertilizantes químicos, tienen efecto sobre la hoja de coca que no conserva sus propiedades organolépticas como el color, sabor al gusto y al olfato, por lo que

su comercialización debe realizarse en un tiempo máximo de una semana después del secado, porque es verde y de tamaño grande y uniforme (hojeada), con el tiempo se negrea y pierde calidad. Por su parte un 17% de los productores afirma que los fertilizantes químicos hacen que la hoja pierda su textura, es decir que la hoja es de gran tamaño pero es más simple en espesor. Muchos de los consumidores consuetudinarios afirman que “la hoja de coca ya no es como antes, no es dulce y es más amarga”

Gráfica 24. Efecto de los fertilizantes químicos sobre la hoja de coca



4.2.2.3. Vida útil del cultivo de coca

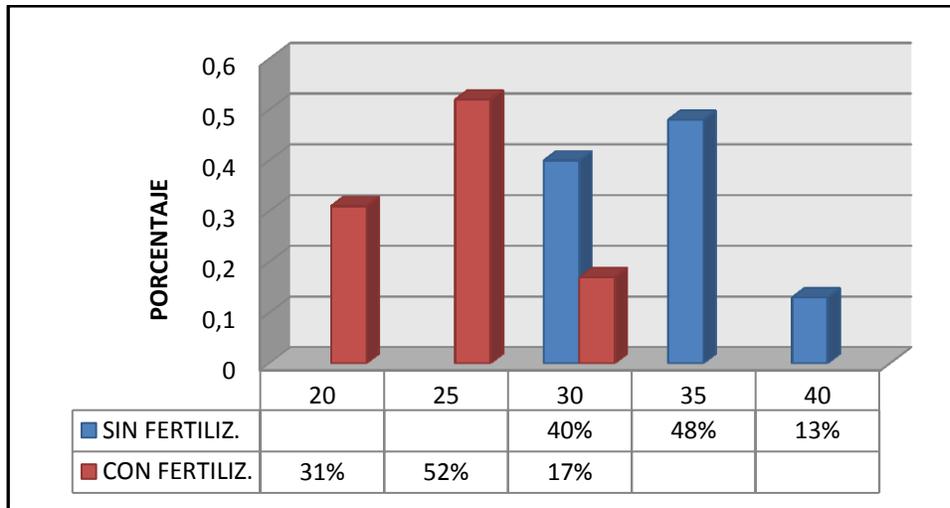
- **Vida útil de la coca sin fertilizante**

En el gráfico 25, se observa que el 40% de los productores afirma que la vida útil del cultivo es de 30 años, mientras que el 48% sostiene que es de 35 años y el 13% indica que es de 40 años. En promedio la vida útil es de 33,65 años. En observaciones de campo y entrevistas con los productores, se puede establecer que existen cicales de hasta 60 años, especialmente en las partes altas y cabeceras de las comunidades, conservando inclusive sus terrazas ancestrales o taqanas construidas con piedras. Estos cicales, según ellos, fueron heredados de sus padres y no tuvieron una sobreexplotación y tampoco aplican fertilizantes químicos ni menos plaguicidas.

- **Vida útil de la coca con fertilizante**

En el mismo gráfico 25, se observa que el 31% de los productores afirma que la vida útil es de 20 años, el 52% sostiene que es de 25 años y el 17% indica que es de 30 años. En promedio la vida útil sería de 24,3 años⁸.

Gráfico 25. Vida útil de la coca con y sin fertilizante



4.2.3. Incidencia de la producción de coca con fertilizantes químicos, en la economía familiar

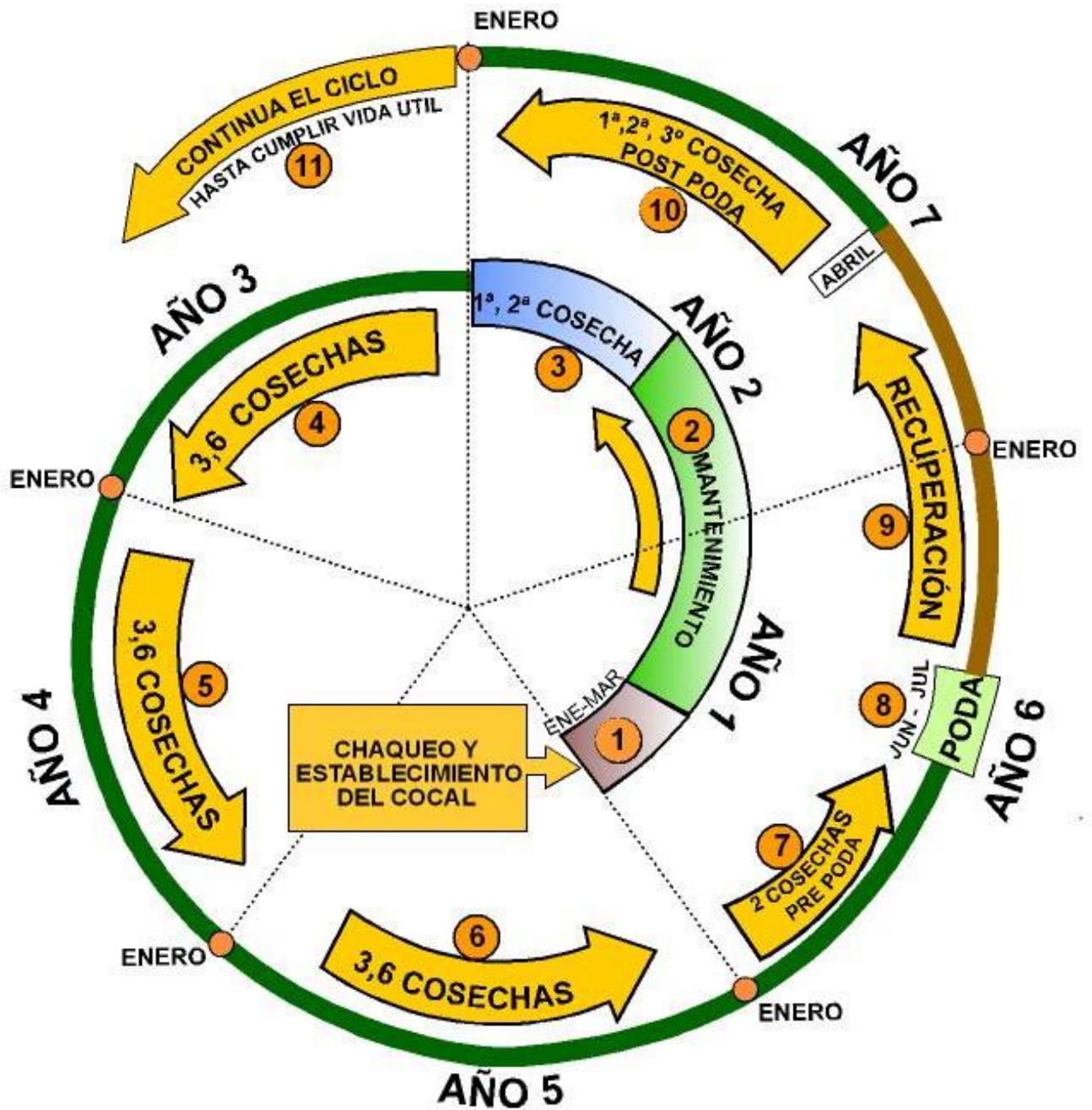
Para determinar los beneficios de la producción de coca en la unidad familiar, así como los costos de producción, ingresos, y utilidad, es necesario conocer comprender el ciclo de producción del cultivo de coca y su distribución espacial en la unidad doméstica; siendo un sistema complejo, en razón que la coca es una planta perenne, que da varias cosechas anuales, con variaciones en su rendimiento de acuerdo a la época del año, a la edad de la planta, y a su mantenimiento.

4.2.3.1. Ciclo del sistema cultivo de coca y su relación con la economía familiar

En el gráfico 26, se muestra el ciclo productivo del cultivo de coca, con todas sus fases y períodos de tiempo, desde el establecimiento inicial, hasta cumplir su vida útil, que depende de las prácticas de manejo del cultivo y del suelo.

⁸ El cálculo de la vida útil de los cultivos de coca con fertilizantes químicos es una estimación no confirmada, y solo se reporta en base a datos verbales de los productores.

Gráfico 26. Ciclo productivo del cultivo de coca



Fuente. Elaboración propia, La Paz 2015.

Descripción del ciclo del cultivo de coca en el Municipio de Coripata-La Paz

- **El chaqueo y establecimiento del cocal**, se realiza entre los meses de enero y marzo, durante el periodo de lluvias. El establecimiento del cocal se realiza después del chaqueo y la quema, y consiste en cavar el terreno a una profundidad aproximada de 60 a 70 cm dependiendo de la pendiente. Luego se realiza el plantado del cocal, con un trabajo minucioso y artesanal. Es importante que el terreno cavado esté mojado, para formar los *wachus* que son compactados con una paleta de madera.
- **El mantenimiento del cocal nuevo**, se realiza hasta la primera cosecha, y consiste en mantener limpio el terreno con la plantación de coca, desalojando el material sedimentario que se acumula alrededor de las plantas, protegiéndolo de plagas y enfermedades y reponiendo las plantas que se perdieron. Este periodo dura alrededor de 15 meses.
- **Las dos primeras cosechas**, la primera cosecha se realiza entre los meses de mayo y junio del 2º año del establecimiento de la plantación, luego la segunda cosecha se realiza al finalizar el año. El rendimiento de estas dos primeras cosechas es relativamente bajo, y estas cosechas se realizan con el cuidado de no quitar las guías de la planta.
- **Cosechas en los años 3º, 4º y 5º**, en estos años la producción se regulariza, con un promedio de 3,6 cosechas por año, aunque el número de cosechas depende de la época del año, de la húmeda adecuada siendo mayor que en la época seca. En este tiempo se realiza el mantenimiento del cocal, previendo la presencia de malezas y plagas en la plantación.
- **Cosechas al 6º año**, al iniciar el 6º año, la producción de coca baja considerablemente y es equivalente a la producción de la época seca, lo que significa que se tendrá dos últimas cosechas antes de la poda, llamándolas **cosechas pre poda**. En esta fase, se tiene el desarrollo de líquenes en el tallo de las plantas de coca.

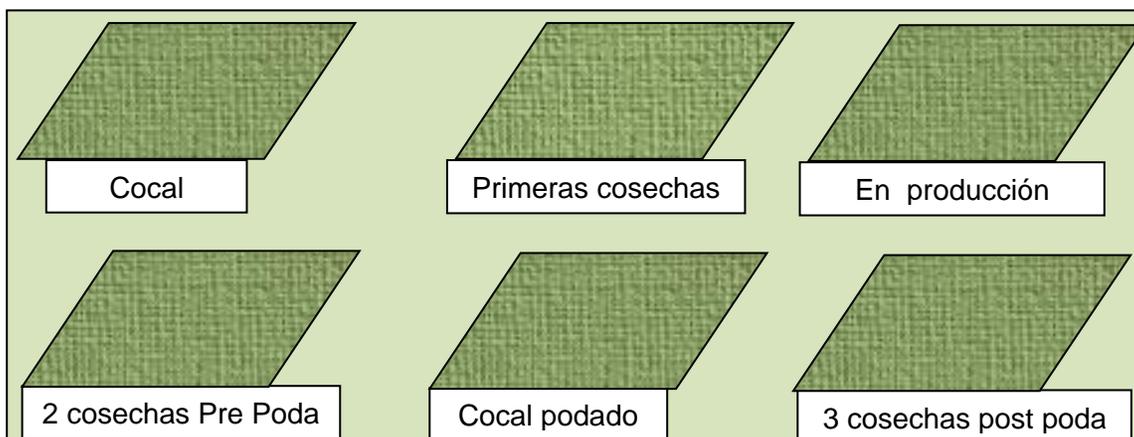
- **Poda del cocal**, en el año 6º, entre los meses de junio y julio, se lleva a cabo la **poda** del cocal, para que luego la plantas podadas entren en un periodo de recuperación de unos 10 meses.
- **Primera cosecha post poda al 7º año**, a partir del mes de abril del 7º año, se inicia la primera cosecha post poda, completándose hasta 3 cosechas en ese mismo año. A la 1º cosecha pos poda se le denomina *pillo*, a la 2º y 3º cosecha se le llama *sobre pillo*.
- **8º año y continuación del ciclo**, cada uno de 5 años, hasta que el cocal cumpla con su ciclo de vida útil, cuya duración depende del mantenimiento de la plantación, del abonamiento orgánico del suelo, de la ubicación del cocal, y de la frecuencia y cantidad de aplicación de fertilizantes químicos y plaguicidas.

4.2.3.2. Distribución de cultivo de coca en una unidad familiar

Cada unidad familiar dedicada al cultivo de coca, tiene en promedio 5 parcelas, ubicadas en diferentes lugares de la Comunidad, que suman una superficie de 4000 m² (0,4 ha), que se cultivan en diferentes tiempos y superficies.

En el gráfico 27, se presenta el modelo de las parcelas y distribución espacial de una unidad familiar, que establece un sistema de producción que constituye una estrategia de sostenibilidad económica, que puede presentar algunas variantes, según los intereses y necesidades económicas de la familia.

Gráfico 27. Modelo de distribución de parcelas de una unidad familiar



Descripción del modelo familiar de distribución y manejo de cicales

- **Cicales nuevos:** Los productores que constituyen la Unidad familiar, al cuantificar la superficie de sus cicales no toman en cuenta las parcelas recién establecidas, sino a partir de las primeras cosechas. En promedio se instalan 800 m² de nuevos cicales cada 5 años a razón de 160m²/año, aunque las familias recién conformadas lo hacen cada año hasta cubrir sus necesidades o agotar sus terrenos. Cuando las familias tienen cubiertas sus necesidades y los productores de la tercera edad generalmente dejan de establecer nuevos cicales.
- **Primeras cosechas:** Las dos primeras cosechas se dan a los 17 a 24 meses después del establecimiento del cocal. La producción es baja y además los productores tienden a conservar el cocal para que aumente la vigorosidad de la planta. Tomando en cuenta que cada 5 años se tiene un cocal nuevo, la superficie con 2 primeras cosechas equivale a 160 m².
- **Parcelas en producción:** Son las parcelas que se encuentra en plena producción, que en el caso de un cocal nuevo se considera a partir de la tercera cosecha hasta dos cosechas antes de la poda, esperándose 3,6 cosechas anuales durante 3 años y/o desde la cuarta cosecha post poda hasta dos cosechas antes de la poda. La producción en este periodo es regular tomando en cuenta la época seca y húmeda que se tiene en la región. En una unidad familiar, el área en plena producción representa aproximadamente 2.080 m².
- **Parcelas en Pre poda:** En el primer semestre del quinto año después del establecimiento del cocal o luego de la poda, la plantación baja considerablemente su producción, debido al envejecimiento de la planta, y la presencia de líquenes en los tallos, y su producción equivale a un cocal en época seca. En este periodo los productores cosechan 2 veces, en la última cosecha lo hacen sin delicadeza, ya que está programada la poda. La superficie que entra en etapa de pre poda es de unos 800m².

- **Poda:** La poda se realiza entre los meses de junio y julio; el mantenimiento y la recuperación de los cicales podados dura aproximadamente unos 10 meses.
- **Post poda:** La primera cosecha post poda comienza entre los meses de abril y mayo; el rendimiento y calidad de la coca no es muy buena y por ende los precios por su calidad también son bajos. En la segunda y tercera cosecha se tiene los mejores rendimientos del cocal en el ciclo productivo del cultivo. Luego de las 3 producciones post poda, el cultivo entra a dar 3,6 cosechas al año.

4.2.3.3. Costos de producción de la coca

Los costos de producción del cultivo de coca, varía según la edad del cultivo, el período del año (época seca versus época húmeda), y el estado del cultivo, con referencia al cocal que está en periodo de pre poda y post poda. En el anexo 2, se detallan los costos de producción.

En la tabla 12, se observa que el costo de establecimiento para una superficie de 800 m² es de 17.653 bolivianos; esta cantidad es elevada debido a que se ha valorizado la mano de obra, porque el trabajo del cultivo de coca es muy laborioso, representando el 98% del total de los costos de producción, y se toma cuenta la mano de obra invertida en la preparación del suelo, la *plantada*, los plantines⁹ y fabricación de la *paleta*; es necesario mencionar que no se toma en cuenta el costo del terreno, puesto que las tierras generalmente se adquiere por herencia

La primera cosecha se realiza a los 16 meses aproximadamente después del establecimiento, y el mantenimiento de la plantación durante este periodo representa 1.550 bolivianos, que básicamente consiste en mano de obra. A partir de la primera cosecha, hasta la poda, los costos de producción consisten en mano de obra para la cosecha y deshierbe, transporte y costos de comercialización diferenciándose según la época del año. Los costos de la poda y su mantenimiento consisten solo en mano de obra, y ascienden a 2.350 Bs para 800 m².

⁹ Algunos productores hacen sus propias almacigueras de coca, mientras que otros productores compran los plantines que necesitan.

Desde la primera cosecha post poda, se iniciará un nuevo ciclo, hasta la cuarta o quinta poda aproximadamente, tiempo en el cual empieza a disminuir el rendimiento del cocal hasta concluir su ciclo de vida útil.

Tabla 12. Costos de producción del cultivo de coca con agroquímicos

COSTO DE PRODUCCIÓN	PARA 800 m² (Bs/cosecha)	PARA 800 m² (Bs/año)	Bs/ha/año
Establecimiento inicial	17653	17653	220663
Mantenimiento hasta antes de la 1ra cosecha	1550	1550	19350
Poda y mantenimiento	2150	2150	26875
Primera cosecha	1359	1359	16875
Segunda cosecha	1947	1947	24988
Tercera o demás cosechas en época húmeda	3232	10589	132363
Tercera o demás cosechas época seca	2651		
Primera cosecha post poda	1903	1903	23788
2ª y 3ª cosecha post poda	3542	3542	44275

En la tabla 13, se presenta los costos de producción del cultivo de coca sin tomar en cuenta insumos y agroquímicos, tales como fertilizantes químicos, plaguicidas y mano de obra para la aplicación de los mismos. En los cálculos se tomaron en cuenta 3,6 cosechas anuales a partir de la tercera y demás cosechas.

Tabla 13. Costos de producción del cultivo de coca sin agroquímicos

COSTO DE PRODUCCIÓN	PARA 800 m² (Bs)	PARA 800 m² (Bs/año)	Bs/ha/año
Establecimiento inicial	17653	17653	220663
Mantenimiento hasta antes de la 1ra cosecha	1300	1300	16250

Poda y mantenimiento	1900	1900	23750
Primera cosecha	1235	1235	15438
Segunda cosecha	1823	1823	22788
Tercera o demás cosechas en época húmeda	2059	6719	83988
Tercera o demás cosechas en época seca	1674		
Primera cosecha post poda	1779	1779	22238
2ª o 3ª cosecha post poda	2574	2574	32175

4.2.3.4. Rendimientos del cultivo de coca

Para el cálculo del rendimiento, se toma en cuenta la producción de coca en términos de hoja seca. Estos cálculos de rendimiento anual se han obtenido considerando en promedio 3,6 cosechas al año.

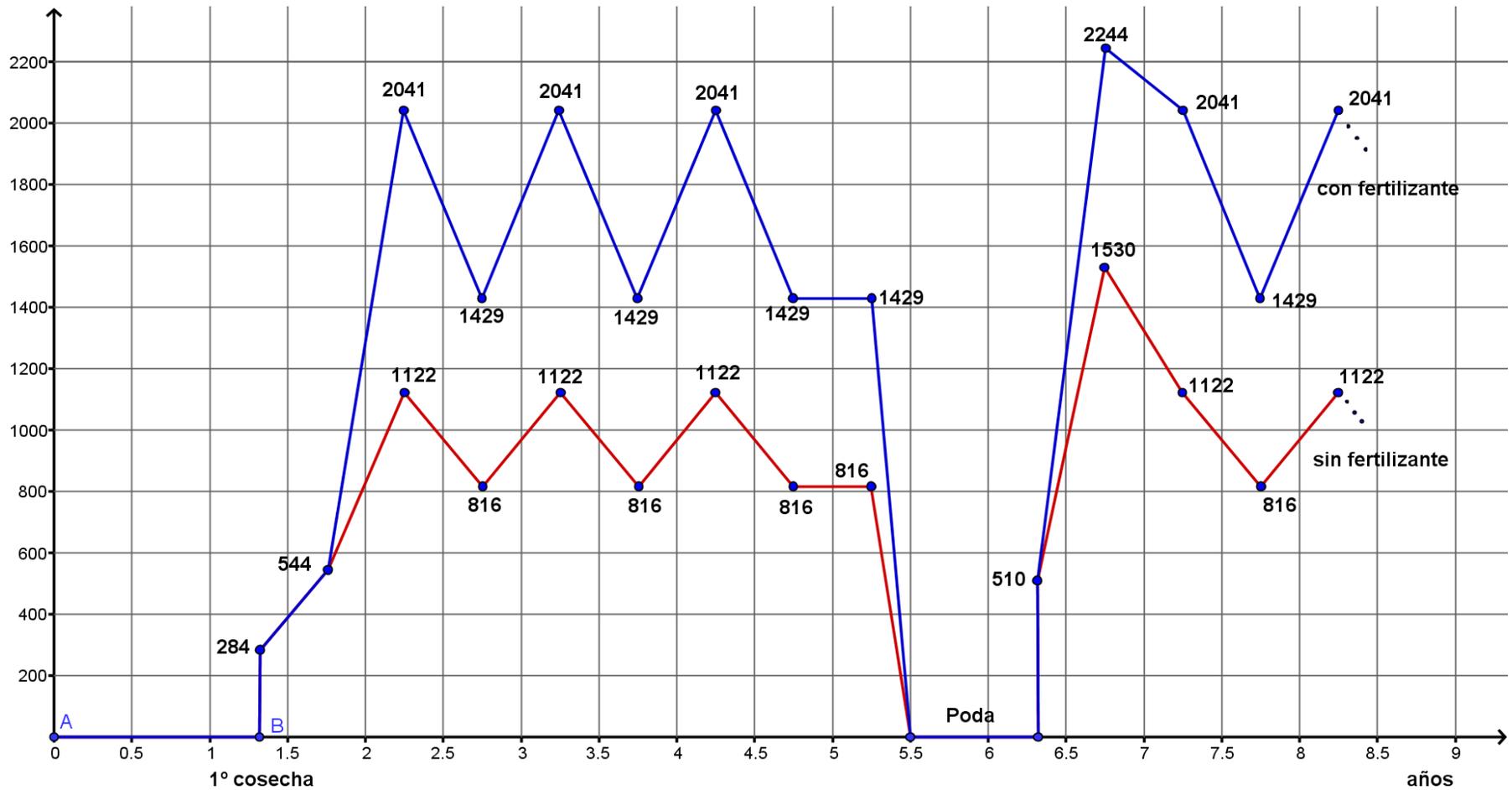
En la tabla 14, se observa que el rendimiento del cultivo de la coca varía en función de factores como la edad de la plantación, época del año y la fertilización química del suelo. Se considera que a partir de la tercera cosecha, el rendimiento se mantiene constante, hasta llegar a un semestre antes de la poda, en que baja la producción siendo equivalente al rendimiento obtenido en la época seca.

La rendimiento anual promedio de coca sin la aplicación de fertilizante químico, a partir de la tercera cosecha es de 1.939 kg/ha, sin tomar en cuenta las primeras 3 cosechas post poda, mientras que el rendimiento anual promedio de la coca cultivada con fertilizante químico es de 3.470 kg/ha. La variación porcentual es de 55,8%, a favor de la producción con fertilizantes químicos, siendo poco menos que el doble de lo que ese produce con el sistema tradicional sin fertilizantes químicos.

Tabla 14. Rendimiento de coca en términos de hoja seca

CONCEPTO	RENDIMIENTO		
	lb/800m ² /cosecha	kg/ha/cosecha	kg/Ha /año (3,6 cosechas/año)
Primera cosecha	50	284	284
Segunda cosecha	96	544	544
Tercera o demás cosechas sin fertilizante en época húmeda	110	623,7	1939
Tercera o demás cosechas sin fertilizante en época seca	80	453,6	
Tercera o demás cosechas con fertilizante en época húmeda	200	1134	3470
Tercera o demás cosechas con fertilizante en época seca	140	793,8	
Primera cosecha post poda	90	510	510
2 ^a o 3 ^a cosecha post poda sin fertilizante	150	850	850
2 ^a o 3 ^a cosecha post poda con fertilizante	220	1247	1247

Gráfico 28. Comportamiento semestral de las Cosechas y rendimiento del cultivo de la coca en kg/ha



En el gráfico 28, se observa que la producción de coca es semestral, a partir del segundo año. La producción baja considerablemente después del quinto año, y el productor se obliga a realizar la poda y luego de 9 meses de recuperación, se tiene la primera cosecha post poda, continuando el ciclo con la tercera cosecha post poda.

4.2.3.5. Ingresos por producción de coca

De acuerdo a la información de los productores y del encargado de comercialización del mercado de coca, el precio de la coca está en directa relación con la demanda y la oferta, época del año y la calidad de la hoja de coca. Los mayores costos se registraron en los meses de agosto, septiembre y octubre llegando a un precio de 40,00 Bolivianos/Libra coca, y aproximadamente a 88,00 Bs/kg coca.

En la tabla 15, se presenta el cálculo, tomando en cuenta el costo unitario por libra en cada una de las fases y épocas del año.

Tabla 15. Ingresos por producción de coca

CONCEPTO	COSTO UNITARIO Bs/libra	INGRESO 800 m ² / cosecha (Bs)	INGRESO Hectárea (Bs/cosecha)	INGRESO ANUAL/Ha (Bs)
Primera cosecha	27	1350	16875	16875
Segunda cosecha	27	2592	32400	32400
Tercera y demás cosechas sin fertilizante en época húmeda	23	2530	31625	107325
Tercera y demás cosechas sin fertilizante en época seca	28	2240	28000	
Tercera y demás cosechas con fertilizante en época húmeda	27	5400	67500	216000
Tercera y demás cosechas con fertilizante en época seca	30	4200	52500	
Primera cosecha post poda	27	2430	30375	30375
2 ^a y 3 ^a cosecha post poda sin fertilizante	27	4050	50625	50625
2 ^a y 3 ^a cosecha post poda con fertilizante	30	6600	82500	82500

4.2.3.6. Ingreso anual de una unidad familiar

La tabla 16, presenta los ingresos y egresos (costos de producción) de una unidad familiar, incluyendo o cuantificando la mano de obra que sus integrantes invierten, estableciéndose que el ingreso neto es de 3.075 Bs/año, en cultivo de coca sin fertilizantes químicos, mientras que el cultivo de coca con fertilizantes químicos da un ingreso neto es de 20.290 bolivianos anuales.

Tabla 16. Ingresos y egresos anuales de una unidad familiar

DETALLE	SIN FERTILIZANTE		CON FERTILIZANTE	
	INGRESOS	EGRESOS	INGRESOS	EGRESOS
Establecimiento	0	3531	0	3531
Mantenimiento hasta la 1ra cosecha	0	260	0	280
Primera cosecha	270	247	270	264
Segunda cosecha	518	365	518	382
Tercera y demás cosechas	22324	17469	44928	27531
Dos cosechas pre poda	4480	3348	8400	5092
Poda y mantenimiento	0	1900	0	2000
Primera cosecha post poda	2430	1779	2430	1864
2ª y 3ª cosecha post poda	8100	5148	13200	6874
Insumos agroquímicos	0	0	0	1638
TOTAL	38122	34047	69746	49456

En la tabla 17, se observa que la ganancia neta de una unidad familiar que cultiva coca con fertilizantes químicos es de 20.290 Bs/año, mientras que en el cultivo de coca sin fertilizantes es de 3.075 Bs/año, que sólo representa el 15% de los ingresos logrados con el cultivo de coca con fertilizantes químicos.

Tabla 17. Ganancia neta anual de la unidad familiar

DETALLE	INGRESOS (Bs/año)	EGRESOS (Bs/año)	GANANCIA NETA (Bs/año)	%
SIN FERTILIZANTE	38122	34047	3075	15
CON FERTILIZANTE	69746	49456	20290	100

Observando los resultados de la tabla 17, se establece que la ganancia neta es mínima, es decir alcanzaría a cubrir las necesidades de la unidad familiar, entonces ¿Por qué a pesar de ello las familias de Coripata se dedican al cultivo de la coca?. Porque en una unidad familiar productiva campesina, la mayor parte de la mano de obra es aportada por los integrantes de la familia, por lo tanto la inversión e ingresos por la mano de obra va a favor de los trabajadores de la familia, calculándose que la mano de obra que aporta la unidad familiar en el cultivo de la coca, representa el 81% del costo de producción.

La tabla 18, muestra que el costo de la mano de obra, que es cubierto por la unidad familiar y que va a su favor es de 27.578 Bs/año, en las plantaciones de coca sin la aplicación de fertilizantes químicos, mientras que en los cultivos de coca con la aplicación de fertilizantes químicos el ingreso por mano de obra es de 40.059 Bs/año

Tabla 18. Costo de producción anual neto de una unidad familiar

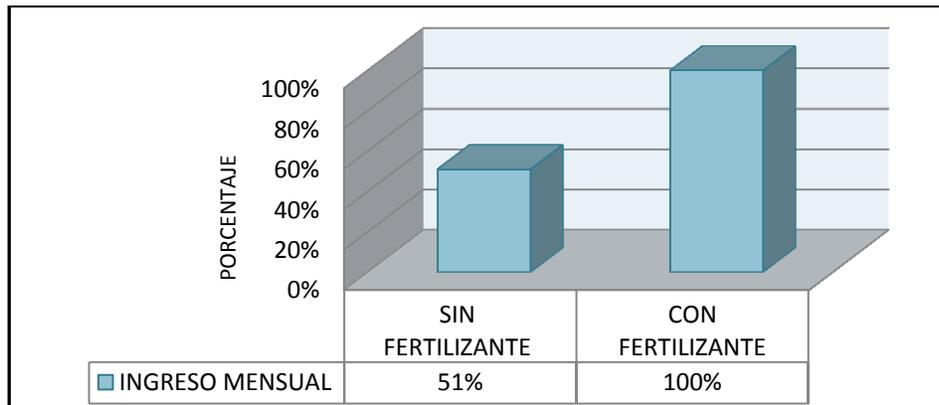
DETALLE	COSTO DE PRODUCCIÓN (Bs/año)	MANO DE OBRA DE LA UNIDAD FAMILIAR: 81% (Bs/año)
SIN FERTILIZANTE	34047	27578
CON FERTILIZANTE	49456	40059

En la tabla 19 y el gráfico 29, se observa que el ingreso mensual de una unidad familiar pagándose su mano de obra es de 2.554 Bs/mes en cicales sin fertilizante, y de 5.029 Bs/mes en cultivo con fertilizante químico, lo que representa un 51% más de ingresos en comparación con los cicales sin fertilización química.

Tabla 19. Ingreso de la unidad familiar

DETALLE	GANANCIA NETA (Bs/año)	MANO DE OBRA DE LA UNIDAD FAMILIAR: 81% (Bs/año)	INGRESO (Bs/año)	INGRESO MENSUAL (Bs)	%
SIN FERTILIZANTE	3075	27578	30653	2554	51
CON FERTILIZANTE	20290	40059	60349	5029	100

Gráfico 29. Ingresos netos de una unidad familiar productor de coca

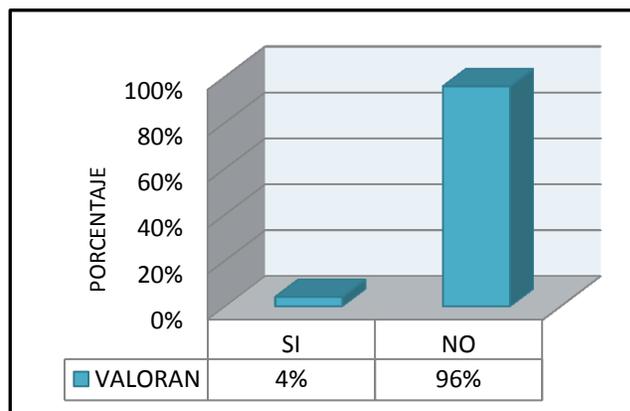


4.2.3.7. Percepción del mercado de la hoja de coca

- **Percepción de la coca ecológica en el mercado**

En el gráfico 30, se observa que el 96% de los productores de coca por la ganancia que obtienen prefiere la coca cultivada con fertilizantes químicos, por el mayor tamaño de la hoja y su color, y tan solo el 4% de los productores valora la coca ecológica o cultivada sin fertilizante, relacionándolo con su calidad y sus tradiciones.

Gráfico 30. Percepción de la coca ecológica en el mercado

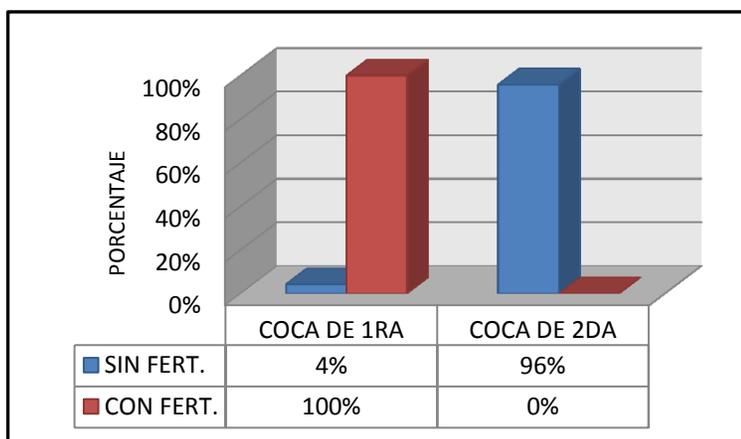


Por otro lado los consumidores de coca en el mercado nacional, se dejan llevar e impresionar por el color y el tamaño grande de la hoja de coca, es por ello que en el mercado de Villa Fátima se vende más la coca cultivada con fertilizantes químicos, aunque su precio sea más alto.

- **Clasificación de la hoja de coca para el mercado**

En el gráfico 31, se observa que el 100% de los productores de coca considera que económicamente, la coca cultivada con fertilizantes químicos es de primera calidad, porque les permite obtener mayores ganancias económicas, mientras que el 96% de los productores indica que la coca cultivada sin fertilizantes es de segunda calidad, porque rinde menos y les proporciona menores ganancias.

Gráfico 31. Clasificación de la coca para el mercado



4.2.3.8. Precio de la coca y de los fertilizantes químicos

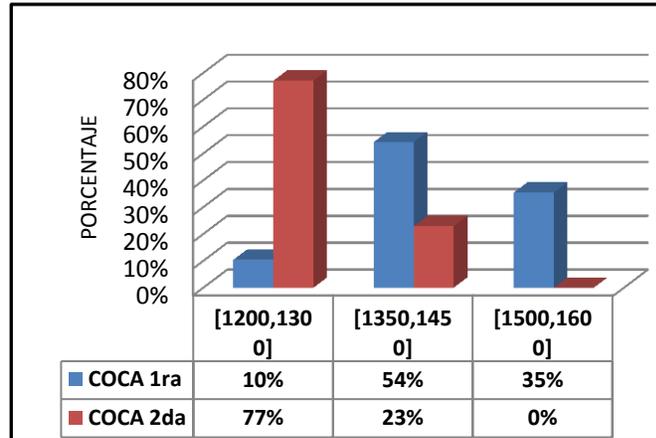
- **Precio de la coca**

En el gráfico 32, se observa que el 54% de los productores manifiesta que la coca de primera mantuvo un precio de 1.350 a 1.450 Bs/50 libras de coca, durante el año 2014; el 35 % de los productores señala que el precio fue de 1.500 a 1.600 Bs/50 libras y solo el 10 % sostuvo que precio fluctuó entre 1.200 a 1.300 Bs/50 libras de coca.

Para la coca ecológica denominada de segunda, el 77% de los productores indicó que el precio osciló entre 1.200 a 1.300 Bs/50 libras de coca, el 23 % señaló que el precio varió entre 1.350 a 1.450 Bs/50 libras de coca.

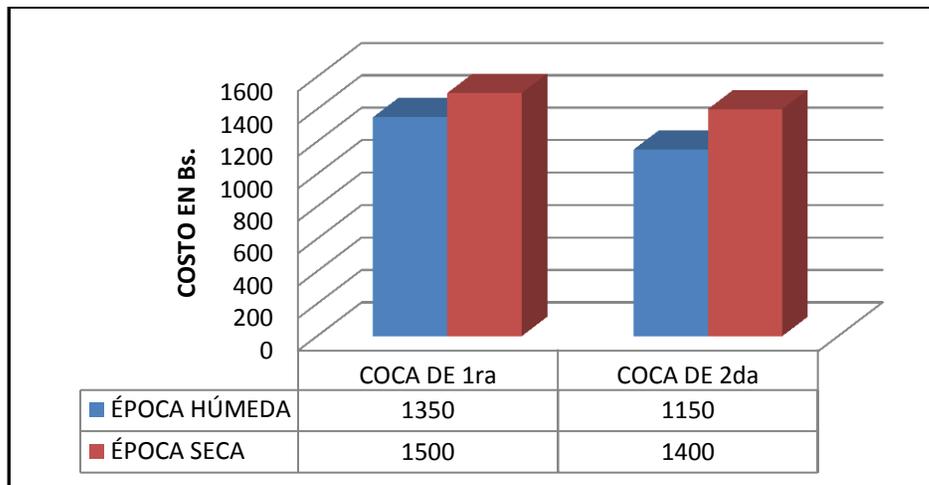
El precio en el galpón de Coripata, tuvo un pico máximo de 2.200 Bs/50 libras.

Gráfico 32. Precio de la coca en el Mercado de Villa Fátima



En promedio la coca de primera en época húmeda, llegó a un precio de 1.350 bolivianos y en época seca a 1.500 Bs/50 libras de coca, durante la gestión del año 2014, tal como se observa en el gráfico 20.

Gráfico 33. Precio de la coca según época en Bs.



- **Lugar de adquisición de los fertilizantes químicos y plaguicidas**

El 85 % de los productores señaló, que ellos se abastecen y adquieren los fertilizantes químicos y los plaguicidas de las tiendas de la ciudad de La Paz, específicamente de la zona de Villa Fátima; en tanto que el 15% de los productores señala que compra sus insumos químicos en la localidad de Coripata durante los días de feria.

V. SECCIÓN CONCLUSIVA

Uno de los grandes problemas del municipio de Coripata que es una zona de producción tradicional de hoja de coca, y de los Yungas en general es el acelerado deterioro ambiental de su territorio y de sus recursos naturales. Si bien este deterioro no ha sido provocado en los últimos años, sino que proviene de épocas anteriores, la aceleración del desmonte, la erosión, el chaqueo indiscriminado mediante fuego, la disminución de fuentes de agua, el cambio climático, la contaminación de las aguas de los ríos, el uso irracional de plaguicidas y la aplicación indiscriminada de fertilizantes químicos al suelo, son fenómenos que se han agravado y que requieren acciones inmediatas.

5.1. Dinámica y estado del uso de fertilizantes químicos

- Por cada vivienda existen 1,9 productores de coca registrados en la Asociación Departamental de Productores de Coca, en atención a las políticas gubernamentales, y desde el año 2014 se autoriza la comercialización de 400 libras de coca mensuales (antes 300 libras) al interior del país, medida que favorece la ganancia económica familiar y el incremento del cultivo de la coca.
- El 90% de los productores son originarios de los yungas, el resto emigraron de algunas zonas del Altiplano. Se conoce que ninguno de los productores de coca recibieron capacitación, lo que influye en las prácticas empíricas y el mal manejo del cultivo de coca, del manejo de suelos, y el uso de plaguicidas, fertilizantes químicos y fertilizantes foliares.
- El uso de abonos orgánicos ha disminuido considerablemente, debido al incremento de la aplicación de los fertilizantes químicos. El uso de fertilizantes foliares son utilizados desde la década de los años 90 y son aplicados en mezcla con insecticidas cuya frecuencia y dosis varía en función del ataque de plagas que sufre la plantación de coca.

- Los fertilizantes químicos, comenzaron a utilizarse hace varias décadas y comenzaron a intensificarse desde el año 2004 y desde hace unos 2 años su uso es generalizado. Su aplicación era a razón de una vez por año, sin embargo, últimamente algunos productores aplican de dos hasta tres veces por año y en algunos casos después de cada cosecha.
- La aplicación de fertilizantes químicos, se realiza en día lluvioso, al boleado y después de la cosecha, antes que empiecen a brotar las hojas, en una dosis promedio de 453,6 kg/ha/año. A medida que pasan los años, esta cantidad se está incrementando peligrosamente.
- En promedio una unidad familiar productora de coca posee 10 cuartas (4000 m²), de cultivo de coca, equivalentes a 0,4 hectáreas, de las cuales el 82% de la superficie con plantaciones de cicales con aplicación de fertilizantes químicos.

5.2. Impacto de la fertilización química en la coca y el suelo

- La coca es cosechada en un promedio de 3,6 veces al año y, su variabilidad depende de la altitud, comportamiento climático, fertilidad del suelo y conservación de suelo. En algunos casos los fertilizantes foliares ayudan a mejorar la calidad de la hoja de coca en cuanto al color y no así en rendimiento.
- La mayoría de los productores de coca (65%) aplican urea a sus cultivos, mientras que el resto utiliza fertilizantes químicos compuestos, en razón a que esperan respuestas y efectos inmediatos y por falta de conocimientos sobre dosifican la aplicación de agroquímicos.
- El rendimiento de la coca sin fertilizantes químicos por cosecha es de 50 libras por 400 m² equivalente a 567 kg/ha, y anualmente el rendimiento es de 2.041 kg/ha. En cambio el rendimiento de la coca producida con fertilizantes químicos es de 86 lb/400m² (975,24 kg/ha), siendo la producción anual de 3.511 kg/ha, esta ganancia económica determina que los productores utilicen fertilizantes químicos, sin prever las consecuencias futuras e impactos negativos sobre las plantas y el suelo.

- El 92 % de los productores aseguran que los fertilizantes químicos tienen un efecto negativo sobre el suelo. Si bien son conscientes de ello, no perciben un cambio sobre las propiedades cualitativas del suelo, y la producción disminuye significativamente cuando dejan de aplicar fertilizantes químicos, creándose una dependencia del cultivo al fertilizante.
- Los efectos de los fertilizantes químicos sobre la planta de coca son que debilita la planta en su vigorosidad, la planta se seca, aumenta la susceptibilidad a las plagas y enfermedades y genera una mayor competencia con las malezas. Además la hoja de coca para el consumo, no conserva sus propiedades organolépticas siendo hoja simple, reduciéndose su tiempo almacenamiento.
- Respecto a la vida útil, la coca cultivada sin fertilizantes tiene una vida útil en promedio de 33,65 años, mientras con fertilizantes químicos menos a 24,27 años.

5.3. Incidencia de la fertilización química en la economía familiar

- La coca es un cultivo perenne, por lo que la producción de coca, ingresos y el costo de producción varía de acuerdo a la edad del cultivo, época del año, labores culturales y fertilidad del suelo.
- En el proceso de producción de coca, en una unidad familiar (4000m²), la ganancia neta anual, valorando la mano de obra, es 3.075 bolivianos en cicales sin fertilizantes y de 20.290 bolivianos en cultivos con fertilizantes químicos.
- Tomando en cuenta que la mano de obra aportada por la unidad familiar constituye el 81% de los costos de producción, más la ganancia neta, el ingreso mensual real es de 5.029 bolivianos para cicales con fertilizante químico que constituye el 51% más en relación a los cicales sin fertilizante que genera un ingreso neto mensual de 2.554 bolivianos.
- La coca cultivada con fertilizantes químicos tiene mejor aceptación por parte de los productores que se benefician con los mayores rendimientos y precios de mercado clasificándose como coca de primera; la coca ecológica sin fertilizantes es

considerada como coca de segunda y su rendimiento y precio es menor. El precio promedio de la coca de primera durante al año 2014 fue de 1.427 Bs/50 libras coca (63 Bs/kg) y la coca de segunda tuvo un precio de 1.275 Bs/50 libras (56,2 Bs/kg).

- Los fertilizantes químicos y los plaguicidas son adquiridos mayormente de la zona de Villa Fátima de la Ciudad de La Paz.

5.4. Recomendaciones

Si bien los productores de coca creen que el uso de los fertilizantes químicos afecta a la fertilidad de sus suelos y, calidad medioambiental (tendencia cada vez más acentuada en toda la zona de producción tradicional de la hoja de coca de los Yungas de La Paz), su uso es cada vez más generalizado y en mayor dosis. Estos factores unidos a otros como el chaqueo, monocultivo, aumento de áreas de cultivo y otros, permiten hacer las siguientes recomendaciones de acciones de corto, mediano y largo plazo.

1. Poner en marcha un programa integral de educación ambiental sostenible, que debiera contar con la activa participación de organizaciones sindicales, instituciones públicas y privadas, como la Mancomunidad de Municipios de los Yungas, la Gobernación Departamental, Consejo de Federaciones de los Yungas, ADEPCOCA, FONADAL, Ministerio de Medio Ambiente y Agua, Ministerio de Desarrollo Rural y Tierras. Los recursos de los diferentes programas como del FNDR, Evo cumple, MI AGUA, Fondo indígena y otros, actualmente dispersos y fragmentados en múltiples microproyectos de corta duración e impacto, debieran destinarse a proyectos de conservación del medio ambiente, para lo que pregona el vivir bien o “*suma qamaña*”, sea una realidad.
2. Incluir dentro el Currículo Regionalizado, materias de educación ambiental de forma obligatoria en todas las escuelas, colegios y centros de educación alternativa, dentro el marco de la Ley Avelino Siñani – Elizardo Perez que pregona una educación Socioproductiva Comunitaria. Para ello el personal docente debiera se capacitado adecuadamente en estos campos de conocimiento

para capacitar, motivar y concientizar a los estudiantes para que en el futuro inmediato puedan adquirir una cultura de cuidado y conservación de los suelos, del agua y de los ecosistemas de los Yungas.

3. El INRA debiera sanear las tierras de las parcelas familiares y establecer derecho propietario, estableciendo con claridad las tierras privadas y comunales a objeto de establecer su potencial y capacidad de uso mayor. Esta acción ayudaría a recuperar la cobertura vegetal de los suelos que actualmente están agotados y pensar en estrategias de seguridad o soberanía alimentaria para el municipio de Coripata y los Yungas.
4. La Universidad Mayor de San Andrés, junto a la Facultad de Agronomía, en coordinación con las instituciones privadas y públicas, deben realizar convenios que permitan a los estudiantes egresados realizar estudios de impacto ambiental por el uso de fertilizantes, manejo de plaguicidas, impacto del monocultivo y, otros.

VI. BIBLIOGRAFÍA

Consejo Nacional de Lucha Contra el Tráfico Ilícito de Drogas-CONALTID (2007). Estrategia de lucha contra el narcotráfico y revalorización de la hoja de coca. Bolivia, (pp. 41 -42)

Copa, L. (2010). Producción Ecológica de la Coca. La Paz, Bolivia. pp. 45 – 47.

Chilon, E. (2003) “Estrategias de minimización de impactos ambientales del chaqueo y la quema en la Provincia Nor Yungas- La Paz”, Ministerio de Desarrollo Sostenible, Proyecto BID ATR 929/SR-BO PNUD, La Paz- Bolivia.

Chilon, E. (2009) “Tecnologías ancestrales y reducción de riesgos del cambio climático”, Ministerio de Planificación del Desarrollo, Proyecto de Manejo de Recursos Naturales PROMARENA. La Paz-Bolivia

INE (2012). Datos estadísticos del municipio de Coripata y sus comunidades.

Ley Nº 144. Ley de Revolución Productiva Comunitaria Agropecuaria.

Ley Nº 1008. Ley de Régimen y control de Sustancias Controladas de 1988.

Loza, G. (1992). Monografía de la coca. Primera Edición. La Paz, Bolivia. pp. 1 – 20.

Mamani, Mauricio. (2006). Pijchu. Coca – K’intu: sí. Coca – ina: no. Primera Edición. La Paz Bolivia. pp. 39 – 46.

Naciones Unidas (2014). Monitoreo de cultivos de coca. Gobierno de Bolivia. Oficina contra la Droga y el Delito. P. 7 – 15.

ONG Box Tierra. (2011). Plan de Desarrollo Municipal de Coripata. La Paz – Bolivia. p. 12 – 32.

Ortiz, I. 2007. Técnica de recuperación de suelos contaminados. España. p.17

Slam Hans. et. al. (1990). Evaluación Ecológica del cultivo de la coca en los Yungas de La Paz. Estudio de impacto ambiental. La Paz, Bolivia. LIDEMA.

Spedding, A. (1993). Wachu wachu, Cultivo de coca e identidad en los Yunkas de La Paz. HISBOL. La Paz, Bolivia. pp.38 – 64.

Spedding, A. (2005). Kawsachum Coca, Economía Campesina Cocalera de los Yungas y el Chapare. p. 35 – 79.

Spedding, A. (2013). Chulumani flor de clavel, transformaciones urbanas y rurales, 1998 – 2012. Fundación PIEB. La Paz, Bolivia. pp. 50 – 90.

Urioste, Miguel. (2013). Dependencia campesina del mercado urbano de alimentos: Yanacachi, monocultivo de coca y extracción de oro. Fundación Tierra.

La historia de la agricultura química y sus consecuencias. Revisado en fecha 9 – FEB – 2015. Disponible en <http://www.qcentro.org/Etica/tierra/100131/enlaces/OIKO-EIRetoOrganico.pdf>

ANEXO 1

(Formulario de encuestas y entrevistas)

FORMULARIO 1: ENTREVISTA A PRODUCTORES DE COCA

1. Sexo: Femenino Masculino Comunidad:.....
Edad:.....
2. Grado de Instrucción Escolar:
Primaria Secundaria Técnico Universitario
3. ¿Ha recibido alguna vez un taller o capacitación acerca de:
Cultivo de café Cultivo de Hortalizas Cultivo de coca
Manejo de plaguicidas Manejo de fertilizantes Conservación de suelos
Ninguno No Recuerda
4. ¿Hace cuántos años te dedicas al cultivo de la hoja de coca?

II. DATOS AGRICOLAS

1. ¿Cuántas veces cosechas en un año?
2. ¿Aproximadamente cuántas libras produce una cuarta de cocal?
3. ¿Cuántas *cuartas* (400m²) de cocal tienes?

DE LOS ABONOS ORGÁNICOS

4. ¿Aplica abonos orgánicos a sus cicales? Siempre A veces Nunca
5. ¿Qué tipo de abonos orgánicos utilizas?.....

DE LOS FERTILIZANTES QUÍMICOS FOLIARES

6. ¿Aplica fertilizantes foliares a sus cicales? Siempre A veces Nunca
7. ¿Hace cuántos años que aplicas estos fertilizantes foliares?
8. ¿Cómo aplica los fertilizantes foliares?
Mezclando con insecticidas Solo el fertilizante
9. ¿Qué función cumplen los fertilizantes foliares en la producción de la hoja de coca?
Aumenta la producción Solo mejora la calidad de la hoja Ninguno

DE LOS FERTILIZANTES QUÍMICOS APLICADOS AL SUELO

10. Aplicas fertilizantes químicos al suelo en el cultivo de la coca?
¿A cuántas parcelas aplicas fertilizantes químicos al suelo como la Urea?
- Siempre A veces Nunca
- ¿Cuáles?
11. ¿Qué cantidad de fertilizantes compras al año?.....
12. ¿De los fertilizantes mencionados, cuál te dio mejores resultados?
13. ¿Hace cuántos años que aplicas fertilizantes químicos al suelo?.....

14. ¿Con qué frecuencia aplicas fertilizantes al suelo de tus cicales?
 Cada 3 meses Cada 6 meses Cada año Otro.....
15. ¿Qué cantidad de fertilizantes aplicas a tus cicales (*por una media*)?
16. ¿Qué condiciones ambientales esperas para aplicar fertilizantes?
 Día lluvioso Por la madrugada
 Día soleado Cualquier día Otro.....
17. ¿Qué medidas de seguridad utilizas durante la manipulación de los fertilizantes?
 Utilizo barbijo Utilizo guantes Me lavo las manos
18. ¿Aumentó la producción y la calidad la de coca con la aplicación de fertilizantes?
 Si No
19. Para una *cuarta o media* de cocal años:
 – ¿Cuántas libras de coca seca produce sin fertilizante?.....
 – ¿Cuántas libras de coca seca produce con fertilizante?.....
20. ¿En qué fase del periodo de producción de la hoja de coca (*mita*) aplica los fertilizantes?
 Inmediatamente después de cada cosecha
 Cuando las hojas están brotando
 Cuando las hojas se han formado
21. ¿Usted cree, que la aplicación de fertilizantes químicos al suelo, degrada y destruye las propiedades del suelo? Sí No
22. ¿De qué manera has notado, que los fertilizantes afectan y destruyen los suelos de tus cicales?
 Cambio de color en el suelo
 Pérdida de suelo por la lluvia
 Suelos que ya no dan coca
 Cicales en mal estado y bajo rendimiento
 Otros.....
23. ¿De qué manera influye en la planta, el uso de fertilizantes químicos?
 Plantas débiles
 Hace secar la planta
 Menor resistencia a las plagas y enfermedades
 Mayor competencia con las malezas
24. ¿De qué manera afecta la aplicación de fertilizantes, en la hoja de coca seca lista para el consumo?
 No se conserva sus propiedades

☞ Hoja simple

☞ Otros.....

25. ¿Cuántos años de vida útil tenían o tienen los cicales plantados por tus padres o abuelos?

.....

26. ¿Con el uso de fertilizantes, cuántos años estimas de vida útil de tus cicales?.....

III. DATOS ECONOMICOS Y MERCADO

1. ¿Los compradores valoran o diferencian la coca ecológica? Sí..... No.....

2. ¿Cuál es la coca que tiene mejor precio en el mercado?

Con fertilizante

Sin fertilizante

3. La coca cultivada con fertilizante en condiciones normales es considerada como:

Coca de primera Coca de Segunda Coca de tercera

4. La coca cultivada sin fertilizante en condiciones normales es considerada como:

Coca de primera Coca de Segunda Coca de tercera

5. ¿Cuál fue el precio promedio de 50 libras de hoja de coca en este año?

Coca de primera.....Bs Coca de Segunda.....Bs

6. ¿De dónde compras los fertilizantes químicos?

Ciudad de La Paz

Ferias

Tiendas de la comunidad

FORMULARIO 2: DATOS SOBRE COSTOS DE PRODUCCIÓN

Herramientas de trabajo agrícola

HERRAMIENTA	COSTO (Bs.)	VIDA UTIL (Años)
Picota		
Rastrillo (wallwa)		
Ayru Chonta		
Paleta		
Chonta Lakani		
Chonta yaurinkha		
Machete		
Pillo cuchillo (Podadora)		
Hacha		
Fumigadora		

Materiales de recolección y transporte

MATERIAL	CANTIDAD	COSTO UNITARIO (Bs)	COSTO TOTAL (Bs)	VIDA UTIL (AÑOS)
Bolsa de Tela (para <i>mato</i>)				
Mantel (<i>Cotensio, mit'ña</i>)				
Bolsa de Nylon				
Bolsa de almacenamiento (saqaña)				
Bolsa de Transporte				
Bolsa de Nylon grande				

Insumos agropecuarios para un área de 800m²

INSUMO	CANTIDAD	COSTO UNITARIO (Bs.)	COSTO TOTAL (Bs)
Pesticida			
Fertilizante foliar			
Plantines de coca			
Fertilizante			

Transporte para una superficie de 800 m² (media) con fertilizante

DETALLE	CANTIDAD	COSTO UNITARIO	COSTO TOTAL
Cocal - Domicilio			
Domicilio – Mercado			
Pasaje del productor			
Autorización comunal			
Pesaje			

Transporte para una superficie de 800 m² (media) sin fertilizante

DETALLE	CANTIDAD	COSTO UNITARIO	COSTO TOTAL
Cocal - Domicilio			
Domicilio – Mercado			
Pasaje del productor			
Autorización comunal			
Pesaje			

Mano de obra para un área de 800 m² (media) con fertilizante

DETALLE	CANTIDAD	COSTO UNITARIO (Bs)	COSTO TOTAL (Bs)
Chaqueo (chhallido)			
Preparación del suelo (Cavado)			
Plantado			
Escarbado (P'itarado)			
Deshierbe 1er Año			
Deshierbe 2º año (mas aja)			
Deshierbe anual (mas aja)			
Cosecha 2º año (libras)			
Cosecha tercer año			
Cosecha cuarto año			
Cosecha quinto año			
Poda (Pillu)			
Limpieza de tallos (qaqawara)			
Limpieza del cocal			
Deshierbe			
1ª cosecha (pillo)			
2ª cosecha (sobrepillo)			
Cosecha 7º año			
Fumigado			
Regrigerio			
Embalaje			
Construcción de Carpa			
Post Cosecha			
Secado de la coca			
Alquiler cachi			
Proceso de embalaje			
Estadía La Paz			
Alojamiento			

ANEXO 2

***(Resultados de respuestas a
entrevistas y encuestas)***

Hoja1: RESULTADOS DE ENCUESTAS Y ENTREVISTAS

a) Datos personales

Nº DE ENCUESTA	COMUNIDAD	SEXO	EDAD	INSTRUCCIÓN ESCOLAR	RECIBIÓ CAPACITACIÓN EN:	TIEMPO QUE SE DEDICA AL CULTIVO DE LA COCA
1	NOGALANI	M	76	PRIMARIA	CAFÉ	SIEMPRE
2	NOGALANI	M	26	SECUNDARIA	NINGUNO	SIEMPRE
3	NOGALANI	M	43	TÉCNICO	HORTALIZAS	SIEMPRE
4	NOGALANI	M	48	PRIMARIA	NINGUNO	SIEMPRE
5	NOGALANI	F	57	PRIMARIA	CAFÉ	37 AÑOS
6	NOGALANI	M	30	SECUNDARIA	NINGUNO	SIEMPRE
7	NOGALANI	M	38	SECUNDARIA	NINGUNO	SIEMPRE
8	NOGALANI	F	47	PRIMARIA	NINGUNO	SIEMPRE
9	TABACAL	M	52	PRIMARIA	NO RECUERDA	SIEMPRE
10	TABACAL	M	47	PRIMARIA	CONSERVACIÓN DE SUELOS	SIEMPRE
11	TABACAL	F	60	PRIMARIA	NINGUNO	SIEMPRE
12	TABACAL	M	44	SECUNDARIA	NO RECUERDA	SIEMPRE
13	TABACAL	F	52	PRIMARIA	NO RECUERDA	SIEMPRE
14	TABACAL	M	35	SECUNDARIA	NINGUNO	13 AÑOS
15	TABACAL	M	37	PRIMARIA	NINGUNO	SIEMPRE
16	TABACAL	F	56	PRIMARIA	CAFÉ	SIEMPRE
17	SANTA GERTRUDIS	M	27	SECUNDARIA	NINGUNO	SIEMPRE
18	SANTA GERTRUDIS	F	47	PRIMARIA	NO RECUERDA	SIEMPRE
19	SANTA GERTRUDIS	M	33	SECUNDARIA	NINGUNO	SIEMPRE
20	SANTA GERTRUDIS	F	49	PRIMARIA	CAFÉ	SIEMPRE
21	SANTA GERTRUDIS	M	45	SECUNDARIA	NINGUNO	SIEMPRE
22	SANTA GERTRUDIS	M	47	PRIMARIA	NINGUNO	SIEMPRE
23	SANTA GERTRUDIS	M	65	PRIMARIA	CAFÉ	35 AÑOS
24	SANTA GERTRUDIS	M	36	SECUNDARIA	NINGUNO	SIEMPRE

25	COSCOMA	M	38	SECUNDARIA	HORTALIZAS	SIEMPRE
26	COSCOMA	M	55	PRIMARIA	NINGUNO	SIEMPRE
27	COSCOMA	M	51	PRIMARIA	NO RECUERDA	SIEMPRE
28	COSCOMA	M	28	SECUNDARIA	NINGUNO	SIEMPRE
29	COSCOMA	M	49	PRIMARIA	CAFE	SIEMPRE
30	COSCOMA	M	39	SECUNDARIA	NINGUNO	SIEMPRE
31	COSCOMA	M	43	SECUNDARIA	NINGUNO	SIEMPRE
32	COSCOMA	M	51	SECUNDARIA	CAFÉ	SIEMPRE
33	AUQUISAMAÑA	M	67	PRIMARIA	CAFÉ	48 AÑOS
34	AUQUISAMAÑA	M	38	SECUNDARIA	NINGUNO	SIEMPRE
35	AUQUISAMAÑA	M	49	PRIMARIA	NO RECUERDA	SIEMPRE
36	AUQUISAMAÑA	M	55	PRIMARIA	NINGUNO	SIEMPRE
37	AUQUISAMAÑA	M	56	PRIMARIA	NINGUNO	SIEMPRE
38	AUQUISAMAÑA	M	60	PRIMARIA	NINGUNO	SIEMPRE
39	AUQUISAMAÑA	M	46	SECUNDARIA	NINGUNO	SIEMPRE
40	AUQUISAMAÑA	F	40	SECUNDARIA	NINGUNO	SIEMPRE
41	LOS ANGUIAS	M	57	PRIMARIA	CAFÉ	SIEMPRE
42	LOS ANGUIAS	M	38	SECUNDARIA	NINGUNO	SIEMPRE
43	LOS ANGUIAS	M	65	PRIMARIA	NINGUNO	SIEMPRE
44	LOS ANGUIAS	M	36	SECUNDARIA	NINGUNO	SIEMPRE
45	LOS ANGUIAS	F	55	SECUNDARIA	NINGUNO	SIEMPRE
46	LOS ANGUIAS	M	58	PRIMARIA	NINGUNO	30 AÑOS
47	LOS ANGUIAS	M	48	SECUNDARIA	NINGUNO	SIEMPRE
48	LOS ANGUIAS	M	39	SECUNDARIA	NINGUNO	SIEMPRE
			$\bar{X} = 47$			

HOJA 2: RESULTADOS DE ENCUESTAS Y ENTREVISTAS

b) Datos agrícolas: abonos orgánicos y fertilizantes foliares

Nº	Nº DE COSECHAS POR AÑO	PRODUCCIÓN SIN FERTILIZANTE (400m ²)	¿CUANTAS CUARTAS DE COCA TIENES?	¿APLICAS ABONOS ORGÁNICOS A TUS COCALES?	¿QUÉ TIPO DE ABONOS ORGÁNICOS UTILIZAS?	¿APLICAS FERTILIZANTES FOLIARES?	¿HACE CUANTOS AÑOS QUE APLICAS FERT. FOLIARES?	¿CÓMO APLICA LOS FERTILIZANTES FOLIARES?	¿CÓMO AFECTA EN LA PRODUCCIÓN DE LA COCA?
1	3	50	12	a veces	gallinaza	a veces	20	con insecticidas	Mejora calidad
2	4	50	6	nunca	ninguno	a veces	8	con insecticidas	Mejora calidad
3	4	45	8	nunca	ninguno	a veces	20	con insecticidas	No percibe
4	4	48	10	nunca	ninguno	a veces	20	con insecticidas	Mejora calidad
5	3	50	14	nunca	ninguno	a veces	22	con insecticidas	Mejora calidad
6	4	48	12	nunca	ninguno	a veces	10	con insecticidas	Mejora calidad
7	4	53	16	nunca	ninguno	siempre	15	con insecticidas	Mejora calidad
8	3	65	8	a veces	gallinaza y otros	a veces	18	con insecticidas	Mejora calidad
9	3	50	8	nunca	ninguno	a veces	22	con insecticidas	No percibe
10	4	55	6	nunca	ninguno	a veces	20	con insecticidas	Mejora calidad
11	3	55	7	nunca	ninguno	a veces	23	con insecticidas	Mejora calidad
12	4	60	6	nunca	ninguno	a veces	15	con insecticidas	Mejora calidad
13	3	45	8	nunca	ninguno	a veces	15	con insecticidas	Mejora calidad
14	4	45	12	nunca	ninguno	a veces	10	con insecticidas	Mejora calidad
15	4	45	5	nunca	ninguno	a veces	13	con insecticidas	Mejora calidad
16	3	50	9	nunca	ninguno	a veces	20	con insecticidas	Mejora calidad
17	4	60	6	nunca	ninguno	siempre	10	con insecticidas	No percibe
18	4	40	9	nunca	ninguno	a veces	20	con insecticidas	Mejora calidad
19	4	45	7	nunca	ninguno	a veces	15	con insecticidas	Mejora calidad
20	3	50	12	a veces	gallinaza	a veces	20	con insecticidas	Mejora calidad
21	3	45	14	nunca	ninguno	a veces	22	con insecticidas	Mejora calidad
22	4	45	12	nunca	ninguno	a veces	23	con insecticidas	Mejora calidad
23	4	48	16	nunca	ninguno	a veces	20	con insecticidas	Mejora calidad

24	4	45	8	nunca	ninguno	siempre	16	con insecticidas	Mejora calidad
25	4	50	15	nunca	ninguno	a veces	14	con insecticidas	Mejora calidad
26	4	65	10	nunca	ninguno	a veces	15	con insecticidas	Mejora calidad
27	3	45	12	nunca	ninguno	a veces	20	con insecticidas	Mejora calidad
28	4	50	14	nunca	ninguno	a veces	10	con insecticidas	Mejora calidad
29	4	50	9	nunca	ninguno	a veces	15	con insecticidas	Mejora calidad
30	4	55	12	nunca	ninguno	siempre	15	con insecticidas	Mejora calidad
31	4	45	8	nunca	ninguno	a veces	18	con insecticidas	Mejora calidad
32	3	45	12	a veces	gallinaza	a veces	20	con insecticidas	Mejora calidad
33	3	55	6	nunca	ninguno	a veces	20	con insecticidas	Mejora calidad
34	4	50	5	nunca	ninguno	a veces	18	con insecticidas	Mejora calidad
35	4	60	9	nunca	ninguno	a veces	20	con insecticidas	No percibe
36	3	45	12	nunca	ninguno	a veces	22	con insecticidas	Mejora calidad
37	4	45	8	nunca	ninguno	a veces	20	con insecticidas	Mejora calidad
38	3	50	6	nunca	ninguno	a veces	18	con insecticidas	Mejora calidad
39	4	50	7	nunca	ninguno	a veces	17	con insecticidas	Mejora calidad
40	4	45	10	nunca	ninguno	a veces	15	con insecticidas	Mejora calidad
41	3	45	11	nunca	ninguno	a veces	20	con insecticidas	Mejora calidad
42	4	60	9	nunca	ninguno	a veces	13	con insecticidas	Mejora calidad
43	3	55	12	nunca	ninguno	a veces	20	con insecticidas	No percibe
44	4	45	9	nunca	ninguno	siempre	15	con insecticidas	Mejora calidad
45	3	50	15	nunca	ninguno	a veces	20	con insecticidas	Mejora calidad
46	3	48	13	nunca	ninguno	a veces	20	con insecticidas	Mejora calidad
47	4	45	18	nunca	ninguno	a veces	22	con insecticidas	Mejora calidad
48	4	55	9	nunca	ninguno	a veces	17	con insecticidas	Mejora calidad
	X= 3,6	X= 50	X = 10				X = 17,5		

HOJA 3: RESULTADOS DE ENCUESTAS Y ENTREVISTAS

C1) De los fertilizantes químicos aplicados al suelo

Nº	APLICAS FERTILIZ. QUIMICOS AL SUELO	Nº DE CUARTAS APLICADOS	NOMBRE DEL FERTILIZANTE	FERTILIZANTE CON MEJOR RESULTADO	¿Nº DE AÑOS QUE APLICAS FERT. AL SUELO?	Nº DE VECES POR AÑO	CANTIDAD DE FERTILIZANTE EN 400m ² /AÑO (libras)	CONDICIONES AMBIENTALES DURANTES SU APLICACIÓN	¿AUMENTA LA PRODUCCIÓN Y CALIDAD DE LA COCA?	PRODUCCIÓN DE COCA CON FERTILIZANTE EN 400m ² (libras)
1	SI	8	Urea	Urea	2	1	35	día lluvioso	SI	70
2	SI	6	Urea + Otros	Urea	7	2	50	día lluvioso	SI	85
3	SI	7	Urea+20-20-20	Urea	5	1	40	día lluvioso	SI	75
4	SI	7	Urea	Urea	4	1	35	día lluvioso	SI	80
5	SI	11	Urea	Urea	4	1	35	día lluvioso	SI	90
6	SI	10	Urea	Urea	8	2	50	día lluvioso	SI	95
7	SI	12	Urea	Urea	10	2	60	día lluvioso	SI	90
8	SI	6	Urea + Otros	Urea	7	1	35	día lluvioso	SI	80
9	SI	5	Urea	Urea	4	1	35	día lluvioso	SI	100
10	SI	5	Urea+20-20-20	Urea	8	2	50	día lluvioso	SI	100
11	SI	6	Urea	Urea	3	1	40	día lluvioso	SI	95
12	SI	6	Urea + Otros	Urea	5	1	35	día lluvioso	SI	95
13	SI	7	Urea	Urea	3	1	40	día lluvioso	SI	75
14	SI	8	Urea+20-20-20	Urea	6	2	50	día lluvioso	SI	70
15	SI	5	Urea	Urea	6	1	35	día lluvioso	SI	70
16	SI	9	Urea	Urea	7	1	30	día lluvioso	SI	85
17	SI	6	Urea	Urea	7	3	55	día lluvioso	SI	80
18	SI	6	Urea+20-20-20	Urea	4	1	35	día lluvioso	SI	75
19	SI	7	Urea	Urea	6	2	50	día lluvioso	SI	80
20	SI	11	Urea	Urea	4	1	35	día lluvioso	SI	100
21	SI	10	Urea	Urea	8	1	40	día lluvioso	SI	80
22	SI	10	Urea	Urea	6	1	35	día lluvioso	SI	80
23	SI	10	Urea+20-20-20	Urea	7	1	30	día lluvioso	SI	90

24	SI	6	Urea + Otros	Urea	8	1	40	día lluvioso	SI	100
25	SI	10	Urea	Urea	7	3	60	día lluvioso	SI	90
26	SI	6	Urea+20-20-20	Urea	8	2	50	día lluvioso	SI	80
27	SI	10	Urea+20-20-20	Urea	6	1	40	día lluvioso	SI	100
28	SI	12	Urea	Urea	5	1	35	día lluvioso	SI	110
29	SI	7	Urea	Urea	6	1	30	día lluvioso	SI	100
30	SI	8	Urea	Urea	7	2	40	día lluvioso	SI	100
31	SI	8	Urea	Urea	5	1	40	día lluvioso	SI	90
32	SI	10	Urea+20-20-20	Urea	5	1	35	día lluvioso	SI	80
33	SI	6	Urea	Urea	2	1	30	día lluvioso	SI	85
34	SI	5	Urea	Urea	4	2	50	día lluvioso	SI	90
35	SI	7	Urea + Otros	Urea	7	1	35	día lluvioso	SI	75
36	SI	11	Urea	Urea	5	1	35	día lluvioso	SI	80
37	SI	8	Urea	Urea	6	1	30	día lluvioso	SI	75
38	SI	6	Urea	Urea	7	1	35	día lluvioso	SI	85
39	SI	7	Urea+20-20-20	Urea	8	1	35	día lluvioso	SI	100
40	SI	11	Urea	Urea	8	1	40	día lluvioso	SI	90
41	SI	11	Urea + Otros	Urea	7	1	35	día lluvioso	SI	80
42	SI	7	Urea	Urea	6	2	50	día lluvioso	SI	95
43	SI	10	Urea	Urea	6	1	30	día lluvioso	SI	80
44	SI	9	Urea	Urea	8	1	40	día lluvioso	SI	90
45	SI	13	Urea+20-20-20	Urea	6	1	35	día lluvioso	SI	70
46	SI	13	Urea	Urea	9	1	30	día lluvioso	SI	80
47	SI	10	Urea	Urea	8	2	60	día lluvioso	SI	90
48	SI	7	Urea + Otros	Urea	8	1	30	día lluvioso	SI	75
		X=8,25					X= 40			X= 86,04

HOJA 4: RESULTADOS DE ENCUESTAS Y ENTREVISTAS

C2) De los fertilizantes químicos aplicados al suelo

Nº	FASE DE APLICACIÓN DEL FERTILIZANTE	¿LOS FERTILIZANTES DAÑAN EL SUELO?	¿QUÉ DAÑOS SUFRE EL SUELO?	¿CÓMO AFECTA A LA PLANTA DE COCA?	¿CÓMO AFECTA EN LA HOJA DE COCA?	VIDA UTIL DE LA COCA SIN FERTILIZANTE	VIDA UTIL DE LA COCA CON FERTILIZANTE
1	después de la cosecha	SÍ	Dependencia del suelo al fertilizante	Mayor Competencia con malezas	No se conserva	35	20
2	después de la cosecha	SÍ	El suelo no da coca sin fertilizante	Se seca la planta	No se conserva	35	30
3	después de la cosecha	SÍ	El suelo no da coca sin fertilizante	Menor resistencia a plagas y enfermedades	Hoja simple	30	25
4	después de la cosecha	SÍ	El suelo no da coca sin fertilizante	Se seca la planta	No se conserva	30	20
5	después de la cosecha	SÍ	El suelo no da coca sin fertilizante	Mayor Competencia con malezas	No se conserva	30	20
6	después de la cosecha	SÍ	Dependencia del suelo al fertilizante	Menor resistencia a plagas y enfermedades	No se conserva	40	30
7	después de la cosecha	SÍ	Dependencia del suelo al fertilizante	Plantas débiles	Hoja simple	35	25
8	después de la cosecha	NO	NINGUNO	Se seca la planta	No se conserva	35	20

9	después de la cosecha	SÍ	El suelo no da coca sin fertilizante	Se seca la planta	No se conserva	35	25
10	después de la cosecha	SÍ	El suelo no da coca sin fertilizante	Menor resistencia a plagas y enfermedades	No se conserva	35	25
11	después de la cosecha	SÍ	El suelo no da coca sin fertilizante	Mayor Competencia con malezas	No se conserva	35	20
12	después de la cosecha	SÍ	Dependencia del suelo al fertilizante	Menor resistencia a plagas y enfermedades	No se conserva	35	20
13	después de la cosecha	SÍ	Dependencia del suelo al fertilizante	Se seca la planta	Hoja simple	30	25
14	después de la cosecha	SÍ	Dependencia del suelo al fertilizante	Menor resistencia a plagas y enfermedades	No se conserva	30	25
15	después de la cosecha	SÍ	El suelo no da coca sin fertilizante	Plantas débiles	No se conserva	30	20
16	después de la cosecha	NO	NINGUNO	Menor resistencia a plagas y enfermedades	Hoja simple	35	20
17	después de la cosecha	SÍ	El suelo no da coca sin fertilizante	Mayor Competencia con malezas	No se conserva	35	25
18	después de la cosecha	SÍ	Dependencia del suelo al fertilizante	Se seca la planta	No se conserva	35	30
19	después de la cosecha	SÍ	Dependencia del suelo al fertilizante	Menor resistencia a plagas y enfermedades	No se conserva	35	25

20	después de la cosecha	SÍ	El suelo no da coca sin fertilizante	Mayor Competencia con malezas	No se conserva	35	30
21	después de la cosecha	SÍ	Dependencia del suelo al fertilizante	Menor resistencia a plagas y enfermedades	Hoja simple	30	25
22	después de la cosecha	SÍ	El suelo no da coca sin fertilizante	Menor resistencia a plagas y enfermedades	No se conserva	30	25
23	después de la cosecha	SÍ	El suelo no da coca sin fertilizante	Se seca la planta	No se conserva	40	25
24	después de la cosecha	SÍ	El suelo no da coca sin fertilizante	Plantas débiles	No se conserva	35	25
25	después de la cosecha	SÍ	El suelo no da coca sin fertilizante	Plantas débiles	No se conserva	30	25
26	después de la cosecha	SÍ	El suelo no da coca sin fertilizante	Mayor Competencia con malezas	Hoja simple	30	20
27	después de la cosecha	SÍ	Dependencia del suelo al fertilizante	Menor resistencia a plagas y enfermedades	No se conserva	35	30
28	después de la cosecha	SÍ	El suelo no da coca sin fertilizante	Mayor Competencia con malezas	No se conserva	35	25
29	después de la cosecha	NO	NINGUNO	Plantas débiles	No se conserva	35	20
30	después de la cosecha	SÍ	El suelo no da coca sin fertilizante	Mayor Competencia con malezas	No se conserva	40	25

31	después de la cosecha	SÍ	El suelo no da coca sin fertilizante	Menor resistencia a plagas y enfermedades	No se conserva	35	25
32	después de la cosecha	SÍ	Dependencia del suelo al fertilizante	Plantas débiles	No se conserva	35	25
33	después de la cosecha	NO	NINGUNO	Menor resistencia a plagas y enfermedades	No se conserva	40	30
34	después de la cosecha	SÍ	Dependencia del suelo al fertilizante	Se seca la planta	No se conserva	30	20
35	después de la cosecha	SÍ	El suelo no da coca sin fertilizante	Menor resistencia a plagas y enfermedades	Hoja simple	35	25
36	después de la cosecha	SÍ	El suelo no da coca sin fertilizante	Mayor Competencia con malezas	No se conserva	30	30
37	después de la cosecha	SÍ	Dependencia del suelo al fertilizante	Menor resistencia a plagas y enfermedades	No se conserva	35	30
38	después de la cosecha	SÍ	El suelo no da coca sin fertilizante	Mayor Competencia con malezas	No se conserva	40	25
39	después de la cosecha	SÍ	El suelo no da coca sin fertilizante	Plantas débiles	No se conserva	30	25
40	después de la cosecha	SÍ	El suelo no da coca sin fertilizante	Plantas débiles	No se conserva	30	25
41	después de la cosecha	SÍ	El suelo no da coca sin fertilizante	Plantas débiles	No se conserva	30	20

42	después de la cosecha	SÍ	Dependencia del suelo al fertilizante	Menor resistencia a plagas y enfermedades	No se conserva	30	20
43	después de la cosecha	SÍ	Dependencia del suelo al fertilizante	Plantas débiles	No se conserva	40	25
44	después de la cosecha	SÍ	El suelo no da coca sin fertilizante	Mayor Competencia con malezas	Hoja simple	30	25
45	después de la cosecha	SÍ	Dependencia del suelo al fertilizante	Menor resistencia a plagas y enfermedades	No se conserva	35	25
46	después de la cosecha	NO	NINGUNO	Menor resistencia a plagas y enfermedades	No se conserva	30	25
47	después de la cosecha	SÍ	El suelo no da coca sin fertilizante	Menor resistencia a plagas y enfermedades	No se conserva	35	20
48	después de la cosecha	SÍ	El suelo no da coca sin fertilizante	Mayor Competencia con malezas	No se conserva	30	20
						X=33,65	X=24,27

HOJA 4: RESULTADOS DE ENCUESTAS Y ENTREVISTAS

D) DATOS ECONOMICOS Y MERCADO

Nº	¿EL MERCADO VALORA LA COCA ECOLÓGICA?	COCA CON MEJOR PRECIO EN EL MERCADO	LA COCA CON FERTILIZANTES ES CONSIDERADA COMO:	LA COCA SIN FERTILIZANTES ES CONSIDERADA COMO:	PRECIO PROMEDIO DE 50 lb		¿DE DONDE COMPRAS LOS FERTILIZANTES?
					PRIMERA	SEGUNDA	
1	NO	con fertilizante	coca de primera	coca de segunda	1400	1200	Ciudad de La Paz
2	NO	con fertilizante	coca de primera	coca de segunda	1500	1350	Coripata
3	NO	con fertilizante	coca de primera	coca de segunda	1400	1250	Ciudad de La Paz
4	NO	con fertilizante	coca de primera	coca de segunda	1300	1200	Ciudad de La Paz
5	NO	con fertilizante	coca de primera	coca de segunda	1500	1350	Ciudad de La Paz
6	NO	con fertilizante	coca de primera	coca de segunda	1300	1250	Ciudad de La Paz
7	NO	con fertilizante	coca de primera	coca de segunda	1450	1200	Ciudad de La Paz
8	NO	con fertilizante	coca de primera	coca de segunda	1350	1200	Ciudad de La Paz
9	SI	con fertilizante	coca de primera	coca de primera	1500	1250	Ciudad de La Paz
10	NO	con fertilizante	coca de primera	coca de segunda	1500	1300	Ciudad de La Paz
11	NO	con fertilizante	coca de primera	coca de segunda	1400	1300	Coripata
12	NO	con fertilizante	coca de primera	coca de segunda	1450	1200	Ciudad de La Paz
13	SI	con fertilizante	coca de primera	coca de primera	1350	1200	Ciudad de La Paz
14	NO	con fertilizante	coca de primera	coca de segunda	1300	1200	Ciudad de La Paz
15	NO	con fertilizante	coca de primera	coca de segunda	1500	1350	Ciudad de La Paz
16	NO	con fertilizante	coca de primera	coca de segunda	1350	1300	Ciudad de La Paz
17	NO	con fertilizante	coca de primera	coca de segunda	1400	1300	Ciudad de La Paz
18	NO	con fertilizante	coca de primera	coca de segunda	1500	1200	Ciudad de La Paz
19	NO	con fertilizante	coca de primera	coca de segunda	1600	1400	Ciudad de La Paz
20	NO	con fertilizante	coca de primera	coca de segunda	1550	1400	Ciudad de La Paz
21	NO	con fertilizante	coca de primera	coca de segunda	1400	1350	Ciudad de La Paz
22	NO	con fertilizante	coca de primera	coca de segunda	1350	1300	Ciudad de La Paz

23	NO	con fertilizante	coca de primera	coca de segunda	1550	1400	Ciudad de La Paz
24	NO	con fertilizante	coca de primera	coca de segunda	1500	1400	Ciudad de La Paz
25	NO	con fertilizante	coca de primera	coca de segunda	1400	1300	Ciudad de La Paz
26	NO	con fertilizante	coca de primera	coca de segunda	1350	1200	Ciudad de La Paz
27	NO	con fertilizante	coca de primera	coca de segunda	1400	1300	Ciudad de La Paz
28	NO	con fertilizante	coca de primera	coca de segunda	1500	1250	Coripata
29	NO	con fertilizante	coca de primera	coca de segunda	1550	1400	Ciudad de La Paz
30	NO	con fertilizante	coca de primera	coca de segunda	1500	1400	Ciudad de La Paz
31	NO	con fertilizante	coca de primera	coca de segunda	1500	1300	Ciudad de La Paz
32	NO	con fertilizante	coca de primera	coca de segunda	1400	1250	Ciudad de La Paz
33	NO	con fertilizante	coca de primera	coca de segunda	1300	1250	Coripata
34	NO	con fertilizante	coca de primera	coca de segunda	1350	1300	Ciudad de La Paz
35	NO	con fertilizante	coca de primera	coca de segunda	1400	1200	Ciudad de La Paz
36	NO	con fertilizante	coca de primera	coca de segunda	1400	1200	Ciudad de La Paz
37	NO	con fertilizante	coca de primera	coca de segunda	1400	1300	Ciudad de La Paz
38	NO	con fertilizante	coca de primera	coca de segunda	1400	1250	Ciudad de La Paz
39	NO	con fertilizante	coca de primera	coca de segunda	1450	1300	Ciudad de La Paz
40	NO	con fertilizante	coca de primera	coca de segunda	1500	1300	Ciudad de La Paz
41	NO	con fertilizante	coca de primera	coca de segunda	1350	1300	Coripata
42	NO	con fertilizante	coca de primera	coca de segunda	1400	1200	Ciudad de La Paz
43	NO	con fertilizante	coca de primera	coca de segunda	1500	1400	Coripata
44	NO	con fertilizante	coca de primera	coca de segunda	1400	1200	Ciudad de La Paz
45	NO	con fertilizante	coca de primera	coca de segunda	1400	1200	Ciudad de La Paz
46	NO	con fertilizante	coca de primera	coca de segunda	1450	1300	Coripata
47	NO	con fertilizante	coca de primera	coca de segunda	1300	1200	Ciudad de La Paz
48	NO	con fertilizante	coca de primera	coca de segunda	1500	1200	Ciudad de La Paz
					X =1427	X=1275	

ANEXO 3

(Sistematización de resultados)

SISTEMATIZACIÓN DE RESULTADOS DE DATOS FINALES

Tabla 1. Datos de sexo edad e instrucción escolar

PREGUNTA	M	F	ENTRE			PRIMARIA	SECUNDARIA	TÉCNICO
			[26,40]	[41,55]	≥56			
SEXO	39	9						
EDAD (años)			16	22	10			
INSTRUCCIÓN ESCOLAR						25	22	1

Continuación tabla 1

PREGUNTA	CAFÉ	PLAGUI CIDAS	HORTALI ZA	FERTILIZ ANTES	COCA	SUELOS	NO RECUERDA	NINGUNO	SIEMPRE	[13,48] AÑOS
RECIBIÓ CAPACITACIÓN EN:	9	0	2	0	0	1	6	30		
TIEMPO QUE SE DEDICA AL CULTIVO DE LA COCA									43	5

Tabla 2. Datos generales del cultivo de coca

PREGUNTA	Nº DE COSECHAS		ENTRE (Libras)			ENTRE		
	3	4	[40,49]	[50,59]	[60,69]	[5,9]	[10,13]	[14,18]
¿CUÁNTES VECES COSECHAS POR AÑO?	18	30						
PRODUCCIÓN SIN FERTILIZANTE (400m ²)			22	20	6			
¿CUANTAS CUARTAS DE COCA TIENES?						25	15	8

Tabla 3. Abonos orgánicos y fertilizantes foliares

PREGUNTAS	RESPUESTA		ABONO		RESPUESTA		ENTRE (años)			CON INSECT.	RESPUESTA	
	SI	NO	GALL.	NING.	A VECES	SIEMPRE	[8,12]	[13,17]	[18,22]		MEJORA LA	NO PERCIBE
¿APLICAS ABONOS ORGÁNICOS A TUS COCALES?	4	44										
¿QUÉ TIPO DE ABONOS ORGÁNICOS			4	44								
¿APLICAS FERTILIZANTES FOLIARES?					5	43						
¿HACE CUANTOS AÑOS QUE APLICAS FERT.							5	15	28			
¿CÓMO APLICA LOS FERTILIZANTES										48		
¿CÓMO AFECTA EN LA PRODUCCIÓN DE LA COCA?											43	5

Tabla 4. La coca y los fertilizantes químicos aplicados al suelo

PREGUNTAS	CUARTAS ENTRE		FERTILIZANTE			UREA	ENTRE		
	[3,6]	[7,10]	UREA	UREA+20-20-20	UREA+OTROS		[2,4]	[5,7]	[8,10]
Nº DE CUARTAS APLICADOS CON FERTILIZANTES POR PRODUCTOR	33	15							
NOMBRE DEL FERTILIZANTE APLICADO			31	10	7				
FERTILIZANTE CON MEJOR RESULTADO						48			
¿CUANTOS AÑOS QUE APLICAS FERT. AL SUELO?							10	26	12

Continuación tabla 4

PREGUNTAS	Nº DE VECES			ENTRE			DIA LLUVIOSO	RESPUESTA		ENTRE		
	1	2	3	[20,29]	[30,40]	[41,50]		SI	NO	[70,79]	[80,90]	[91,100]
FRECUENCIA CON QUE SE APLICA POR	35	11	2									
CANTIDAD DE FERTILIZANTE EN 400m ² POR AÑO				27	15	6						
CONDICIONES AMBIENTALES DURANTES SU							48					
¿AUMENTA LA PRODUCCIÓN Y CALLIDAD DE								48	0			
PRODUCCIÓN DE COCA CON FERTILIZANTE EN 400m ²										10	25	13

Continuación tabla 4

PREGUNTAS	INMEDIATAMENTE DESPUÉS DE LA COSECHA	RESPUESTA (AÑOS)			RESPUESTA (AÑOS)			RESPUESTA	
		30	35	40	20	25	30	SI	NO
FASE DE APLICACIÓN DEL FERTILIZANTE	48								
VIDA UTIL DE LA COCA SIN FERTILIZANTE		19	23	6					
VIDA UTIL DE LA COCA CON FERTILIZANTE					15	25	8		
¿LOS FERTILIZANTES DAÑAN EL SUELO?								44	4

Continuación tabla 4

RESPUESTA	PREGUNTA	¿QUÉ DAÑOS SUFRE EL SUELO?	¿CÓMO AFECTA A LA PLANTA DE	¿CÓMO AFECTA EN LA HOJA DE COCA?
CAMBIO DE COLOR DEL SUELO		0		
PERDIDA DE SUELO POR LLUVIA		0		
EL SUELO NO DA COCA SIN FERTILIZANTE		27		
DEPENDENCIA DEL SUELO AL FERTILIZANTE		16		
NINGUNO		5		
PLANTAS DÉBILES			10	
HACE SECAR LA PLANTA			8	
MENOR RESISTENCIA A LAS PLAGAS Y ENFERMEDADES			18	
MAYOR COMPETENCIA CON LAS MALEZAS			12	
NO SE CONSERVA SUS PROPIEDADES				40
LA HOJA ES SIMPLE				8

Tabla 5. La coca y su comportamiento económico

	RESPUESTA		CON FERTILIZANTE	COCA DE PRIMERA	COCA DE SEGUNDA	ENTRE (Bs)			LUGAR	
	SI	NO				[1200,1300]	[1350,1450]	[1500,1600]	LPZ	CORIP.
¿EL MERCADO VALORA LA COCA ECOLÓGICA?	2	46								
COCA CON MEJOR PRECIO EN ELMERCADO			48							
LA COCA CON FERTILIZANTES ES CONSIDERADA COMO:				48	0					
LA COCA SIN FERTILIZANTES ES CONSIDERADA COMO:				2	46					
PRECIO PROMEDIO DE 50 lb	Primera					5	26	17		
	Segunda					37	11	0		
¿DE DONDE COMPRAS LOS FERTILIZANTES?									41	7

Tabla 6. Precio de la coca

DETALLE	COSTO ÉPOCA HUMEDA		COSTO ÉPOCA SECA	
	Bs/50 lb	Bs/lb	Bs/50 lb	Bs/lb
COCA DE 1ra	1350	27	1500	30
COCA DE 2da	1150	23	1400	28

Fuente. ADEPCOCA 2014

Tabla 7. Costos de herramientas de trabajo agrícola

HERRAMIENTA	COSTO (Bs.)	VIDA UTIL (Años)
Picota	65	4
Rastrillo (wallwa)	40	4
<i>Ayu Chonta</i>	40	4
Paleta	350	2
Chonta Lakani	40	4
Chonta yaurinkha	40	4
Machete	40	4
Pillo cuchillo (Podadora)	20	5
Hacha	60	6
Fumigadora	500	4

Tabla 8. Materiales de recolección y transporte

DETALLE	CANTIDAD	COSTO UNITARIO (Bs)	COSTO TOTAL (Bs)	VIDA UTIL (años)	COSTO POR COSECHA (Bs) (3,6/año)
Bolsa de Tela (para <i>mato</i>)	3	25	75	1	21
Bolsa de Nylon	3	6	18	1	5
Bolsa de almacenamiento (saqaña)	2	40	80	2	11
Bolsa de Transporte	5	6	30	1	8
Bolsa de Nylon grande	2	20	40	1	11
TOTAL					56

Tabla 9. Costos de insumos agropecuarios para un área de 800 m²

DETALLE	CANTIDAD	COSTO UNITARIO (Bs.)	COSTO TOTAL (Bs)
Pesticida	1frasco	150	150
Fertilizante foliar	1 bolsas	70	70
Plantines de coca	7 cabezas	600	4200
Fertilizante/año	60 libras	280/qq	168

Tabla 10. Costos de transporte de coca

DETALLE	CANTIDAD	COSTO UNITARIO (Bs)	OBSERVACIONES
Cocal - Domicilio	1 viaje	50	Flete de movilidad
Domicilio – Mercado	1 taquis	7	1taqui = 50 libras
Pasaje del productor	1 viajes	25	Ida y vuelta
Autorización (Comunidad)	1 taquis	4	De la comunidad
Pesaje	1 taquis	1	En el mercado

Tabla 11. Mano de obra para un área de 800 m² (media)

DETALLE	CANTIDAD	COSTO UNITARIO (Bs)	COSTO TOTAL (Bs)	OBSERVACIONES
Chaqueo (chhallido)	2 jornales	100	200	
Preparación del suelo (Cavado)	Contrato	6400	6400	
Plantado	Contrato	6400	6400	
Escarbado (P'itarado)	3 jornales	100	300	
Deshierbe 1er Año	6 jornales	100	600	2 día cada 4 meses
Deshierbe 2º año (mas aja)	12 jornales	100	1200	3 días cada 4 meses
Deshierbe anual (mas aja)	20 jornales	100	2000	Toda su vida útil del cocal
Primera cosecha	116 lb (MV)	4	464	Se realiza a los 18 meses (50 lb en MS)

Segunda Cosecha		223 lb (MV)	4	892	(96 lb en MS)
3ra y demás cosechas (época húmeda)	Sin Fertilizante	256 lb (MV)	4	1024	Hasta la 3ra poda (110 lb MS)
	Con Fertilizante	465 lb (MV)	4	1860	Hasta la 3ra poda (200 lb MS)
3ra y demás cosechas (época seca)	Sin Fertilizante	186 lb (MV)	4	744	Hasta la 3ra poda (80 lb MS)
	Con Fertilizante	326 lb (MV)	4	1304	Hasta la 3ra poda (140 lb MS)
1ª cosecha post poda (pillo)		209 lb (MV)	4	836	(90 lb MS)
2ª cosecha post poda (sobrepillo)	Sin Fertiliz.	349 lb (MV)	4	1396	(150 lb MS)
	Con Fertiliz.	511 lb (MV)	4	2044	(220 lb MS)
Poda (Pillu)		4 jornales	100	400	
Limpieza de tallos (qaqawara)		2 jornales	100	200	
Limpieza del pillu		4 jornales	100	400	
Mantenimiento del pillu		11 jornales	100	1100	5 días por trimestre y 1 día de borde (aja)
Fumigado		0,5 jornales	100	50	
Refrigerio		18 jornales	2	36	
Construcción de Carpa		3 jornales	100	300	
Post Cosecha					
Secado de la coca		3 jornales	60	120	
Alquiler cachi		3 días	30	90	
Proceso de embalaje		3 taquis	4	12	
Estadía La Paz		1	200	200	
Alojamiento		1	80	80	

Tabla 12. Costo de establecimiento de un cocal para un área de 800 m²

DETALLE	CANTIDAD	COSTO UNITARIO (Bs.)	COSTO TOTAL (Bs)	VIDA UTIL (Años)	COSTO PARA 800m ² (Bs)
A. MATERIALES					
Picota	2	65	130	4	33
Rastrillo (<i>wallwa</i>)	2	40	80	4	20
<i>Ayru Chonta</i>	2	40	80	4	20
Paleta	2	350	700	2	350
Chonta <i>Lakani</i>	1	40	40	4	10
Machete	1	40	40	4	10
Hacha	1	60	60	6	10
B.MATERIAL VEGETAL					
Plantines de coca	7 cabezas	600	4200		4200
C.MANO DE OBRA					
Chaqueo (<i>chhallido</i>)	2 jornales	100	200		200
Preparación del suelo (Cavado)	Contrato	6400	6400		6400
Plantado	Contrato	6400	6400		6400
TOTAL					17653

Tabla 13. Costo de mantenimiento del cocal nuevo sin producción para 800 m² con fertilizante

DETALLE	CANTIDAD	COSTO UNITARIO (Bs.)	COSTO TOTAL (Bs)
Escarbado (<i>P'itarado</i>)	3 jornales	100	300
Deshierbe (16 MESES)	9 jornales	100	900
Replantado	1 días	100	100
Fumigado	2 días	50	100
TOTAL			1400
Plaguicidas	1 frasco	150	150

Tabla 14. Costo de mantenimiento del cocal nuevo sin producción para 800 m² sin fertilizante

DETALLE	CANTIDAD	COSTO UNITARIO (Bs.)	COSTO TOTAL (Bs)
Escarbado (<i>P'itarado</i>)	3 jornales	100	300
Deshierbe (16 MESES)	9 jornales	100	900
Replantado	1 día	100	100
TOTAL			1300

Tabla 15. Costo de la poda y su mantenimiento para 800 m² con fertilizante

DETALLE	CANTIDAD (jornal)	COSTO UNITARIO (Bs.)	COSTO TOTAL (Bs)
Poda (<i>Pillu</i>)	2	100	200
Limpieza de tallos (<i>qaqawara</i>)	2	100	200
Limpieza	4	100	400
Deshierbe (10 MESES)	11	100	1100
Fumigado	2 días	50	100
TOTAL			2000
Plaguicidas	1 frasco	150	150

Tabla 16. Costo de la poda y su mantenimiento para 800 m² sin fertilizante

DETALLE	CANTIDAD (jornal)	COSTO UNITARIO (Bs.)	COSTO TOTAL (Bs)
Poda (<i>Pillu</i>)	2	100	200
Limpieza de tallos (<i>qaqawara</i>)	2	100	200
Limpieza	4	100	400
Deshierbe (10 MESES)	11	100	1100
TOTAL			1900

Tabla 17. Costo de materiales de mantenimiento para 800m²/cosecha

DETALLE	CANTIDAD	COSTO (Bs)	VIDA UTIL (años)	COSTO PARA 800m ² /cosecha (Bs)
Chonta "lakaní"	1	40	4	2,7
Chonta "yaurinkha"	1	40	4	2,7
Machete	1	40	4	2,7
Fumigadora	1	500	4	34,7
TOTAL CON AGROQUÍMICOS				43
TOTAL SIN AGROQUÍMICOS				8

Tabla 18. Costo de producción de la primera cosecha con fertilizante

DETALLE	CANTIDAD	COSTO (Bs)	COSTO PARA 800m ² /cosecha
A. MATERIALES			
Material de mant.	1	43	43
Material de trans.	1	56	56
B. MANO DE OBRA			
Deshierbe	3 días	100	300
Cosecha	116 lb(MV)	4	464
Fumigado	1	50	50
Refrigerio	6	2	12
Construcción carpa			14
Secado de la coca	3	60	180
C. TRANSPORTE			
Cocal-domicilio	2	50	100
Embalaje Dom.	1	4	4
Embalaje LP.	1	4	4
Autorización Com.	1	4	4
Pasaje ida y vuelta	1	17	17
Pasaje coca	1	5	5
Estadía La Paz	1	67	67
TOTAL			1320
AGROQUÍMICOS			
Plaguicida	1	150	25
Fertilizante foliar	1	70	14

Tabla 19. Costo de producción de la primera cosecha sin fertilizante

DETALLE	CANTIDAD	COSTO (Bs)	COSTO PARA 800m ² /cosecha
A. MATERIALES			
Material de mant.	1	8	8
Material de trans.	1	56	56
B. MANO DE OBRA			
Deshierbe	3 días	100	300
Cosecha	116 lb _(MV)	4	464
Refrigerio	6	2	12
Construcción carpa			14
Secado de la coca	3	60	180
C. TRANSPORTE			
Cocal-domicilio	2	50	100
Embalaje Dom.	1	4	4
Embalaje LP.	1	4	4
Autorización Com.	1	4	4
Pasaje ida y vuelta	1	17	17
Pasaje coca	1	5	5
Estadía La Paz	1	67	67
TOTAL			1235

Tabla 20. Costo de producción de la segunda cosecha para 800 m² con fertilizante

DETALLE	CANTIDAD	COSTO (Bs)	COSTO PARA 800m ² /cosecha
A. MATERIALES			
Material de mant.	1	43	43
Material de trans.	1	56	56
B. MANO DE OBRA			
Deshierbe	3 días	100	300
Cosecha	223 lb _(MV)	4	892
Fumigado	1	50	50
Refrigerio	11	2	22
Construcción carpa			14
Secado de la coca	3	60	180
D. TRANSPORTE			
Cocal-domicilio	3	50	150
Embalaje Dom.	2	4	8

Embalaje LP.	2	4	8
Autorización Com.	2	4	8
Pasaje ida y vuelta	1	34	34
Pasaje coca	2	5	10
Estadía La Paz	1	133	133
TOTAL			1908
AGROQUÍMICOS			
Plaguicida	1	150	25
Fertilizante foliar	1	70	14

Tabla 21. Costo de producción de la segunda cosecha para de 800 m² sin fertilizante

DETALLE	CANTIDAD	COSTO (Bs)	COSTO PARA 800m ² /cosecha
A. MATERIALES			
Material de mant.	1	8	8
Material de trans.	1	56	56
B. MANO DE OBRA			
Deshierbe	3 días	100	300
Cosecha	223 lb(MV)	4	892
Refrigerio	11	2	22
Construcción carpa			14
Secado de la coca	3	60	180
D. TRANSPORTE			
Cocal-domicilio	3	50	150
Embalaje Dom.	2	4	8
Embalaje LP.	2	4	8
Autorización Com.	2	4	8
Pasaje ida y vuelta	1	34	34
Pasaje coca	2	5	10
Estadía La Paz	1	133	133
TOTAL			1823

Tabla 22. Costo de producción de la tercera y demás cosechas sin fertilizante en época húmeda para 800 m²

DETALLE	CANTIDAD	COSTO (Bs)	COSTO PARA 800m ² /cosecha
A. MATERIALES			
Material de mant.	1	8	8
Material de trans.	1	56	56
C. MANO DE OBRA			

Deshierbe	3 días	100	300
Cosecha	256 lb(MV)	4	1024
Refrigerio	13	2	26
Construcción carpa			14
Secado de la coca	3	60	180
D. TRANSPORTE			
Cocal-domicilio	3	50	150
Embalaje Dom.	3	4	12
Embalaje LP.	3	4	12
Autorización Com.	3	4	12
Pasaje ida y vuelta	1	50	50
Pasaje coca	3	5	15
Estadía La Paz	1	200	200
TOTAL			2059

Tabla 23. Costo de producción de la tercera y demás cosechas sin fertilizante en época seca para 800 m²

DETALLE	CANTIDAD	COSTO (Bs)	COSTO PARA 800m ² /cosecha
A. MATERIALES			
Material de mant.	1	8	8
Material de trans.	1	56	56
C. MANO DE OBRA			
Deshierbe	3 días	100	300
Cosecha	186 lb(MV)	4	744
Refrigerio	9	2	18
Construcción carpa			14
Secado de la coca	3	60	180
D. TRANSPORTE			
Cocal-domicilio	3	50	150
Embalaje Dom.	2	4	8
Embalaje LP.	2	4	8
Autorización Com.	2	4	8
Pasaje ida y vuelta	1	37	37
Pasaje coca	2	5	10
Estadía La Paz	1	133	133
TOTAL			1674

Tabla 24. Costo de producción de la tercera y demás cosechas con fertilizante en época húmeda para 800 m²

DETALLE	CANTIDAD	COSTO (Bs)	COSTO PARA 800m ² /cosecha
A. MATERIALES			
Material de mant.	1	43	43
Material de trans.	1	56	56
B. MANO DE OBRA			
Deshierbe	3 días	100	300
Cosecha	465 lb(MV)	4	1860
Fumigado	1	50	50
Refrigerio	23	2	46
Construcción carpa			14
Secado de la coca	4	60	240
C. TRANSPORTE			
Cocal-domicilio	4	50	200
Embalaje Dom.	4	4	16
Embalaje LP.	4	4	16
Autorización Com.	4	4	16
Pasaje ida y vuelta	1	50	50
Pasaje coca	4	5	20
Estadía La Paz	1	200	200
TOTAL			3127
AGROQUÍMICOS			
Plaguicida	1	150	25
Fertilizante foliar	1	70	14
Urea	22 lb	3	66

Tabla 25. Costo de producción de la tercera y demás cosechas con fertilizante en época seca para 800 m²

DETALLE	CANTIDAD	COSTO (Bs)	COSTO PARA 800m ² /cosecha
A. MATERIALES			
Material de mant.	1	43	43
Material de trans.	1	56	56
C. MANO DE OBRA			
Deshierbe	3 días	100	300
Cosecha	326 lb(MV)	4	1304
Fumigado	1	50	50

Refrigerio	16	2	32
Construcción carpa			14
Secado de la coca	4 días	60	240
D. TRANSPORTE			
Cocal-domicilio	4	50	200
Embalaje Dom.	3	4	12
Embalaje LP.	3	4	12
Autorización Com.	3	4	12
Pasaje ida y vuelta	1	50	50
Pasaje coca	3	7	21
Estadía La Paz	1	200	200
TOTAL			2546
B. AGROQUÍMICOS			
Plaguicida	1	150	25
Fertilizante foliar	1	70	14
Urea	22 lb	3	66

Tabla 26. Costos de producción de la primera cosecha post poda (pillo) para 800 m² con fertilizante

DETALLE	CANTIDAD	COSTO (Bs)	COSTO PARA 800m ² /cosecha
A. MATERIALES			
Material de mant.	1	43	43
Material de trans.	1	56	56
B. MANO DE OBRA			
Deshierbe	3 días	100	300
Cosecha	209 lb(MV)	4	836
Fumigado	1	50	50
Refrigerio	10	2	20
Construcción carpa			14
Secado de la coca	3 días	60	180
C. TRANSPORTE			
Cocal-domicilio	3	50	150
Embalaje Dom.	2	4	8
Embalaje LP.	2	4	8
Autorización Com.	2	4	8
Pasaje ida y vuelta	1	37	37
Pasaje coca	3	7	21
Estadía La Paz	1	133	133
TOTAL			1864
B. AGROQUÍMICOS			
Plaguicida	1	150	25
Fertilizante foliar	1	70	14

Tabla 27. Costos de producción de la primera cosecha post poda para 800 m² sin fertilizante

DETALLE	CANTIDAD	COSTO (Bs)	COSTO PARA 800m ² /cosecha
A. MATERIALES			
Material de mant.	1	8	8
Material de trans.	1	56	56
B. MANO DE OBRA			
Deshierbe	3 días	100	300
Cosecha	209 lb _(MV)	4	836
Refrigerio	10	2	20
Construcción carpa			14
Secado de la coca	3 días	60	180
C. TRANSPORTE			
Cocal-domicilio	3	50	150
Embalaje Dom.	2	4	8
Embalaje LP.	2	4	8
Autorización Com.	2	4	8
Pasaje ida y vuelta	1	37	37
Pasaje coca	3	7	21
Estadía La Paz	1	133	133
TOTAL			1779

Tabla 28. Costos de producción de la segunda o tercera cosecha post poda para 800 m² con fertilizante

DETALLE	CANTIDAD	COSTO (Bs)	COSTO PARA 800m ² /cosecha
A. MATERIALES			
Material de mant.	1	43	43
Material de trans.	1	56	56
C. MANO DE OBRA			
Deshierbe	3 días	100	300
Cosecha	511 lb _(MV)	4	2044
Fumigado	1	50	50
Refrigerio	25	2	50
Construcción carpa			14
Secado de la coca	5 días	60	300
D. TRANSPORTE			
Cocal-domicilio	5	50	250
Embalaje Dom.	5	4	20
Embalaje LP.	5	4	20
Autorización Com.	5	4	5

Pasaje ida y vuelta	1	50	50
Pasaje coca	5	7	35
Estadía La Paz	1	200	200
TOTAL			3437
AGROQUÍMICOS			
Plaguicida	1	150	25
Fertilizante foliar	1	70	14
Urea	22 lb	3	66

Tabla 29. Costos de producción de la segunda o tercera cosecha post poda para 800 m² sin fertilizante

DETALLE	CANTIDAD	COSTO (Bs)	COSTO PARA 800m ² /cosecha
A. MATERIALES			
Material de mant.	1	8	8
Material de trans.	1	56	56
C. MANO DE OBRA			
Deshierbe	3 días	100	300
Cosecha	349 lb(MV)	4	1396
Refrigerio	17	2	34
Construcción carpa			14
Secado de la coca	4 días	60	240
D. TRANSPORTE			
Cocal-domicilio	4	50	200
Embalaje Dom.	4	4	16
Embalaje LP.	4	4	16
Autorización Com.	4	4	16
Pasaje ida y vuelta	1	50	50
Pasaje coca	4	7	28
Estadía La Paz	1	200	200
TOTAL			2574

ANEXO 4

(Testimonios fotográficos)

Figura 1. Vista Satelital de la zona de estudio
Comunidad Santa Gertrudis



Comunidad los Anguías

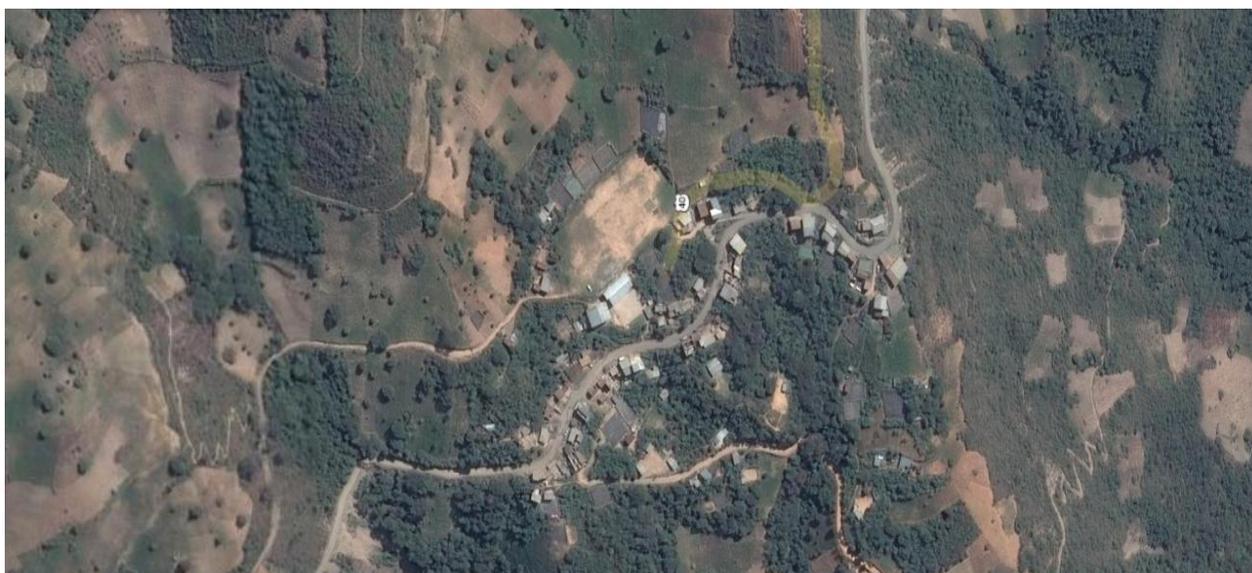


Figura 2. Carpa en el cocal



Figura 3. Cocal podado en brotación



Figura 4. Cocal podado de 8 meses



Figura 5. Sistema agroforestal en un cocal



Figura 6. Comparación entre un cocal sin fertilizante y cocal con fertilizante

