



# ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL

## INSTITUTO DE CIENCIAS HUMANÍSTICAS Y ECONÓMICAS

ICHE

**TEMA:**

***“Proyecto de Producción de la Quinua con Métodos  
Orgánicos y su Exportación.”***

PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE :

***INGENIERA COMERCIAL CON MENCIÓN EN GESTIÓN  
EMPRESARIAL – ESPECIALIZACIÓN COMERCIO EXTERIOR Y  
MARKETING***

PRESENTADO POR :

**Jaen Bustamante Q. y Cristina Vargas M.**

GUAYAQUIL – ECUADOR

2004

## **DECLARACIÓN EXPRESA**

“La responsabilidad por los hechos, ideas y doctrinas expuestos en esta tesis de graduación, nos corresponde exclusivamente y el patrimonio intelectual de la misma a la Escuela Superior Politécnica”.

(Reglamento de Exámenes y Títulos Profesionales de la ESPOL).

---

Jaen Bustamante

---

Cristina Vargas

## **AGRADECIMIENTO**

Agradecemos a Dios, por habernos permitido culminar con otra etapa de nuestras vidas, a nuestros padres por esa ayuda moral y económica brindada durante todos estos años de estudios superiores y en general a todas y cada una de nuestras familias quienes con su apoyo incondicional se han esforzado junto a nosotros.

También a todos los amigos (Angel, Ing. Jorge Segovia, Juan Carlos), al Ing. Marco Tulio Mejía, nuestro Director de Tesis, quienes a pesar de tener limitaciones de tiempo, nos impartieron sus conocimientos y experiencias colaborando en la realización de este arduo trabajo.

## **MUCHAS GRACIAS**

**Jaen J. Bustamante Q.**

**Margarita C. Vargas M.**

## INDICE GENERAL

INDICE DE TABLAS	IX
INDICE DE FIGURAS	X
INDICE DE GRÁFICOS	X
INDICE DE ANEXOS	XI
INTRODUCCION	12

### 1. CAPITULO I: ANTECEDENTES

1.1.	Tendencias de consumo alimenticio.	15
1.2.	Productos tradicionales de la economía ecuatoriana.	16
1.2.1.	Banano.	16
1.2.2.	Camarón.	17
1.2.3.	Cacao.	18
1.2.4.	Flores.	19
1.2.5.	Café.	20
1.2.6.	Atún.	21
1.3.	Productos no tradicionales de la economía ecuatoriana.	22
1.4.	Exportaciones de los principales productos no tradicionales.	22
1.5.	Evolución de las exportaciones ecuatorianas de quinua.	24

### 2. CAPITULO II: CARACTERÍSTICAS DEL PRODUCTO

2.1.	Origen.	26
2.1.1.	Época Preincaica.	26
2.1.2.	Época Precolombina.	27
2.1.3.	La Conquista.	28
2.1.4.	Época Post- Colombina.	28
2.1.5.	Época Moderna.	29
2.1.6.	El Futuro.	31
2.2.	Composición orgánica de la quinua.	32
2.2.1.	Los Carbohidratos.	33
2.2.2.	La Proteína.	33
2.2.3.	Los Aminoácidos.	33
2.2.4.	Los Lípidos.	34
2.2.5.	Los Minerales.	35
2.2.6.	Las Vitaminas.	35
2.3.	Taxonomía y Morfología de la planta.	36
2.3.1.	Taxonomía.	36
2.3.2.	Morfología.	37
2.3.2.1.	Planta.	37
2.3.2.2.	Raíz.	38
2.3.2.3.	Tallo.	38
2.3.2.4.	Hojas.	38

2.3.2.5. Inflorescencias.	39
2.3.2.6. Flores.	40
2.3.2.7. El Fruto.	40
2.3.2.8. La semilla.	40
2.4. Variedades de quinua.	42
2.4.1. La Quinua Cultivada.	42
2.4.2. Los Ecotipos.	43
2.4.3. Las Razas.	44
2.4.4. Las Variedades.	45
2.4.5. INIAP-Tunkahuan	46
2.5. Usos de la quinua.	46
2.5.1. Principales formas de transformación.	48
2.5.1.1. Harina cruda de quinua.	48
2.5.1.2. Harina tostada de quinua.	48
2.5.1.3. Quinua perlada.	48
2.5.1.4. Harina instantánea de quinua.	48
2.5.1.5. Hojuelas de quinua.	48
2.5.1.6. Expandido de quinua.	49
2.5.1.7. Leche de quinua.	49
2.5.1.8. Productos para regímenes dietarios especiales.	49
2.5.2. Sub-productos de la quinua.	50
2.5.2.1. Polvillo con saponina.	50
2.5.2.2. Polvillo sin saponina y granos partidos.	50
2.5.2.3. Hojas	50
2.5.2.4. Tallos	51
2.5.3. Propiedades y Usos de la saponina.	52

### **3. CAPITULO III: PROCESO DE PRODUCCIÓN**

3.1. Ubicación del área de estudio.	55
3.2. Características ecológicas y climáticas de la zona.	55
3.3. Material genético y botánico.	56
3.4. Factores ecológicos.	57
3.4.1. Altura sobre nivel del mar.	57
3.4.2. Suelos.	57
3.4.2.1. Textura.	57
3.4.2.2. Humedad.	57
3.4.2.3. Acidéz.	57
3.4.2.4. Color.	58
3.4.3. Precipitación.	58
3.4.4. Temperatura.	58
3.4.5. Iluminación.	58
3.4.6. Vientos.	59
3.5. Descripción del proceso de producción.	60
3.5.1. Preparación del suelo.	60
3.5.2. Arada.	60
3.5.3. Limpieza.	61
3.5.4. Rastrilla.	61

3.5.5. Nivelación.	62
3.5.6. Drenajes.	62
3.5.7. Siembra.	62
3.5.7.1. La semilla.	63
3.5.8. Asociaciones de cultivos.	64
3.5.9. Fertilización.	65
3.5.10. Deshierba.	68
3.5.11. Aporque.	69
3.5.12. Riego.	69
3.5.13. Cosecha y Trilla.	69
3.5.14. Manejo Post- Cosecha.	72
3.5.14.1. Secado y Limpieza.	72
3.5.14.2. Medición de Humedad.	73
3.5.14.3. Desaponificación.	73
3.5.14.4. Desaponificación por lavado.	74
3.5.14.5. Relación quinua: agua.	75
3.5.14.6. Humedad del grano lavado.	75
3.5.14.7. Pérdida de peso por secado.	75
3.5.14.8. Las Impurezas.	75
3.5.14.9. La clasificación.	76
3.5.14.10. Almacenamiento.	77
3.5.15. Manejo de Malezas.	77
3.5.15.1. Tipos de Malezas.	79
3.5.15.2. Eliminar malezas germinadas.	80
3.5.15.3. Emplear una rotación.	80
3.5.16. Manejo de Plagas.	80
3.5.16.1. Plagas.	80

#### **4. CAPITULO IV: ESTUDIO DE MERCADO**

4.1. Situación Nacional del Producto.	84
4.2. Análisis FODA.	85
4.2.1. Fortalezas.	85
4.2.2. Oportunidades.	85
4.2.3. Debilidades.	86
4.2.4. Amenazas.	86
4.3. Mercado local de la quinua orgánica	86
4.3.1. Oferta Nacional.	86
4.3.1.1. Comercializadora Camari.	87
4.3.1.2. Mercado Mayorista de Quito.	87
4.3.1.3. Mercado Mayorista de Ambato.	87
4.3.1.4. Salomón Vargas.	88
4.3.1.5. Mentor Vargas.	88
4.3.1.6. Balaimbabura.	88
4.3.1.7. Mario Marcial.	88
4.3.1.8. Mercado Amazonas.	88
4.3.2. Agroindustrial.	89
4.3.2.1. Cereales La Pradera.	89
4.3.2.2. Cereales Más Corona.	89

4.3.2.3.Incremar.	90
4.3.2.4.Productos del Campo.	90
4.3.2.5. INAGROFA.	90
4.3.2.6.TECNISEMILLA	90
4.3.2.7. PANESA.	91
4.3.2.8.AGRALEC.	91
4.3.2.9.INIAP.	91
4.3.3. Cadenas de Autoservicios.	91
4.3.3.1. Supermaxi, AKI	91
4.3.3.2. Mi Comisariato.	93
4.3.3.3. Santa María.	94
4.3.3.4. Santa Isabel.	94
4.3.4. Análisis de la Oferta.	94
4.3.4.1. Oferta Ecuatoriana.	94
4.3.4.1.1. Escuelas Radiofónicas Populares del Ecuador ERPE.	95
4.3.4.1.2. INAGROFA.	95
4.3.4.1.3. Pequeños Productores no Organizados.	95
4.3.4.1.4. Pequeños Productores Organizados.	95
4.3.4.1.5. INIAP.	96
4.3.5. Demanda Potencial y de Consumo.	96
4.3.5.1. Nestlé.	98
4.3.5.2. INCREMAR.	98
4.3.5.3. MCCH.	98
4.3.5.4. DACOMINSA.	98
4.3.6. Precios del Producto.	99
4.3.6.1. Mecanismo de formación de precios del producto.	99
4.3.6.1.1.Quinua proveniente de la frontera sur del Ecuador.	99
4.3.6.1.2. Quinua Ecuatoriana.	100
4.3.6.2. Determinación del precio y efecto sobre la demanda.	101
4.4. Comercialización.	101
4.5. Mercados externos de la quinua orgánica.	104
4.5.1. Estudio del Mercado Internacional.	104
4.5.2. Estudio del Mercado de la Unión Europea.	105
4.5.3. Principales Exportadores Ecuatorianos.	107
4.6. Oferta mundial.	108
4.7. Principales países productores.	109
4.8. Demanda mundial.	112
4.9. Principales países compradores.	113
4.10. Estacionalidad de la oferta – demanda.	116
4.11. Alternativas de procesamiento agroindustrial.	118
4.11.1. Herramientas de Mercado.	119
4.11.2. Información en puntos de venta.	121
4.11.3. Tecnología.	121
4.12. Características y condiciones para la exportación.	121

4.12.1. Presentación.	121
4.12.2. Tamaño y Peso por unidad.	121
4.12.3. Peso total del saco.	122
4.12.4. Especiales.	122
4.12.5. Requerimientos Fitosanitarios.	123
4.12.6. Disposiciones relativas a la calidad.	124
4.12.7. Embalaje.	124
4.12.8. Envasado.	125
4.12.9. Descripción de los envases.	125
4.12.10. Etiquetado.	125
4.12.10.1. Información para el manejo.	125
4.12.10.2. Otra información en el “lado corto del producto”	125
4.12.11. Descripción máxima en porcentaje.	126
4.12.11.1. Residuos de plaguicidas.	126
4.12.11.2. Higiene.	126
4.12.12. Transporte, Fletes y Seguros.	126
4.12.13. Aranceles.	126
4.12.14. Permisos.	127
4.12.14.1. Para obtener la calidad de exportador.	127
4.12.15. Certificados.	128
4.12.15.1. Exportación de productos agropecuarios.	128
4.12.15.2. Registro Sanitario.	128
4.12.15.3. Factura o visa consular.	128
4.12.15.4. Certificado de libre venta en el país.	128

## **5. CAPITULO V: ESTUDIO ECONÓMICO Y FINANCIERO**

5.1. Inversiones.	129
5.1.1. Activos Fijos.	129
5.1.2. Capital de trabajo.	130
5.2. Financiamiento.	131
5.2.1. Capital Social.	131
5.2.2. Crédito.	131
5.2.3. Tablas de Amortización.	131
5.3. Presupuesto de costos y gastos.	132
5.3.1. Producción y Ventas.	132
5.3.2. Costo de Producción.	133
5.3.3. Depreciaciones y Mantenimientos.	133
5.4. Resultados y situación financiera estimados.	134
5.4.1. Estado de Perdidas y Ganancias.	134
5.4.2. Flujo de Caja.	135
5.4.3. Balance General.	135
5.5. Evaluación económica financiera.	136
5.5.1. Factibilidad Privada.	136
5.5.2. Tasa Interna de Retorno (TIR).	137
5.5.3. Valor Actual Neto (VAN).	137
5.5.4. Tasa Interna de Retorno Modificada (TIRM).	139



5.5.5. Periodo de Recuperación Descontado.	139
5.5.6. Índices Financieros.	139
5.5.6.1. Razones de Liquidez.	139
5.5.6.2. Razones de Actividad.	140
5.5.6.3. Razón de Administración de Deuda.	140
5.5.6.4. Razones de Rentabilidad.	140
5.5.7. Puntos de Equilibrio.	141
5.5.8. Análisis de Sensibilidad.	141

## **6. CAPITULO VI: ESTUDIO AMBIENTAL Y SOCIOECONÓMICO**

6.1. Situación Actual.	144
6.2. Marco Legal e institucional.	146
6.2.1. Ministerio de Medio Ambiente.	146
6.2.2. Ministerio de Salud Pública.	147
6.2.3. Ministerio de Agricultura y Ganadería.	147
6.2.4. Ministerio de Desarrollo Urbano y Vivienda.	147
6.2.5. Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias (INIAP)	147
6.2.6. Instituto Ecuatoriano de Normalización (INEN)	147
6.3. Análisis Ambiental.	148
6.4. Descripción del proyecto.	149
6.5. Ubicación Geográfica.	149
6.6. Descripción del ambiente.	150
6.6.1. Zonas de Cultivo.	150
6.6.2. Extensión del Cultivo.	150
6.6.3. Características Ecológicas Climáticas de la zona de estudio.	151
6.6.4. Geografía.	151
6.6.5. Suelo.	151
6.6.6. Hidrografía.	151
6.6.7. Vegetación.	152
6.6.8. Fauna.	152
6.7. Identificación y Evaluac. de los Impactos Ambientales.	153
6.7.1. Matriz de Leopold Modificada.	153
6.7.2. Descripción de la Matriz.	153
6.7.3. Elaboración de la Matriz.	153
6.7.4. Ventajas.	154
6.7.5. Desventajas.	154
6.7.6. Interpretación de la Matriz de Leopold.	156
6.7.7. Descripción de Externalidades.	158
6.7..7.1. Externalidades Positivas.	158
6.8. Análisis Económico y Social.	159
6.8.1. Indicadores Sociales.	160

## **CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES** 161

## **ANEXOS**

## BIBLIOGRAFIA

### INDICE DE TABLAS

Tabla 2.1. Composición Química de la quinua.	32
Tabla 2.2. Tamaño de gránulos de almidón.	33
Tabla 2.3. Composición de aminoácidos de la proteína del grano de la quinua.	34
Tabla 2.4. Contenido de ácidos grasos de la quinua.	34
Tabla 2.5. Contenido de minerales en el grano de la quinua.	35
Tabla 2.6. Contenido de vitaminas en el grano de la quinua.	36
Tabla 2.7. Clasificación taxonómica de la planta.	36
Tabla 2.8. Nomenclatura de la quinua.	36
Tabla 2.9. Principales componentes de la quinua.	37
Tabla 2.10. Tipos de Flores de la quinua.	40
Tabla 2.11. Los ecotipos de la quinua.	43
Tabla 2.12. Razas de quinua Ecuatoriana.	45
Tabla 2.13. Variedades de quinua en el Ecuador.	46
Tabla 2.14. Comparación en contenido de proteínas y lípidos de la hoja de quinua.	51
Tabla 2.15. Análisis proximal del rastrojo (trazo) y el residuo del grano (jipi) de quinua.	51
Tabla 2.16. Composición de una muestra de polvo de escarificado de quinua.	53
Tabla 2.17. Propiedades y usos de la saponina.	54
Tabla 3.1. Características morfológicas de la variedad.	56
Tabla 3.2. Características de adaptación y requerimientos ambientales de la quinua.	59
Tabla 3.3. La semilla seleccionada.	64
Tabla 3.4. Asociaciones de Cultivos.	65
Tabla 3.5. Requerimientos nutricionales de la quinua.	66
Tabla 3.6. Fertilizantes Permitidos en la agricultura orgánica.	68
Tabla 3.7 Impurezas según la norma INEN.	76
Tabla 3.8 Malezas frecuentes en el cultivo de quinua.	79
Tabla 3.9 Plagas importantes de la quinua.	81
Tabla 3.10. Productos de origen natural y formulaciones comerciales permitidas para el control de enfermedades del cultivo de la quinua.	83
Tabla 4.1. Macas Comerciales en Supermaxi, Akí.	92
Tabla 4.2. Porcentajes de ventas más altos por ciudad.	92
Tabla 4.3. Oferta Nacional de quinua 2003.	94
Tabla 4.4. Precios de quinua y productos encontrados en principales supermercados.	102
Tabla 4.5. Exportaciones de Bolivia hacia Europa.	106
Tabla 4.6. Europa: Importaciones de Quinua 1999.	107
Tabla 4.7. Lista de exportadores ecuatorianos.	108
Tabla 4.8. Precio promedio de la quinua boliviana de exportac.	110
Tabla 4.9. Precio promedio de la quinua peruana de exportac.	111
Tabla 5.1. Inversión Inicial.	129

Tabla 5.2. Activos Fijos.	130
Tabla 5.3. Capital de Trabajo.	130
Tabla 5.4. Tabla de Amortización.	132
Tabla 5.5. Depreciación.	134
Tabla 5.6. Mantenimiento y Reparaciones.	134
Tabla 5.7. Análisis de Sensibilidad con respecto a la producción.	142
Tabla 5.8. Análisis de Sensibilidad con respecto al precio.	143
Tabla 6.1. Matriz de Leopold Modificada.	155
Tabla 6.2. Factores de Corrección.	159

## INDICE DE FIGURAS

Figura 2.1. Factores de Marginalización de la quinua.	29
Figura 2.2. Diferentes formas de las hojas de la quinua.	39
Figura 2.3. Inflorescencias de la quinua.	39
Figura 2.4. Estructura de la semilla de quinua.	40
Figura 2.5. Posibles combinaciones de colores de la semilla de la quinua.	41
Figura 2.6. Clasificación de germoplasma de la quinua.	42
Figura 2.7. Quinua variedad INIAP- Tunkahuan.	44
Figura 3.1. Cultivo de quinua.	58
Figura 3.2. Tractor utilizado para el arado de quinua.	60
Figura 3.3. Equipo utilizado para arado con tractor.	61
Figura 3.4. Equipo utilizado para formar surcos con tractor.	63
Figura 3.5. Fertilizantes en la Agricultura Orgánica.	68
Figura 3.6. Campo de quinua cosechado.	70
Figura 3.7. Siega de la quinua previa a la trilla.	70
Figura 3.8. Condiciones indispensables del campo y cultivo.	71
Figura 3.9. Trilladora estacionaria de quinua.	71
Figura 3.10. Superficie utilizada para la trilla tradicional de quinua.	73
Figura 3.11. Ventajas y Desventajas de las malezas en un cultivo.	78
Figura 3.12. Métodos de manejo de plagas y enfermedades.	82
Figura 4.1. Cadena de Comercialización y Precios de compra (USD/qq) de la quinua proveniente de la frontera.	103
Figura 4.2. Cadena de Comercialización y Precios de compra (USD/qq) de la quinua Ecuatoriana.	104

## INDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1.1. Volumen de exportaciones de banano (TM)	17
Gráfico 1.2. Volumen de exportaciones de camarón (TM)	18
Gráfico 1.3. Volumen de exportaciones de cacao (TM)	19
Gráfico 1.4. Volumen de exportaciones de flores (TM)	20
Gráfico 1.5. Volumen de exportaciones de café (TM)	20
Gráfico 1.6. Volumen de exportaciones de atún (TM)	21
Gráfico 1.7. Volumen de exportaciones de quinua (TM)	25
Gráfico 4.1. Consumo de quinua por ciudades 2002-2003.	93
Gráfico 4.2. Evolución de los precios de exportación.	109
Gráfico 4.3. Volúmenes de exportación.	113
Gráfico 4.4. Exportación a países de destino 1993-2003.	116

Gráfico 4.5. Estacionalidad de las exportaciones de quinua.	117
Gráfico 5.1. Sensibilidad de la producción.	142
Gráfico 5.2. Sensibilidad del precio.	143

## INDICE DE ANEXOS

Anexo 1. Mapa Político de Riobamba	
Anexo 2. Costo de Producción por Hectárea	
Anexo 3. Inversión Inicial.	
Anexo 4. Mano de Obra Directa.	
Anexo 5. Materiales Indirectos.	
Anexo 6. Gastos Administrativos.	
Anexo 7. Mano de Obra Indirecta.	
Anexo 8. Materiales Indirectos.	
Anexo 9. Otros Costos.	
Anexo 10. Gastos de Exportación.	
Anexo 11. Gastos Varios.	
Anexo 12. Ingreso Total por Ventas.	
Anexo 13. Costos de Producción.	
Anexo 14. Estado de Resultados.	
Anexo 15. Flujo de Caja.	
Anexo 16. Balance General.	
Anexo 17. Razones Financieras.	
Anexo 18. Puntos de Equilibrio.	
Anexo 19. Ing. por vtas. y flujo de caja cuando producc.. disminuye 15%	
Anexo 20. Ing. por vtas. y flujo de caja cuando producc. disminuye 10%	
Anexo 21. Ing. por vtas. y flujo de caja cuando producc. disminuye 5%	
Anexo 22. Ing. por vtas. y flujo de caja cuando producción aumenta 5%	
Anexo 23. Ing. por vtas. y flujo de caja cuando producción aumenta 10%	
Anexo 24. Ing. por vtas. y flujo de caja cuando producción aumenta 15%	
Anexo 25. Análisis de Sensibilidad cuando varía la producción	
Anexo 26. Ing. por vtas. y flujo de caja cuando el precio disminuye 15%	
Anexo 27. Ing. por vtas. y flujo de caja cuando el precio disminuye 10%	
Anexo 28. Ing. por vtas. y flujo de caja cuando el precio disminuye 5%	
Anexo 29. Ingresos por vtas. y flujo de caja cuando el precio aumenta 5%	
Anexo 30. Ing. por vtas. y flujo de caja cuando el precio aumenta 10%	
Anexo 31. Ing. por vtas. y flujo de caja cuando el precio aumenta 15%	
Anexo 32. Análisis de Sensibilidad cuando varia el precio	
Anexo 33. Valorización de la Matriz de Leopold	
Anexo 34. Costo Social de Mano de Obra Directa	
Anexo 35. Costo Social de Mano de Obra Indirecta	
Anexo 36. Costo Social de Materiales Directos	
Anexo 37. Costo Social de Materiales Indirectos	
Anexo 38. Otros Costos Sociales	
Anexo 39. Costos Sociales de Producción	
Anexo 40. Ingresos por Ventas	
Anexo 41. Flujo de Caja Social	
Anexo 42. Punto de Equilibrio Social	

## INTRODUCCIÓN

La Revolución industrial al igual que otras actividades productivas propició cambios profundos en los sistemas de producción agropecuarios en todo el mundo. Ello dio lugar a la introducción masiva de nuevas tecnologías, como la mecanización, la producción especializada en monocultivos y monocrianzas, el uso de agroquímicos y la transformación genética.

El uso de los agroquímicos en la producción intensiva, si bien permitió lograr mayores rendimientos, con el andar del tiempo se ha demostrado que éstos han ocasionado serios deterioros ecológicos.

La AGRICULTURA ORGÁNICA, constituye una alternativa al uso de los agroquímicos, proponiendo un manejo adecuado de los recursos naturales que intervienen en los procesos productivos dentro del concepto de la sostenibilidad de los agroecosistemas, sin descuidar las relaciones culturales y económicas que se dan el interior de éstos.

En los últimos años en el Ecuador, como en otros países del Sur del Continente, La Agricultura Orgánica ha empezado a tomar importancia como una alternativa tecnológica válida, frente a la llamada agricultura convencional.

A nivel mundial, los movimientos ecologistas y los grupos de agricultores, identificados con las propuestas del desarrollo sostenido y la defensa del medio ambiente han empezado a establecer normas tecnológicas adecuadas para la puesta en práctica de una agricultura sana, utilizando métodos de fertilización basados en el uso de la materia orgánica, rotaciones de cultivos, uso de plantas repelentes , manejo y conservación de los suelos, manejo de insectos, plagas y enfermedades mediante el uso de controladores naturales.

La Agricultura Orgánica, al evitar el uso de agroquímicos en la producción evita el deterioro de los recursos naturales, al mismo tiempo que permite la obtención de alimentos, sanos y nutritivos, sin disminuir la productividad de los cultivos.

La alimentación constituye un factor decisivo en la vida y comportamiento de los seres vivos. Es probable que solo una alimentación bien balanceada haya permitido que nuestras culturas Pre – Inca e Inca logaran un gran florecimiento científico y técnico.

Una manifestación de su progreso cultural es la misma selección de plantas útiles para la alimentación, medicina, etc. La papa, maíz, quinua, chocho, amaranto, etc., fueron los alimentos básicos de los aborígenes de la zona andina, alimentos que se caracterizan por su alto contenido y balance de proteínas, almidones, minerales y vitaminas.

Con la llegada de los españoles, estas especies autóctonas fueron sojuzgadas por diversas causas; a pesar de esto, han persistido hasta nuestros días. En las tres últimas décadas se empieza por redescubrirse y reconocerse el verdadero valor que tienen estos cultivos autóctonos. Es así como en Bolivia y Perú las investigaciones se inician en la década del 60 y en Ecuador en 1980.

La necesidad de nuevas fuentes de alimentos, la búsqueda de alternativas para agricultores, la desaparición gradual de las especies, el valor nutritivo de las mismas, la importancia socioeconómica y otras causas han motivado a la recuperación de estos cultivos olvidados.

A pesar del relegamiento del que ha sido objeto la quinua, su cultivo, aunque en mínima escala, siempre se mantuvo tanto por sus privilegiadas propiedades nutritivas y agronómicas como por el hecho de ser una planta

propia en su hábitat, teniendo de esta manera una gran ventaja, sobre otros cultivos.

En la actualidad existe un generalizado desconocimiento de todas estas propiedades, tanto a nivel de agricultores como de consumidores, puesto que muy poca investigación se ha realizado en el campo agronómico, nutricional y socioeconómico, los cuales apenas se han iniciado.

En tales circunstancias, se debe tratar de enfocar aspectos socioeconómicos relevantes, con el fin de encontrar alternativas y posibles soluciones de producción y uso de la quinua en el país.

En el Ecuador únicamente seis provincias son los actuales centros de producción, de las cuales, Chimborazo, Imbabura y Cotopaxi son las de mayor producción: mientras que, Pichincha, Tungurahua y Carchi son zonas secundarias.

El cultivo de quinua en Ecuador no es extensivo y generalmente es marginal, ya que está cultivado por agricultores minifundistas de escasos recursos económicos, cuya agricultura es únicamente de subsistencia, dedicando una minúscula área de terreno para el cultivo de quinua.

El cultivo de quinua ha sido relegado por todas las condiciones adversas en las que se desarrolla, puesto que por mucho tiempo estuvo en el olvido, ya que todo tipo de investigación, créditos y asistencia técnica ha sido dirigido a otros cultivos.

Entonces es necesario incrementar la producción eficiente de este cultivo, para satisfacer la demanda externa, así como también la búsqueda de métodos para aumentar el consumo local.

# CAPÍTULO I: ANTECEDENTES

## 1.1. Tendencias de consumo alimenticio.

En nuestros días la sociedad ecuatoriana está reclamando que se le provea de alimentos de buena calidad: nutricionalmente íntegros, no contaminados con agrotóxicos y, lógicamente, bien presentados. Algunos de estos consumidores están dispuestos a pagar buenos precios por estos productos, que además deben cumplir con ciertos parámetros exigidos, tales como tamaño, color, etc.

Algunas de las tendencias de consumo que influyen en la alimentación son los cambios demográficos, los cambios en el estilo de vida, la competencia por el dinero que se destina a alimentación y los cambios en las preferencias de los consumidores.

El perfil de Ecuador está cambiando en el sentido que su población tiene más dinero disponible que antes, gracias a la emigración en masa que se dio, debido a los problemas socio-económicos que atravesamos, y a la población que aumenta en el número de habitantes.

Junto con el aumento de los ingresos y la urbanización, la demanda de alimentos está diversificándose más y orientándose a la calidad. Pero la diversidad no sólo atañe a la población urbana rica. Para los pobres también es fundamental la diversidad de la producción y consumo de alimentos, para lograr un consumo mayor de micro nutrientes. La diversificación de los cultivos y los productos, y el incremento de la calidad nutritiva exigen un planteamiento científico avanzado. La cuestión ética, de nueva cuenta, consiste en cómo se organizan las opciones y se establecen las prioridades respecto a las necesidades de los grupos objetivo que tienen menos privilegios.



El incremento de opciones de elección para el consumidor ha llevado a la economía del Ecuador a cambiar, es por eso que desde hace algunos años los cultivos orgánicos han cobrado una gran importancia como alternativa al uso de agroquímicos, debido a la tendencia actual de proteger el medio ambiente utilizando métodos más amables con la naturaleza y al afán de velar por la salud humana, cada vez más afectada por el uso indiscriminado de productos químicos de todo tipo.

El gusto del consumidor continúa evolucionando. Las comidas "retro" regresan con aires nuevos y atrevidos. Aumenta la oferta étnica. Aumentan los platos con poca carne. Las nuevas connotaciones para la salud son un valor en alza.

Se aprecia lo "fresco", es decir, sin procesar y también, sin almacenar. El concepto de saludable de "ayer" era bajo en grasas, bajo en colesterol, bajo en calorías y bajo en sodio. En la actualidad, saludable implica vitaminas, natural, cultivado en la granja, orgánico, fresco y comida funcional.

## **1.2. Productos tradicionales de la economía ecuatoriana.**

El Ecuador se caracteriza por producir y ofrecer una amplia variedad de productos de alta calidad entre los cuales tenemos el rubro de las exportaciones tradicionales, lo que significa ingresos que fortalecen la economía de nuestro país.

Dentro del grupo de los tradicionales existen productos que presentaron un comportamiento creciente y otros decrecientes durante los últimos años, entre los cuales se encuentran:

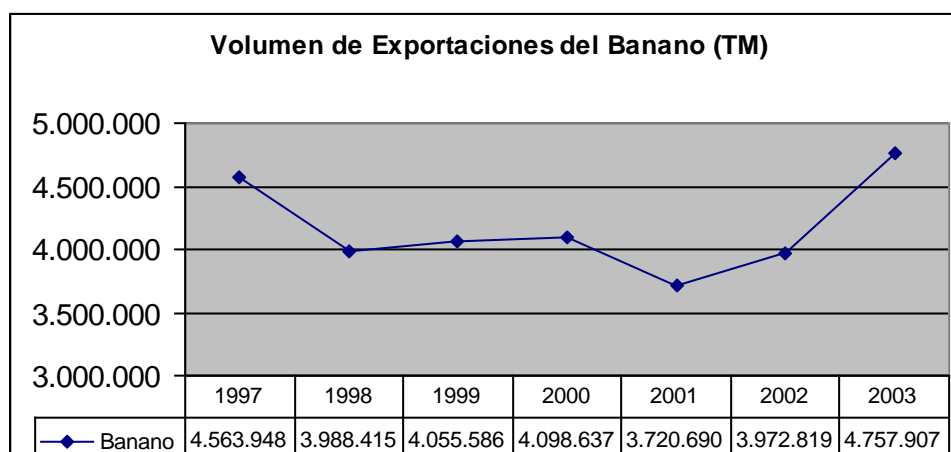
### **1.2.1. Banano.**

La industria bananera tiene un peso muy importante en la economía nacional, además de robustecer la producción de otros bienes y servicios como: empresas de papel, de cartón, entre otros.

En el comercio exterior, el volumen de las exportaciones de banano en el año 2003 en relación al periodo del 2002, contribuyen con 19.76%, pero en los siete últimos años ha decrecido en 4.25%. (Gráfico 1.1).

El buen clima presentado en la costa ecuatoriana (mayor temperatura) ha obligado a que se corte el banano antes de tiempo. Esto ha determinado el incremento significativo de la producción de este producto, este resultado positivo se dio, a pesar del paro bananero del mes de febrero en el 2003; presentado a causa de la discrepancia entre productores y exportadores para establecer el precio de la caja del banano.

Gráfico 1.1. Volumen de Exportaciones de Banano.



Fuente: Banco Central del Ecuador

Elaborado por: Jaen B. y Cristina V.

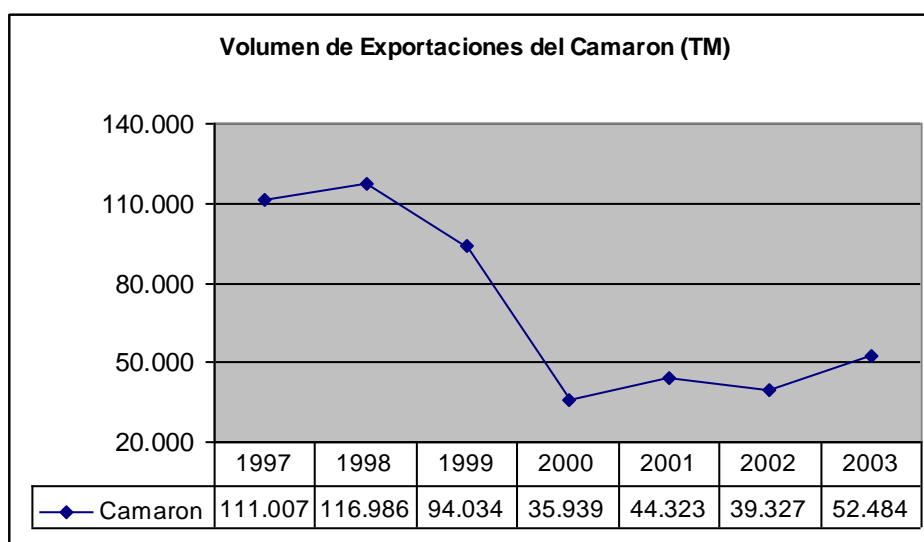
### 1.2.2. Camarón.

La producción del crustáceo se ha ido creciendo en el orden del 33.46% en el año 2003 en relación al periodo 2002, pero en total de exportaciones ha decrecido en 52.72% en estos últimos años (Ver Gráfico 1.2). Esta es una cifra muy perjudicial debido a que el sector se ha visto afectado por plagas como la Mancha Blanca, además de la escasez de recursos y líneas de crédito lo que ha ocasionado una disminución de las áreas sembradas. El sector camaronero se enfrenta a un gran desafío, el competir con países del sudeste asiático, cuyos gobiernos están

financiando y desarrollando la introducción del camarón chino *Litopenaeus Vannamei*.

Según la Cámara Nacional de Acuicultura, la producción aumentó en 30% en el año 2003 gracias a la asociación entre productores y a una mayor diversificación frente a años anteriores.

Gráfico 1.2. Volumen de Exportaciones de Camarón.



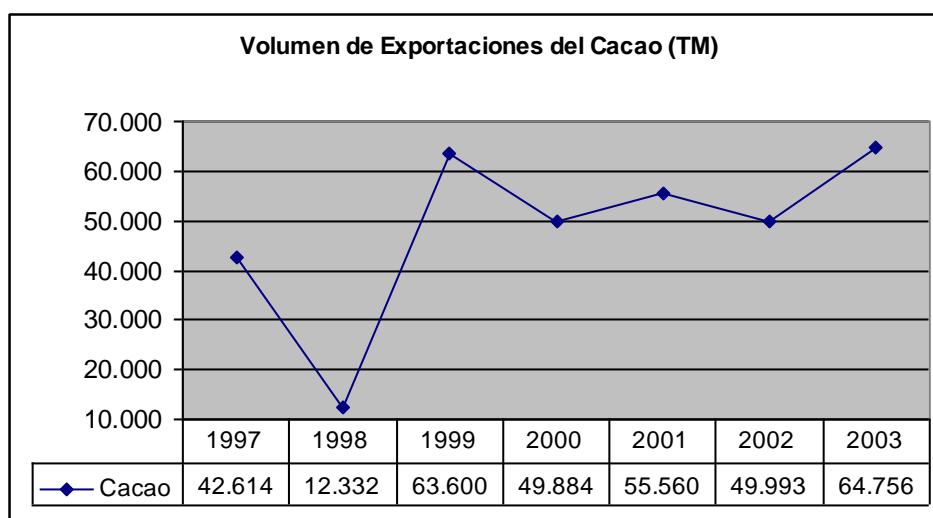
Fuente : Banco Central del Ecuador

Elaborado por: Jaen B. y Cristina V.

### 1.2.3. Cacao.

Las exportaciones del cacao y elaborados tuvieron un incremento de 51.96% en los últimos años, esto tiene una tenencia alcista del 29.53% en el año 2002 en relación al periodo 2001, debido a que sus precios subieron (Ver Gráfico 1.3). La Paz en Costa de Marfil, productor del 44% del cacao mundial, influyó en la subida del precio internacional de este producto. Los cacaoteros aspiran a mantenerse a la alza en este año 2004.

Gráfico 1.3. Volumen de Exportaciones de Cacao.



Fuente : Banco Central del Ecuador

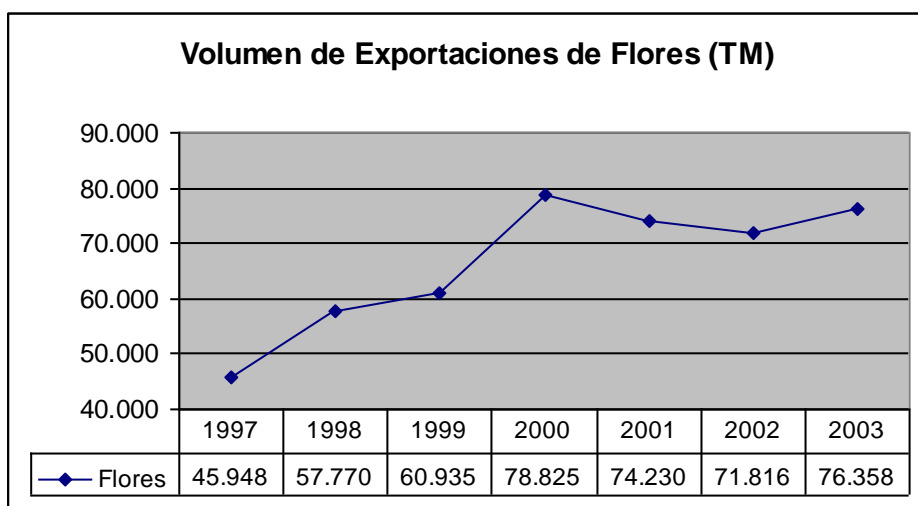
Elaborado por: Jaen B. y Cristina V.

#### 1.2.4. Flores.

Los exportadores de flores ha tenido un ligero crecimiento del 6.32% en el año 2003 en relación al periodo 2002, pero en general ha tenido un crecimiento del 66.18%, que es un incremento muy importante para la economía del Ecuador (Ver Gráfico 1.4). El sector es competitivo debido a que la demanda internacional, en especial por la fiesta de San Valentín el país vendió aproximadamente 530 mil cajas. No obstante, se presentan altas pérdidas debido a las altas tarifas de los servicios básicos y a la subida de los impuestos.

El sector floricultor solicita a los gobiernos de turno créditos oportunos, ágiles, y tasas a niveles internacionales, que le permitan su pronta recuperación.

Gráfico 1.4. Volumen de Exportaciones de Flores.



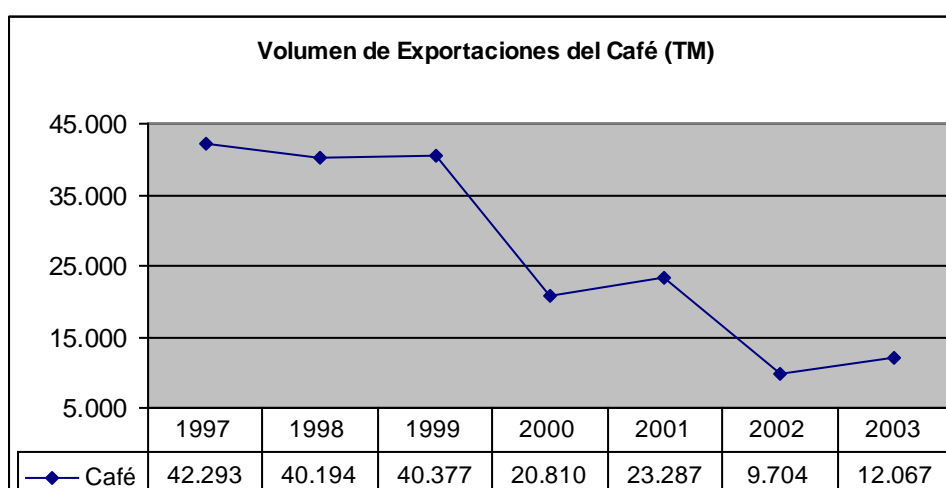
Fuente : Banco Central del Ecuador

Elaborado por: Jaen B. y Cristina V.

### 1.2.5. Café.

Las ventas de café en grano y sus elaborados han venido en decrecimiento en los últimos años en un 71.47% debido a la sobre-oferta mundial (Ver Gráfico 1.5). La exportaciones en el año 2003 tuvieron un crecimiento del 24.36% con respecto al año 2002. Para este año 2004 el sector cacaotero espera mantenerse.

Gráfico 1.5. Volumen de Exportaciones de Café.



Fuente : Banco Central del Ecuador

Elaborado por: Jaen B. y Cristina V.

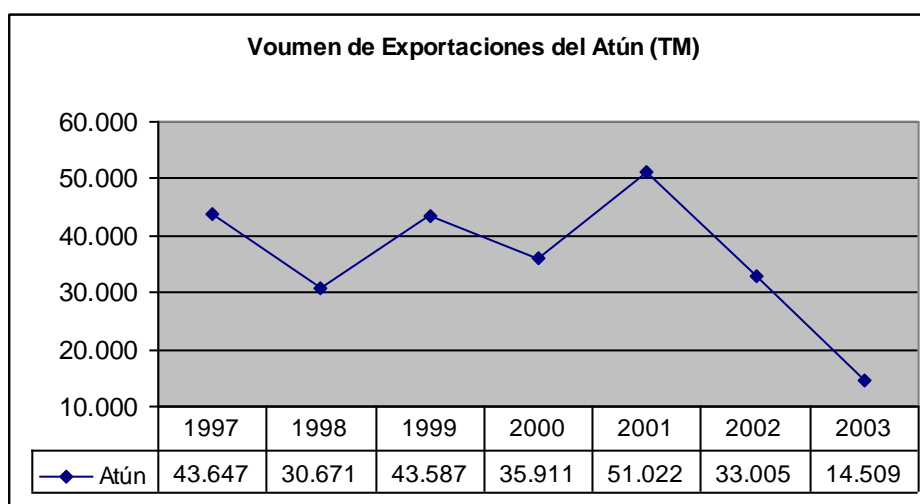
### 1.2.6. Atún.

La pesca en el Ecuador es el segundo rubro de exportación, después del banano, el atún enlatado o la industria atunera ocupa el 60% del total de las exportaciones pesqueras, pero debido a ciertos factores como los precios bajos del mercado internacional, el valor de las exportaciones de atún de nuestro país ha ido bajando sus niveles del año 2003 con 56.04% en relación al periodo 2002 y en general en los últimos años ha decrecido en un total de 66.76% (Ver Gráfico 1.6).

Este decrecimiento en el sector se debe a que en el 2003 alrededor de 60 barcos atuneros del Ecuador tiene permisos de pesca y de navegación en aguas peruanas, y de que diez embarcaciones ecuatorianas, entre medianas y pequeñas, descargan el producto de sus faenas en los muelles peruanos.

Según la Cámara Nacional de Acuicultura, esto se debe a las políticas implementadas en el año 2002 por el gobierno peruano, con el fin de promover la actividad de pesca del atún.

Gráfico 1.6. Volumen de Exportaciones de Atún.



Fuente : Banco Central del Ecuador

Elaborado por: Jaen B. y Cristina V.

### **1.3. Productos no tradicionales de la economía ecuatoriana.**

Los productos No Tradicionales de Exportación son todos aquellos productos, tanto primarios como industrializados, que no formaban parte de las exportaciones ecuatorianas antes de 1980.

En base a los datos del Banco Central del Ecuador, las exportaciones de Productos No Tradicionales durante los últimos años (1987-1997), han incrementado en un 22.83% (en valores FOB dólares); reconociéndose dentro de este rubro como algunos productos primarios No Tradicionales flores naturales, palmito, quinua, sandías, mango; y como algunos productos industrializados No Tradicionales: jugos y conservas de frutas, conservas de hortalizas, harina de pescado, enlatados de pescado, químicos y fármacos.

### **1.4. Exportaciones de los principales productos no tradicionales.**

Los productos no tradicionales o nuevas agro-exportaciones cumplen con una serie de características, entre las principales:

1. Son productos nuevos en la canasta de exportaciones de un país.
2. Son productos que atienden a una nueva demanda de los mercados internacionales; es decir, que son productos frescos o de fácil preparación.
3. Cada vez la demanda de éstos es más exigente, en el sentido de requerir productos que cumplan con estándares de calidad y con las normas internacionales de protección ambiental. Estos productos son llamados alimentos orgánicos.

El mercado de alimentos y bebidas orgánicas está creciendo rápidamente en la mayoría de los países de Europa occidental, América del Norte, Japón y Australia, así como en algunos países en desarrollo. El hecho de que la proporción correspondiente a los productos orgánicos sigue siendo pequeña en todos los mercados indica posibilidades considerables de apertura de nuevos mercados a largo plazo. Esto ayudará a aumentar la demanda mundial, el desarrollo de productos y las innovaciones en materia de envasado, que introduzcan los elaboradores y fabricantes de alimentos, así como una política oficial de apoyo en muchos países.

Los países en desarrollo producen ya una gran variedad de productos orgánicos, muchos de ellos con bastante éxito. Sin embargo, con frecuencia la mayoría tiene que hacer frente todavía a algunos obstáculos, por ejemplo, la falta de conocimientos técnicos como en el caso de prácticas de agricultura orgánica y métodos de producción, y una falta de información sobre el mercado, por ejemplo, qué productos deben cultivar, qué mercados y qué canales de distribución deben escoger, así como información sobre la competencia, acceso al mercado, etc.

Los frutos cítricos orgánicos, tanto frescos como elaborados, han encontrado ya un sitio en el mercado y todo indica que en la mayoría de los mercados existen buenas perspectivas para un aumento considerable de las ventas tanto a plazo medio como a más largo plazo. Sin embargo, debe tenerse en cuenta que es probable que la competencia en la esfera de frutos cítricos cultivados orgánicamente aumente considerablemente en el futuro, especialmente en los mercados que son también productores de frutos cítricos. Sin duda, es necesario seguir esforzándose por desarrollar la industria tanto en lo que se refiere al cultivo como la elaboración y, la comercialización y la distribución, sin olvidar el desarrollo de productos y del mercado.



**Entre los productos no tradicionales cuyas exportaciones han crecido en el año 2002 con relación al periodo del 2001**, se encuentran la cebolla, ajo, arvejas, piña, plátano para cocción, mango, raíz de yuca, pimienta, quinua, aguacate, maíz dulce preparado y conservado, bombones, los objetos de madera, oro, entre otros.

En el grupo de los no tradicionales tenemos productos que presentan importantes crecimientos positivos tales como: los productos mineros tuvieron un crecimiento en el 2003 de 99.21%, enlatados de pescado 27.20%, manufacturas de cuero, plástico y caucho 1.90%, productos químicos y farmacéuticos 6.40%., madera 15.10%, fibras de abacá 14.80% Los porcentajes en el área de productos Hortofrutícolas frescos y congelados tenemos; higos 4,54%, cocos secos 3,19%; Kiwis 1,06%.

Entre los productos que tuvieron un comportamiento negativo tenemos los elaborados productos del mar con una caída del 35.90%, manufacturas de metales con un decrecimiento del 10.10%, vehículos 62.30%, jugos y concentrados de frutas 9.90%, harina de pescado 49.50%, prendas de vestir de Fibras Textiles 17.70%, entre otros industrializados.

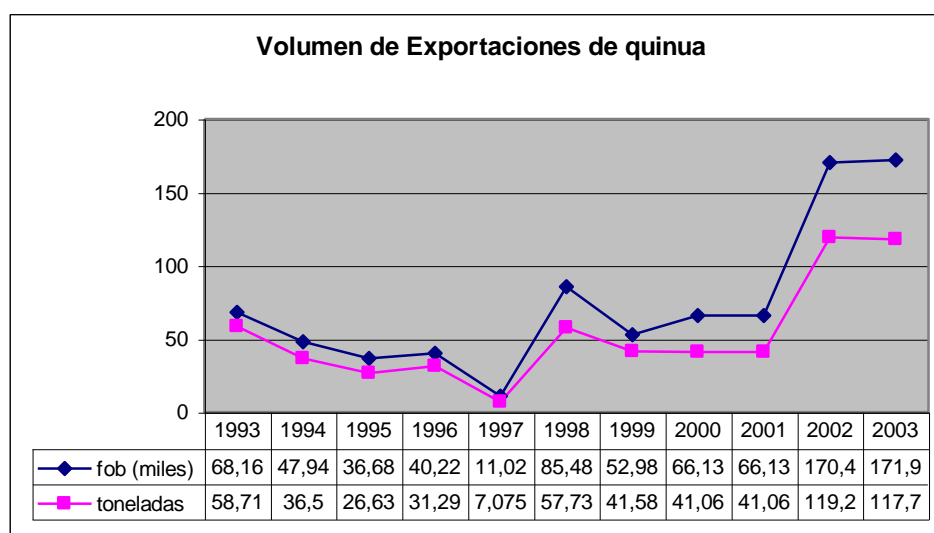
### **1.5. Evolución de las exportaciones ecuatorianas de quinua**

Desde 1993 donde se inicia el registro de las exportaciones con 58,71 toneladas vinieron decreciendo hasta llegar a su punto más bajo en 1997 con el 72.61 % con respecto al año anterior. Esto se puede deber a los fenómenos climáticos que experimentó el país a causa del Niño.

Para 1998 ocurre un incremento drástico desde su caída con el 675.83% en su volumen de exportaciones, para mantenerse estable hasta el año 2001. A partir del 2002 las exportaciones alcanzaron su punto máximo con 157.74% de crecimiento, en relación al año anterior, con una tendencia a aumentar las exportaciones para el siguiente año (Ver Gráfico 1.7).

Este crecimiento en el 2002 se debe al mejoramiento del cultivo de quinua de manera orgánica, mejora en la calidad y variedades que se ofrece a los mercados internacionales.

Gráfico 1.7. Volumen de Exportaciones de Quinua



Fuente : Banco Central del Ecuador

Elaborado por: Jaen B. y Cristina V.

## **CAPÍTULO II: CARACTERÍSTICAS DEL PRODUCTO**

Por sus elevadas cualidades nutricionales, la quinua, al igual que el maíz, amaranto, lupino, fréjol, papa, oca, melloco, y muchos otros cultivos nativos constituyeron históricamente uno de los alimentos principales del hombre andino.

Al llegar los españoles a América, trajeron otros cultivos agrícolas, muchos de los cuales desplazaron a los tradicionales. Desde esa época la quinua pasó a constituirse en un cultivo marginal practicado por algunas comunidades indígenas asentadas en la Cordillera de los Andes, dentro de los arreglos tecnológicos propios de la cultura andina.

En los últimos años este cultivo ha despertado expectativas entre los agricultores del país, como consecuencia de la promoción, sobre sus bondades nutricionales. La demanda ha empezado a generarse tanto en el mercado local como en el internacional.

### **2.1. Origen.**

#### **2.1.1. Época Preincaica.**

La quinua (*Chenopodium quinoa* Wild) es un seudocereal nutritivo originario de los Andes, cuyo centro de origen se encuentra en los valles de la Zona Andina. Se ha determinado variabilidad genética de este cultivo desde las orillas del lago Titicaca entre Perú y Bolivia.

La quinua se conoce como "Grano de los Incas", una nominación engañosa, porque según hallazgos arqueológicos el hombre andino domesticó la quinua hace 6000 años antes de la existencia incaica. A través de migraciones y del comercio el cultivo se extendió por las regiones andinas. En el Ecuador las primeras evidencias de la quinua datan de hace 500 A.C.

Las poblaciones nativas preincaicas practicaron de una agricultura intensiva, usando riego, abonamiento, rotaciones y construcciones de terrazas para conservar la fertilidad del suelo y aumentar la producción agrícola. El hecho de que las semillas de quinua desarrollaran en tamaño, y cambiaran su color de negro a amarillo, rosado y blanco, es un síntoma claro de que el hombre andino practicó con éxito el mejoramiento genético.

La quinua se convirtió en una de los alimentos básicos de las poblaciones preincaicas debido a su alto valor nutritivo, especialmente proteico, y su gran adaptabilidad a las condiciones ambientales adversas de los Andes altos, donde el maíz no crece. En aquel tiempo la quinua se usó también como planta medicinal para el tratamiento de abscesos, hemorragias y luxaciones. Las poblaciones nativas involucraron la quinua en sus ceremonias religiosas, teniendo objetos de adoración que se llamaron "quinuamamas".

### **2.1.2. Época Precolombina.**

Cuando los Incas establecieron su reino (1100-1533 D.C.) en el Cuzco, reconocieron pronto las extraordinarias cualidades nutritivas y agrícolas de la quinua y le dieron el nombre quichua "chisiya mama" que significa "grano madre". Además, le atribuyeron a la quinua fuerzas mágicas, convirtieron la siembra y cosecha del cultivo en fiestas religiosas: El Inca mismo iniciaba la siembra con un arado de oro y después de la cosecha se ofrecía, la quinua, en una fuente de oro al Dios Inti.

La quinua servía muy bien durante las marchas de conquista como alimento concentrado para el ejército, y así, a través de la extensión de su reino, distribuyeron la quinua sistemáticamente desde Chile a Colombia.

Gracias a su gran habilidad de adaptarse a las diversas condiciones climáticas la quinua pronto se utilizó en todo el reino incaico como fuente alimenticia muy importante.

La quinua fue probablemente domesticada en muchos sitios de Bolivia, Ecuador y Perú hace unos 3000 a 5000 años.

Perú y Bolivia tienen las mayores colecciones de diferentes ecotipos de quinua, teniendo cada uno más de 2000 entradas. Otras colecciones existen en Chile, Argentina, Ecuador, Colombia, Estados Unidos, Inglaterra, etc.

### **2.1.3. La Conquista.**

Cuando los conquistadores españoles llegaron a los países andinos al comienzo del siglo XVI se enteraron de la importancia de la quinua.

No obstante, los conquistadores no aceptaron a la quinua, no así con los cultivos de la papa y del maíz; y más bien la rechazaron y la suprimieron por cultivos de trigo y otros cereales no autóctonos.

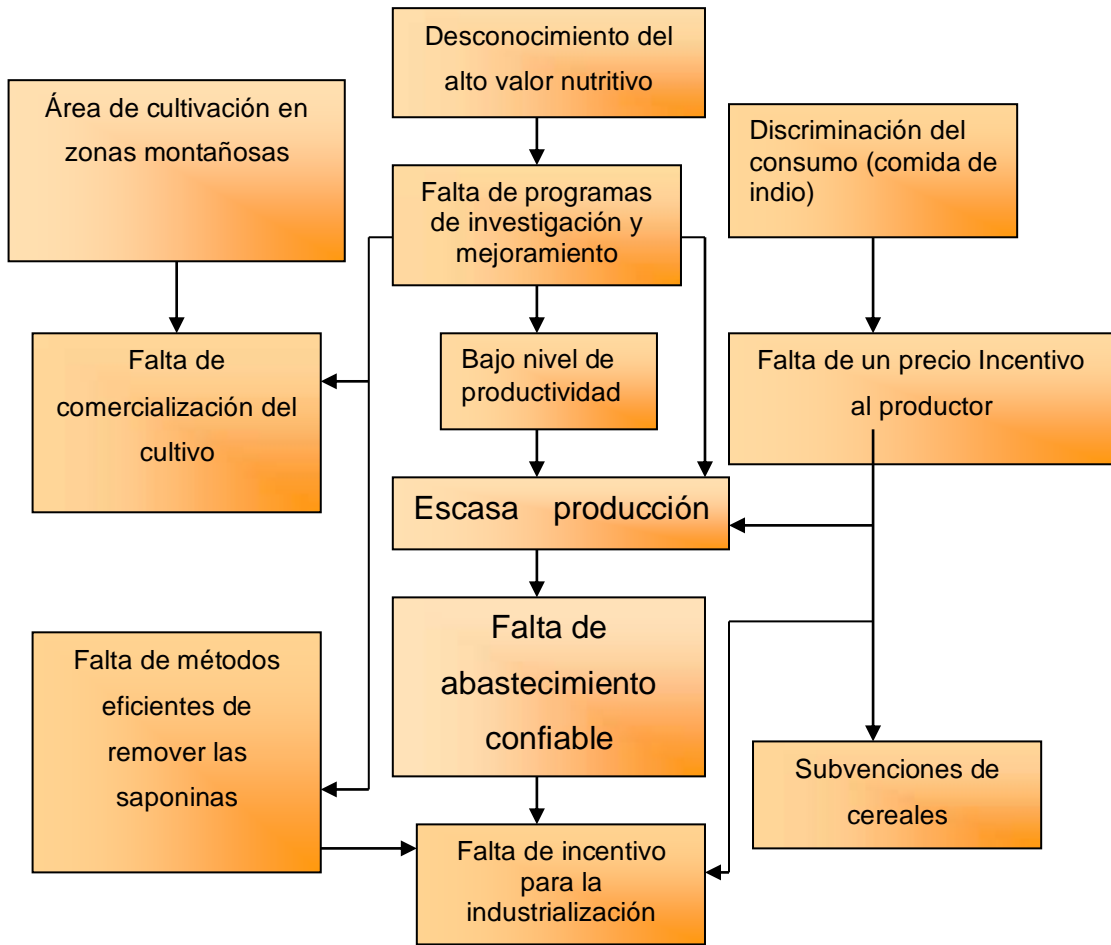
### **2.1.4. Época Post-Colombino.**

Durante los siguientes 400 años, hasta 1980, el cultivo de quinua disminuyó, lo cual resultó en una escasa producción y precios bajos, debido a diversos factores que funcionaron en un círculo vicioso.

Los factores claves en este contexto ha sido el desconocimiento del valor nutritivo, la falta de programas de investigación para nuevas tecnologías, la discriminación del consumo ("comida de indio"), las subvenciones de los cereales importados y la falta de industrialización para agregar un valor aditivo a la quinua

Esta situación *tocó fondo* en los años setenta, cuando en Perú y Bolivia se cultivaba quinua en 1% de la superficie arable; en Chile y Ecuador la especie estaba en proceso de extinción.

Fig.2. 1. Factores de marginalización de la quinua.



Elaborado por: Jaen B. y Cristina V.

### 2.1.5. Época Moderna.

El gran cambio para el cultivo de la quinua llegó, cuando los científicos y políticos, presionados por el incremento drástico de la población en los países andinos y por la necesidad de mejorar la situación alimenticia, recordaron finalmente del valor nutritivo excepcional del cultivo. En 1981 en la "Primera Reunión Regional Sobre Los Recursos Fitogenéticos." La Junta de Cartagena, el CIRF y el IICA colocaron la quinua entre los cultivos de máxima prioridad. Al mismo tiempo la quinua despertó el interés del consumidor en Estados Unidos y Europa, como comida "exótica sana".

Estos hechos sacaron al cultivo de quinua de la condición de marginalidad, y en los próximos 20 años se desarrolló esfuerzos múltiples para convertir la quinua en un cultivo rentable, procesable, comerciable y exportable.

Para éste propósito se atacaron cada uno de los factores limitantes presentado en la figura 2.1. (Anterior). Científicos estudiaron aspectos morfológicos, fisiológicos, genéticos y agronómicos de la quinua. Los fitomejoradores colectaron material genético, establecieron bancos de germoplasma de quinua en todos los países andinos y se desarrollaron numerosas variedades nuevas, entre ellas algunas libre de saponina.

Los centros de investigación agrícola y la industria privada desarrollaron tecnologías para el cultivo comercial de la quinua, incluyendo la mecanización del cultivo. Se desarrollan máquinas para la eliminación eficiente y rentable de saponina a escala industrial. La agroindustria nacional e internacional desarrolló procesos tecnológicos usando quinua como ingrediente en harinas, fideos, pan, galletas y hojuelas, dando así al cultivo un valor agregado.

En 1986 la FAO definió la quinua como un alimento estratégico para la zona andina. Numerosos artículos fueron lanzados en la prensa nacional e internacional sobre la quinua como alimento de alto valor, quitando a la quinua la etiqueta de alimento de segunda categoría y provocando un gran interés fuera del país. Como consecuencia en Estados Unidos, Alemania, Dinamarca, Inglaterra, Holanda y Finlandia se realizaron ensayos para evaluar la posibilidad de cultivar quinua fuera de la zona andina.

En Ecuador, en la década de los 70 y posteriores, la Universidad Central del Ecuador, la Escuela Politécnica del Chimborazo y la Universidad Técnica de Ambato; contribuyeron al conocimiento y desarrollo del cultivo de la quinua.

En 1980 INIAP estableció con auspicio del CIID el "Programa de Cultivos Andinos", que funcionó por 17 años y lanzó entre 1882 - 1886 cuatro variedades al mercado y tecnologías de manejo cosecha y poscosecha.. A partir de 1982 se incluyeron por primera vez la quinua en el Censo Agrícola y en 1986 el INEN entrego sus Normas Ecuatorianas sobre el producto de quinua.

Como resultado de estos esfuerzos se aumentó la producción, el uso y la exportación de la quinua. En el Ecuador se incrementó la superficie de producción de 27 Ha en el año 1982 a 1.098 ha en el año 1997. El país comenzó a exportar desde el año 1987 a Estados Unidos, Europa y Japón.

En Estados Unidos y Europa se encuentra quinua y productos elaborados en supermercados, restaurantes y bio-tiendas. En 1997 el uso de quinua en Estados Unidos llegó a 1.500t/a y en 1994 en Europa a 1.300t/a.

No obstante, de los éxitos logrados hasta el momento, queda todavía mucho que hacer para optimizar la quinua, tanto en el aspecto genético como en el manejo de cultivo y en los procesos de poscosecha. .

#### **2.1.6. El Futuro.**

La NASA está desarrollando un sistema nombrado CELSS (Sistema ecológico controlado para mantener la vida) para equipar sus cohetes en los viajes espaciales de larga duración. Este sistema va a usar plantas para recoger el dióxido de carbón de la atmósfera y generar alimento, oxígeno y agua para la tripulación. Plantas selectas deben tener una composición nutritiva excelente y un índice alto de cosecha.

La quinua está entre estas plantas selectas debido a su alto contenido de aminoácidos esenciales, vitaminas y minerales. Además la quinua ofrece ambos, granos y hojas, para la alimentación humana. La saponina de las semillas puede ser usada como detergente y medicina durante los viajes. El rendimiento de la quinua ensayado ha sido equivalente o mejor que aquel de otros cultivos probados.



Y así la quinua, nacida en los Andes, domesticada por nuestros antepasados, apreciada por las incas, casi eliminada por los conquistadores y redescubierto en nuestra época, va a acompañar al hombre en sus futuros viajes interestelares.

## 2.2. Composición Química de La Quinua.

La composición química del grano de la quinua es muy variable e influenciada por:

- El material genético.
- El estado de la madurez.
- La fertilidad del suelo.
- Los factores climáticos.

Tabla.2.1. Composición química del grano base seca.

Cultivo	Proteína %	Grasa %	Carbohidratos %	Fibra Cruda %	Cenizas %	Kcal/100 m.s
Quinua	16.5	6.3	69.0	3.8	3.8	399.0
Arroz	7.6	2.2	80.4	6.4	3.4	372.0
Cebada	10.8	1.9	80.7	4.4	2.2	383.0
Maíz	10.2	4.7	81.1	2.3	1.7	408.0
Trigo	14.2	2.3	78.4	2.8	2.2	392.0
Chocho	39.1	7.0	35.3	14.6	4.0	361.0
Fréjol	28.0	1.1	61.2	5.0	4.7	367.0
Soya	36.1	18.9	34.1	5.6	5.3	451.0

Fuente: Programa de Cultivos Andinos y Departamento de Nutrición del INIAP

Como los demás cereales el grano de la quinua consiste principalmente de carbohidratos, pero en un porcentaje menor. El contenido de grasa es mucho más alto que los demás cereales. La cantidad de proteína en la quinua es mayor que en cualquier otro cereal, pero menor que en las leguminosas. Las variedades ecuatorianas de quinua contienen mas proteína y grasa que las otras variedades andinas.

### 2.2.1. Los Carbohidratos.

La fracción de los carbohidratos se constituye en la mayor parte por almidón (50%-60%). El almidón está localizado en forma de gránulos en el perisperma.

Los gránulos de la quinua son mucho más pequeños que los de los otros cereales. Por eso tienen uso en la fabricación de polvos cosméticos y farmacéuticos.

La quinua contiene 6.2% de azúcares libres, quiere decir 2 a 3 veces más que el trigo o la cebada.

Tabla.2.2. Tamaño de gránulos de almidón.

Especie	Tamaño (pm)
Quinua	1-2
Camote	25-50
Trigo	20-22
Maíz	15
Arroz	5
Papa	33

Fuente: Programa de Cultivos Andinos y Departamento de Nutrición del INIAP

### 2.2.2. La Proteína.

La quinua contiene más proteína que los demás cereales, pero su verdadero valor no está en la cantidad sino en la calidad de la proteína.

### 2.2.3. Los Aminoácidos.

Las proteínas están formadas por los aminoácidos esenciales (indispensable para dieta humana) y no esenciales. La calidad de una proteína está determinada por la cantidad de los aminoácidos esenciales.

La tabla inferior demuestra, que la quinua es rica en los aminoácidos histidina y lisina, que son los aminoácidos esenciales limitantes en los otros cereales.

Tabla 2.3. Composición de aminoácidos de la proteína del grano de la quinua.

Amimoácido	Quinua	Arroz	Maíz	Trigo	Fréjol	Carne	Pescado	Leche	Patron Fao
G aminoácidos/100 g de proteínas									
Argina	7.3	6.9	4.2	4.5	6.2	6.4	506	3.7	
Felinania	4	5	4.7	4.8	5.4	4.1	37	1.4	6
Histidina	3.2	2.1	2.6	2	3.1	3.5		2.7	
Isoleucina	4.9	4.1	4	4.2	4.5	5.2	5.1	10	4
Leucina	6.6	8.2	12.5	6.8	8.1	8.2	7.5	6.5	7
Lisina	6	3.8	2.9	2.6	7	8.7	8.8	7.9	5.5
Metionina	2.3	2.2	2	1.4	1.2	2.5	2.9	2.5	3.5
Treonina	3.7	38	3.8	2.8	3.9	4.4	4.3	4.7	4
Triptófano	0.9	1.1	0.7	1.2	1.1	1.2	1	1.4	1
Valina	45	6.1	5	4.4	5	5.5	5	7	5

Fuente: Programa de Cultivos Andinos y Departamento de Nutrición del INIAP

#### 2.2.4. Los Lípidos.

La mayor parte de los lípidos se encuentra en el embrión. Los lípidos están formados por los ácidos grasos. La composición de los ácidos grasos de la quinua parece mucho a la soya.

Los ácidos grasos principales de la quinua son los linoleicos y linolenicos.

Tabla 2.4. Contenido de los ácidos grasos de la quinua.

Acidos Grasos	Quinua	Maní	Soya	Palma
%				
Mirístico	0.2	-	-	15.6
Palmítico	9.9	9.3	9.4	8.7
Estearico	0.8	2	4.4	2.9
Oleico	24.5	44.7	21.6	18.1
Linoleico	50.2	35.8	55.2	2.9
Linolénico	5.4	-	9.4	-
Laúrico	-	-	-	43.9
Eicosanoicos	2.7	4.2	-	-
Docosanoicos	2.7	3.4	-	-
Tetracosanoicos	0.7	1.9	-	-

Fuente: Programa de Cultivos Andinos y Departamento de Nutrición del INIAP

### 2.2.5. Los Minerales.

El grano de la quinua tiene casi todos los minerales a un nivel superior que los cereales. Lo más destacable es su alto contenido de hierro, que es dos veces mas alto que el del trigo, tres veces mas alto que el del arroz y llega casi al nivel del fréjol. Además el hierro de la quinua tiene una excelente disponibilidad biológica para el ser humano.

Tabla 2.5. Contenido de minerales en el grano de la quinua.

Mineral	Quinua	Trigo	Arroz	Fréjol
Ca	1487	500	276	1191
P	3837	3800	2845	3674
Fe	132	50	37	86
K	9267	5000	2120	10982
Mg	2469	1200	1180	2000
Na	122	100	120	103
Cu	51	5	4	10
Mn	100	29		
Cl	44	31	51	
Zn	1533			
S	1933			
Al	110			
B	10			
Co	0.05			
Mo	0.01			
Se	0.03			

Fuente: Programa de Cultivos Andinos y Departamento de Nutrición del INIAP

### 2.2.6. Las Vitaminas

La quinua supera los demás cereales en el contenido de las vitaminas B2, E y A, mientras el contenido de B3 es menor.

Tabla 2.6. Contenido de vitaminas en el grano de la quinua.

Vitamina	Quinua	Arroz	Trigo	Fréjol	Papa
	Ppm MS				
Niacinina B3	10.7	57.3	47.5	25.7	51.8
Tiamina B1	3.1	3.5	6	5.3	4.4
Riboflvina B2	3.9	0.6	1.4	2.1	1.7
Ácido ascórbico C	49	0	1.2	22.5	6.94
Alfa-Tecoferol E	52.3	0	0	0.1	0.3
R-carotenos A	5.3				

Fuente: Programa de Cultivos Andinos y Departamento de Nutrición del INIAP

## 2.3. Taxonomía Y Morfología de la Planta.

### 2.3.1. Taxonomía.

Tabla 2.7. Clasificación Taxonómica de la Planta.

CLASIFICACION TAXONÓMICA	
CLASE:	Dicotelidóneas
SUBCLASE:	Angiospermas
ORDEN:	Centropermales
FAMILIA:	Chenopodiaceas
GENERO:	Chenopodium
SECCIÓN:	Chenopodia
SUBSECCIÓN:	Cellulata
ESPECIE:	Chenopodium quinoa wild

Elaborado por: Jaen B. y Cristina V.

Tabla 2.8. Nomenclatura de la quinua.

NOMENCLATURA	
QUECHOA:	Kiuna, quinua, parca
AYMARA:	Shupa, jopa, jupha, ccallapi
MAPUCHE:	Suba, pasca
AZTECA:	Quinhua, quinga
CASTELLANO:	Quinua, quinoa, canigua, hupa, dahua, candonga, licsa
FRANCES:	Quinoa, riz de Perú
INGLES:	Quinoa, Petty rice, inca rice, Peruvian rice
ALEMAN:	Reismelde, inkaweizen
ITALIANO:	Quinua, chinua

Elaborado por: Jaen B. y Cristina V.

Tabla 2.9. Principales componentes de la quinua.

<b>PRINCIPALES COMPONENTES</b>	
<b>HOJAS</b>	
• Oxalato de calcio (lega a cristalizar en superficie)	
<b>SEMILLA</b>	
• Proteínas de alta calidad biológica .....	16%
• Carbohidratos .....	60%
• Gomas .....	4%
• Grasas .....	5%
• Fibras .....	7%
<b>AMINOACIDOS ESENCIALES</b>	
• Lisina	
• Metionina	
• Triptófano	

Fuente: Programa de Cultivos Andinos y Departamento de Nutrición del INIAP

### **2.3.2. Morfología.**

#### **2.3.2.1. Planta.**

Planta herbácea de 0.8 a 3 m de alto, su inflorescencia forma una panoja de diversos colores: blanco hasta gris y negro, pasando por todas las tonalidades de amarillo, rosado, rojo, púrpura y morado, incluyendo vistosas mezclas de varios colores en una misma panoja.

Se la denomina pseudocereal, porque botánicamente no pertenece a los cereales verdaderos (como trigo, cebada, maíz, arroz), pero debido a su contenido alto de almidón su uso es el de un cereal.

#### **2.3.2.2. Raíz.**

La raíz es fibrosa, pivotante con muchas ramificaciones alcanza hasta 0.6 m de profundidad. Desde el cuello nacen raíces secundarias, terciarias y raicillas, encargadas de la absorción de agua y nutrientes del suelo. Mientras más alta sea la planta, mas profundo será su sistema radicular.

#### **2.3.2.3. Tallo.**

El tallo erecto, cilíndrico, a la altura del cuello, poliédrico, glabro angular y según su tipo de ramificaciones pueden presentarse con un tallo principal y varias ramas laterales cortas características de la zona de altiplano o ramas de igual tamaño, característico en los ecotipos que se cultivan en los valles interandinos.

Según la variedad puede alcanzar una altura entre los 100 a 230 centímetros. Es de color verde (de vez de cuando con axiliares o líneas rojas), rojo o amarillo.

El hábito de la quinua puede ser simple (solamente un tallo principal) o ramificado Las ramas pueden salir del tallo principal o de la base.

La ramificación depende de la variedad, de la distancia de siembra y de la fertilidad del suelo. Más ramificada la planta, menos homogéneo es la madurez del cultivo.

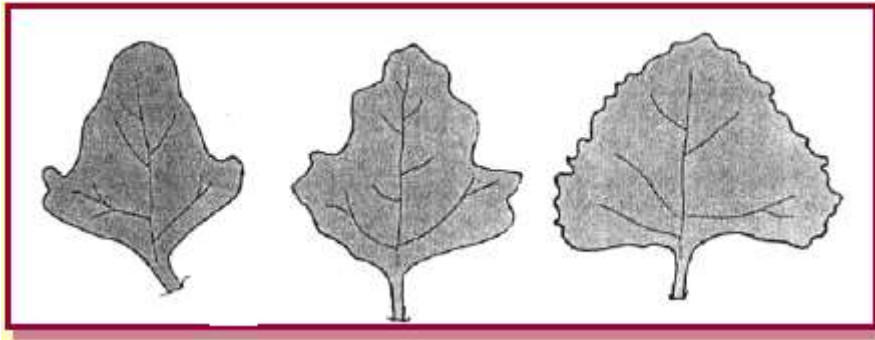
#### **2.3.2.4. Hojas.**

Las hojas son polimorfas (diferentes formas de hojas en la misma planta), siendo las inferiores romboidal y las superiores lanceoladas

Las hojas inferiores son más grandes que las superiores. El color de las hojas puede ser verde, rojo o púrpura.

Las hojas son alternas, simples, bordes dentados pudiendo ser pronunciados o leves según las variedades lámina polimorfa hojas inferiores romboidales, o triangulares.

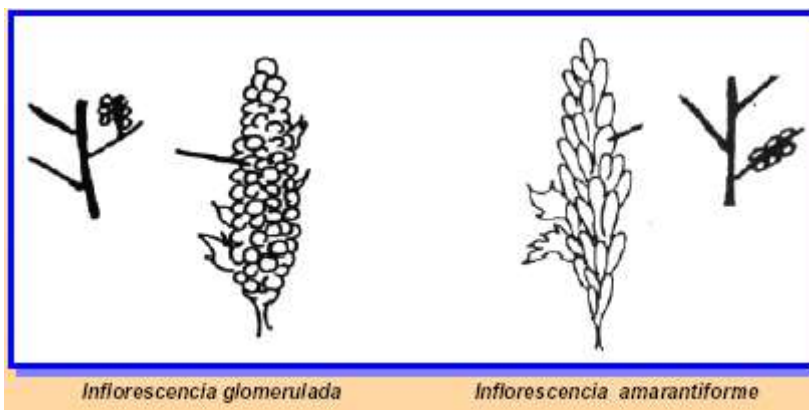
Figura 2.2. Diferentes formas de hojas de quinua



### 2.3.2.5. Inflorescencias.

La inflorescencia es una panoja típica, constituida por un eje central, ejes secundarios y terciarios, que sostienen a los glomérulos (grupos de flores). El largo de la panoja varía entre 15 cm. y 70 cm. Si los glomérulos nacen directamente del eje secundario, la panoja es glomerulada, (los glomérulos parecen redondos). Si los glomérulos nacen de ejes terciarios, la panoja es amarantiforme (los glomérulos parecen como dedos). Si los ejes y los pedículos son cortos, la panoja es compacta, si son largas, la panoja es laxa.

Figura 2.3. Inflorescencias de la quinua.





### 2.3.2.6. Flores.

Las flores son pequeñas, carecen de pétalos; pueden ser hermafroditas o pistiladas. La planta de quinua tiene tres tipos de flores, que pueden estar presentes en la misma planta. El porcentaje de cada una depende de la variedad.

Tabla 2.10. Tipos de flores de la quinua.

Tipo flor	Órganos	Tamaño	Ubicación
Hermafrodita	Pistilo y Estambres	2-5 mm	Parte superior del Glomérulo
Femenina	Pistilo	1-3 mm	Parte inferior del Glomérulo
Androésteril	Pistilo y estambres estériles	2-5 mm	

Fuente: Programa de Cultivos Andinos y Departamento de Nutrición del INIAP

### 2.3.2.7. El Fruto.

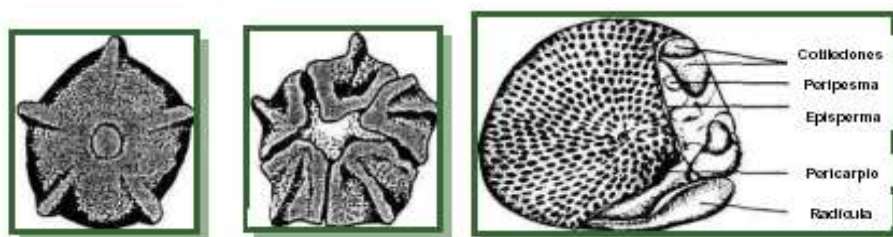
El fruto es un aquenio compuesto por el perigonio que cubre una sola semilla. Este perigonio tiene forma de estrella, frotándole se desprende fácilmente de la semilla.

En estado maduro su color puede ser gris, amarillo, rojizo, café o negro. Los frutos de la quinua cultivada tienen un borde afilado, mientras las quinuas silvestres lo tienen redondeado.

### 2.3.2.8. La Semilla.

La semilla es pequeña, aproximadamente de 2 mm de diámetro y 1 mm de espesor. El color puede ser amarillo, café, crema, blanco o translúcido.

Figura 2.4. Estructura de la semilla de quinua.

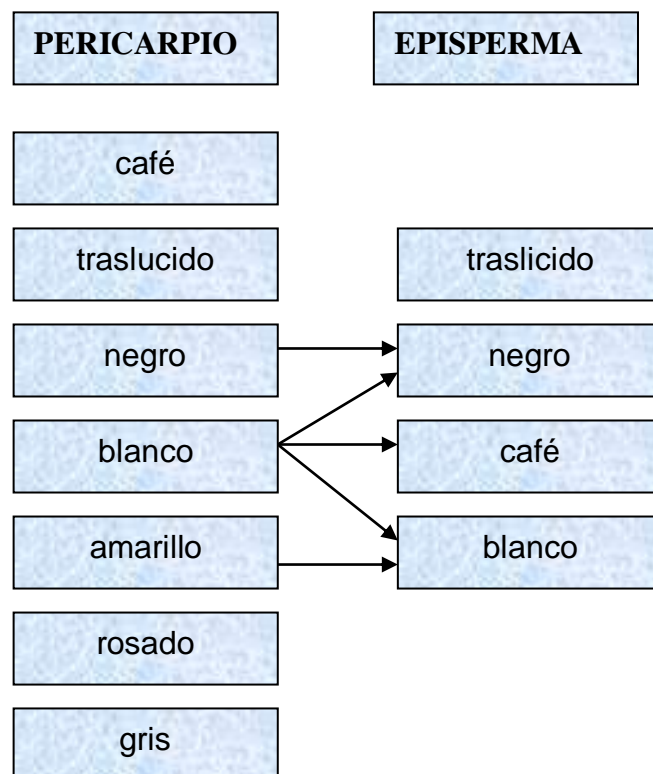


Las semillas vienen dispuestas en panojas, éstas tienen entre 15 y 70 cm, puede llegar a un rendimiento de 220 g de granos por panoja.

Los colores varían según la variedad y el estado fisiológico de la planta, así van del púrpura al rosado amarillo, del verde al amarillo pálido, etc.

Los granos, cuyo color también varía (blanco, gris, rosado) tienen tamaño entre 1.8-2.6 mm. y se clasifican según su tamaño en grandes (2.2-2.6 mm) medianas (1.8-2.1 mm) y pequeñas (menores de 1.8 mm).

Figura 2.5. Posibles combinaciones de colores de la semilla de la quinua.



Elaborado por: Jaen B. y Cristina V.

## 2.4. Variedades de quinua.

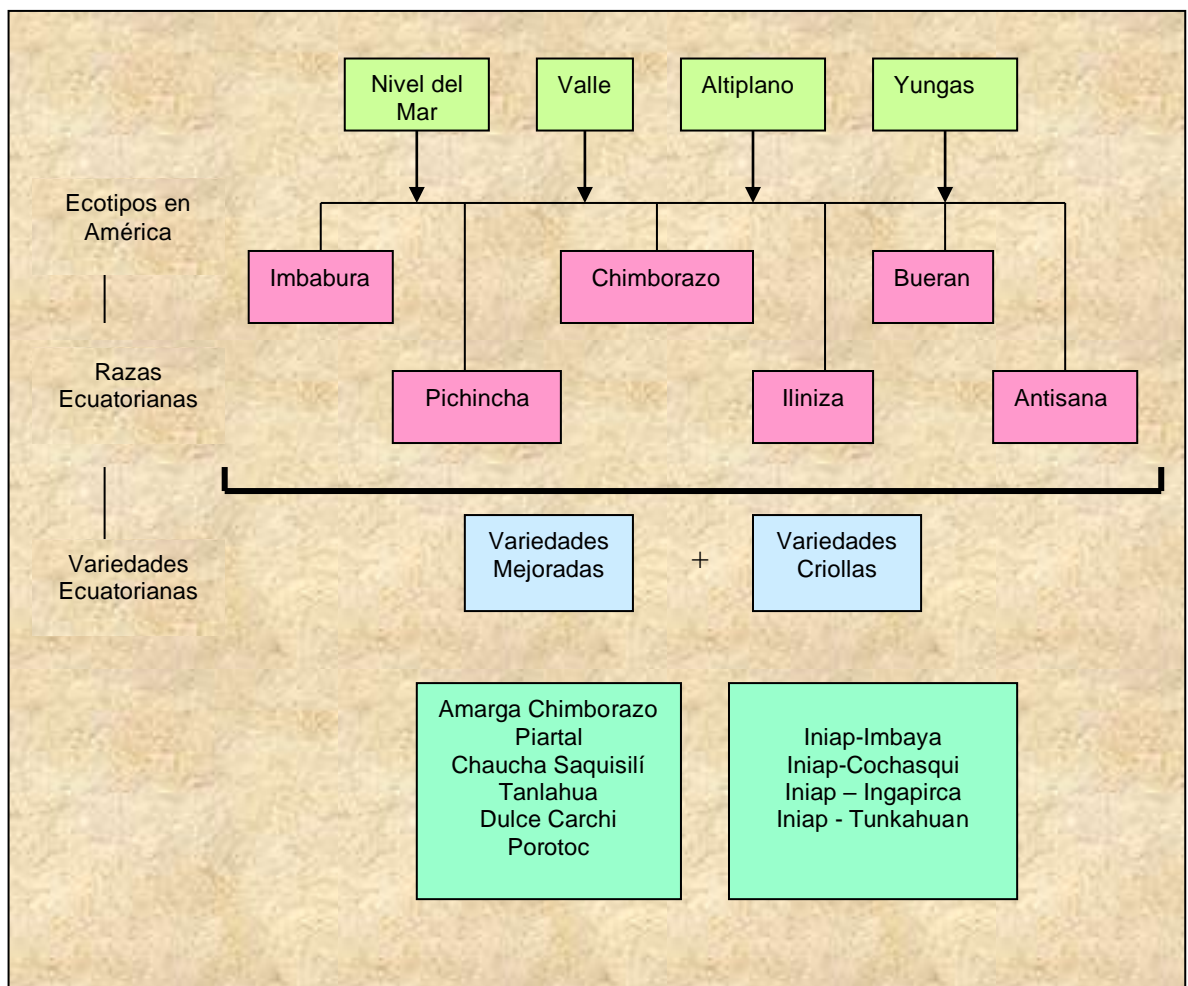
### 2.4.1. La Quinua Cultivada.

La gran variación de los microclimas de la sierra andina causó una gran variación de quinuas adaptadas a cada uno de estos micro ambientes.

Estos tipos de quinua han sido modificados adicionalmente por mejoramiento genético.

Aquí se presenta la siguiente figura con las clasificaciones más importantes y relevantes para las quinuas ecuatorianas.

Figura 2.6. Clasificación del germoplasma de la quinua.



Elaborado por: Jaen B. y Cristina V.

## 2.4.2. Los Ecotipos.

La clasificación mas general, y válido para todas las quinuas en Latinoamérica, es la clasificación por ecotipos. Los ecotipos se diferencian por caracteres agronómicos.

Casi todas las razas ecuatorianas pertenecen al ecotipo "quinua de valle".

Tabla 2.11. Los ecotipos de quinua.

ECOTIPO	QUINUA DE NIVEL DEL MAR	QUINUA DE VALLE	QUINUA DE ALTIPLANO	QUINUA TERRENOS SALINOS	QUINUA DE SUBTROPICAL
Altitud m.s.n.m.	0-500	2000-3200	3500-3900	3700-3800	2500-3000
País	Chile	Perú-Ecuad-Bol-Col	Perú-Bolivia	Bolivia	Perú-Bolivia
Altura Planta	media	alta	Baja		
Ciclo vegetativo	corto	largo	Corto		
Color planta	Verde oscuro	verde	púrpura	Rojo	Verde
Hábito	simple	ramificado	Simple		
Tipo panoja	glomerulado	glomerulado	glomerulado	amarantiforme	
Densidad panoja	compacto	laxo	Compacto		
Tipo semilla	Blanco, amarillo	blanco		Oscuro	Blanco, naranja
Saponina	alto	medio	bajo	Alto	
Observaciones		Mucha grasa, proteína	Resistente a heladas		Resistente a salinidad

Fuente: Programa de Cultivos Andinos y Departamento de Nutrición del INIAP

### 2.4.3. Las Razas.

INIAP clasificó las entradas ecuatorianas de su colección de germoplasma en razas, así, la clasificación esta basada en características botánicas:

Figura 2.7. Quinua variedad INIAP-Tunkahuan.



Tabla 2.12. Razas de quinua ecuatoriana.

Nombre	IMBABURA	PICHINCHA	ILLINISA	ANTISANA	CHIMBORAZO
Hábito	ramificado	sencillo	ramificado	sencillo	ramificado
Color Planta	Púrpura, verde	Verde, rojo	Verde, púrpura	Verde, púrpura	Verde, púrpura, rojo
Altura	> 2m	1.5 , 1.8 m	< 1.2 m	< 1m	> 2m
Forma de hoja	triangular	triangular	romboidal	romboidal	triangular
Dentadura hoja	Vanos dientes	Muchos dientes	Pocos o sin dientes	2-9 dientes	Dentado
Tipo panoja	glomerulado	amarantiforme	glomerulado	glomerulado	glomerulado
Densidad panoja	laxa	compacta	laxa	laxa	compacta
Largo panoja	Hasta 50 cm	30-50 cm	30-40 cm		60-80 cm
Color semilla	blanco	blanco	blanco	blanco	blanco coloreado
Tamaño semilla	mediano	pequeño	pequeño	grande	Pequeño
Saponina	amargo, dulce tardía	amargo	amargo		amargo, dulce
Ciclo vegetativo			precoz		tardía
Distribución	Desde Carchi hasta Cañar	Pichincha, Imbabura	Desde Imbabura hasta Chimborazo	Carchi, Pichincha	Desde Carchi hasta Cañar
Frecuencia	Raza más cultivada	reducida	Tercera raza más cultivada	reducida	Segunda raza más cultivada

#### 2.4.4. Las Variedades.

A nivel de las parcelas de indígenas y campesinos asentados a lo largo del callejón interandino, se ha manejado una elevada variabilidad de ecotipos de quinua.

Entidades como el INIAP, Latinreco y el Centro de Tecnología Popular CENTEP de las fundaciones Brethren y Unida, a más de los ecotipos nativos, han probado algunas entradas de quinua procedentes de Bolivia y Perú, con resultados diversos.

En la actualidad se conocen cuatro variedades de quinua que han sido liberadas por el INIAP, las mismas que se han desarrollado a partir de poblaciones recolectadas en el país. Las variedades amargas INIAP-IMBAYA, INIAP-COCHASQUI y las variedades semidulces INIAP-INGAPIRCA e INIAP-TUNKAHUAN. Esta última por sus excelentes características se está cultivando en mayores superficies, tanto para el mercado local como internacional. Las otras variedades no están vigentes (IMBAYA-COCHASQUI-INGAPIRCA).

Tabla 2.13. Variedades de quinua en el Ecuador.

VARIEDAD	Origen	Altitud msnm	Ciclo veget.	Color planta	Color	Grano tamaño	Saponina	Resistencia
PIARTAL	Carchi			púrpura	blanco	medio	dulce	mil-diú
INIAP-TUNKAHUAN	Carchi	2200-3400	medio	verde	blanco	medio	dulce	mil-diú

Fuente: Programa de Cultivos Andinos y Departamento de Nutrición del INIAP

#### **2.4.5. Iniap-Tunkahuan.**

(Variedad mejorada vigente). Se originó de una población de germoplasma recolectada en la Provincia del Carchi, Ecuador en 1985, seleccionada como material promisorio en 1986 e introducida en el Banco de Germoplasma del INIAP como ECU-0621.

#### **2.5. Usos de la quinua.**

El grano de quinua se utiliza esencialmente como alimento humano y en menor medida para fines medicinales. Existen diferentes formas de consumo de este producto como grano, hojuela, pipoca y en algunos productos derivados, como en pastas, en cereales preparados y en barras de chocolate. Como subproducto del cultivo de la quinua esta el forraje para el ganado y leña.

Generalmente la quinua es comercializada como grano, desaponificada o tostada. Es utilizada para la elaboración de platos básicos y como un producto semi-industrial en la elaboración de productos de pastelería, harinas, fideos, entre otros.

En las ciudades de la Sierra ecuatoriana se prefiere consumir la quinua en sopas, algunos guisos y como acompañamiento de diferentes platos. También se elaboran productos procesados con base a quinua tales como harinas (mezclas con avena, trigo) y alimento para bebés (papilla con mezclas de harina de quinua, cereales y miel).

Los componentes de la quinua ofrecen varias alternativas para la industrialización del grano: aceite rico en ácidos grasos poli-insaturados (linoléico y linolénico), proteína cuya calidad se asemeja a la caseína de la leche y almidón con el que se pueden producir sustitutos para la crema y grasa; estos productos encajan dentro de la tendencia mundial de consumo de aditivos naturales, constituyendo un interesante potencial de mercado.

Las hojas de la planta de quinua se consumen como hortalizas en algunas comunidades. La quinua procesada de diferentes maneras, a nivel de consumidor final, se utiliza para preparar sopas y coladas. El cereal se consume como suplemento con leche o en grano como una especie de granola. La harina se utiliza para preparar pan, y diversos artículos de pastelería.

El grano de quinua en Bolivia es utilizada esencialmente como alimento humano y en menor medida para fines medicinales.

Existen diferentes formas de consumo de este producto como grano, hojuela tipo "Corn Flakes", harina de quinua, fideos, pan mezclado con cereales, barras de chocolate, galletas de quinua, power bars, leche y refrescos.



La saponina de las semillas puede ser usada como detergente y medicina durante los viajes.

### **2.5.1. Principales formas de transformación.**

#### **2.5.1.1. Harina cruda de quinua.**

Es el producto resultante de la molienda de la quinua perlada, su finura depende del número de zaranda o malla utilizada en la molienda. Se emplea en panificación, fidelería, galletería y repostería.

#### **2.5.1.2. Harina tostada de quinua.**

Es el producto proveniente de la molienda de quinua perlada tostada. Se usa en repostería.

#### **2.5.1.3. Quinua perlada.**

Es el grano entero obtenido del escarificado o desaponificado del grano de quinua. Se utiliza directamente en la elaboración de guisos tradicionales o indirectamente para la elaboración de harinas, hojuelas y expandidos (maná).

#### **2.5.1.4. Harina instantánea de quinua.**

Es la harina de quinua precocida (gelatinizada), reducida a polvo y que se dispersa rápidamente en líquidos. Esta cualidad y la de poder ser consumido sin previa cocción la ponen en ventaja sobre la harina cruda para ciertos usos como en la preparación de bebidas instantáneas, en postres, cremas como suplemento nutritivo en cocoa y leches malteadas.

#### **2.5.1.5. Hojuelas de quinua.**

Los granos de quinua perlada son sometidos a un proceso de laminado a presión, ejercido por dos (2) rodillos lisos sobre los granos, lo que permite darles una forma laminada o aplanada. Este producto es consumido previa cocción y mezclado con leche en el desayuno bajo la forma de "cereal".

#### **2.5.1.6. Expandido de quinua.**

Se obtiene a partir de la quinua perlada, o de la quinua al natural. Este producto es el resultado de la expansión brusca de los granos obtenidos al someterlos a una temperatura alta y descompresión violenta.

El extraído de quinua se realiza a partir de la mezcla de harina de quinua y de trigo, sometiéndolas a altas temperaturas para cocinarlas y aumentar su digestibilidad. Se obtiene un producto ligero y de buen volumen que puede ser saborizado o endulzado. Por sus características organolépticas y de alto valor nutritivo es ideal para los niños.

#### **2.5.1.7. Leche de quinua.**

Se obtiene luego de la cocción de la quinua (en grano o su harina) y posterior filtración para la eliminación de sólidos. Puede ser saborizada, edulcorada y pasteurizada.

#### **2.5.1.8. Productos para regímenes dietarios especiales.**

Son productos para personas con requerimientos especiales en su alimentación. Por ejemplo las fórmulas para el crecimiento para bebés, personas con alergias alimenticias y/o intolerancias, personas que requieren rotación en sus dietas, ó simplemente personas con interés en incorporar a su dieta alimentos especiales por una variedad de razones nutricionales y la aventura gourmet. Se debe tomar en cuenta que cuando una persona tiene restricciones en su dieta, puede ser un problema conseguir alimentos. Los productos más difíciles de eliminar son los panes, galletas y pastas (fideos). La empresa Nutrasweet ha desarrollado un sustituto a la crema de carbohidratos a base del almidón de quinua.

## **2.5.2. Sub-productos de la quinua.**

Algunos subproductos de la quinua se describen a continuación:

### **2.5.2.1. Polvillo con saponina.**

Es el producto obtenido en el descascarado por fricción de la quinua perlada. Se usa en la fabricación de jarabe de frutas, cerveza, crema de afeitar, entre otros.

### **2.5.2.2. Polvillo sin saponina y granos partidos.**

El polvillo sin saponina es el provecho resultante del pulido del grano de quinua descascarada y los granos partidos que se obtienen durante el proceso de la quinua perlada. Ambos subproductos se utilizan en la alimentación del ganado y aves de corral.

### **2.5.2.3. Hojas.**

La época oportuna para la utilización de las hojas de quinua en la alimentación humana es poco antes del inicio de la floración, que puede ocurrir entre los 60 y 80 días después de la germinación. El consumo de la hoja de quinua es conocido en la región andina del Perú y Bolivia y su utilización reemplazaría a las hojas de espinaca, especie a la cual es muy afín botánicamente. En la tabla 2.14. se compara la hoja de quinua fresca con otras especies hortícolas, de la cual se desprende que la hoja de quinua es superior en contenido de proteína y lípidos.

Tabla 2.14. Comparación en contenido de proteína y lípidos de la hoja de quinua fresca con otras hortalizas.

<i>Especies</i>	Proteína %	Lípidos %
<i>Quinua</i>	3.3	2.1
Alcachofa	3.0	0.2
Cebolla	1.4	0.2
Berros	1.7	0.5
Espinaca	2.2	0.3

Fuente: Programa de Cultivos Andinos y Departamento de Nutrición del INIAP

#### 2.5.2.4. Tallos.

El estudio químico del tallo comprende generalmente tanto el tallo en sí como las hojas secas, los tallos secundarios, los pedúnculos y el rastrojo de la trilla del ganado, cuyo conjunto se denomina broza o "quiri" (quechua) y el residuo del grano "jipi" (quechua). En la tabla No. 4 se observa el análisis bromatológico de la broza y el jipi. Los mayores componentes de la broza son fibra y extracto no nitrogenado.

Tabla 2.15. Análisis proximal del rastrojo (brozo) y el residuo del grano (jipi) de quinua.

Nutrimiento	Brozo	Jipi
Materia Seca	92.37	90.0
Proteína, g/100g (MS)	7.53	10.7
Grasa, g/ 100g (MS)	1.59	-
Fibra, g/ 100g (MS)	42.90	-
Cenizas, g/ 100g (MS)	11.41	9.9
Extracto no nitrogenado g/ 100g (MS)	36.57	-

Fuente: Programa de Cultivos Andinos y Departamento de Nutrición del INIAP

Este subproducto del cultivo de quinua se utiliza como forraje para el ganado y como leña.

### **2.5.3. Propiedades y Usos de la saponina.**

Las saponinas poseen propiedades detergentes muy fuertes, forman espuma estable en soluciones acuosas y presentan actividad hemolítica y sabor amargo. Son en general de carácter tóxico para animales de sangre fría. Al momento, existe algún uso de saponinas en la industria farmacéutica, de cosméticos, de alimentos, en detergentes y en la industria minera.

Concentraciones de saponinas entre 5 y 6% son frecuentemente empleadas en formulaciones de jabones, shampoos y sales de baño. Por la característica espumante, las saponinas se emplean en la fabricación de cerveza, en la preparación de compuestos para extinguidores de incendios y en la industria fotográfica. En esta última tiene utilidad para la elaboración sintética de hormonas. Igualmente es aprovechada por los campesinos andinos, especialmente las mujeres, quienes enjuagan sus cabellos o lavan tejidos con el agua que queda del lavado de quinua.

Otras aplicaciones de la saponina incluyen su uso en dentífricos y como emulsificantes. Se ha desarrollado un proceso de separación de saponinas a partir del grano de la quinua, obteniéndose así un producto de grado técnico.

Las saponinas que se extraen de la quinua amarga se pueden utilizar en la industria farmacéutica cuyo interés se basa en el efecto de inducir cambios en la permeabilidad intestinal, lo que puede colaborar en la absorción de medicinas particulares y en los efectos hipocolesterolémicos. Adicionalmente se mencionan las propiedades de la saponina como antibiótico y para el control de hongos entre otros atributos farmacológicos.

Por la toxicidad diferencial de la saponina en varios organismos, se ha investigado sobre su utilización como potente insecticida natural que no genera efectos adversos en el hombre o en animales grandes, destacando su potencial para el uso en programas integrados de control de plagas.

Tabla 2.16. Composición de una muestra de polvo de escarificado de quinua.

COMPONENTES	PORCENTAJE
Humedad	8.65
Ceniza	17.21
Proteína	8.82
Fibra	4.35
Saponina	48.47
Impureza	No detectable

Fuente: Programa de Cultivos Andinos y Departamento de Nutrición del INIAP

La saponina presenta algunos usos en medicina especialmente en enfermedades respiratorias y dérmicas. Por su semejanza estructural con algunos esteroides, podría participar en la producción de hormonas sintéticas para el control de la natalidad. Se destaca también la acción hemolítica.

Debido a que la mayoría de las saponinas disponibles comercialmente son fabricadas para estos propósitos técnicos, los fabricantes prácticamente no discriminan de que plantas ellas provienen.

La palabra "saponina", se ha convertido entonces en un término general entre los distribuidores de productos químicos, a pesar que estos productos pueden variar considerablemente al ser extraídos de diversas fuentes, con técnicas distintas. Chile ha sido, históricamente, un exportador a pequeña escala de saponinas de baja pureza.

Como explicación del fracaso de las industrias chilenas de saponinas, cabe señalar, la competencia que enfrentan en este mercado las dos grandes empresas internacionales que controlan el mercado para este producto. Además los principales mercados para dicho producto, presentan una fuerte fidelidad a estos grandes productores, haciendo muy difícil el ingreso de nuevos productores a esos mercados.

Tabla 2.17. Propiedades y usos de la saponina.

<b>PROPIEDADES</b>	<b>USO EN</b>
<b>POSITIVAS</b> Formación de espuma	Cervezas/limonada Shampoo/jabones
Reducción de tensiones de superficie	Expectorantes
Reducción del nivel colesterol Antiinflamatorio Mejorar permeabilidad intestinal Anticonceptivo	Productos farmacéuticos
Insecticida Fungicidas	Productos para agricultura orgánica
<b>NEGATIVAS</b> Toxicidad para peces/anfibios Hemólisis de glóbulos rojos Sabor amargo	

Elaborado por: Jaen B. y Cristina V.

## **CAPÍTULO III: PROCESO DE PRODUCCIÓN**

### **3.1. Ubicación del área de estudio.**

El presente proyecto del cultivo de quinua orgánica se lo desarrolló en la Provincia del Chimborazo en el cantón de Riobamba en una zona rural de la parroquia Calpi con una superficie de 30 has.

Según el Mapa Territorial de la República del Ecuador (IGM 1980) ver anexo No 1 , este sector se halla localizado en el centro del territorio ecuatoriano entre las siguientes coordenadas geográficas:

Longitud este: 78° 39´ E

Longitud oeste: 78° 40´ O

Latitud norte: 01° 38´ N

Latitud sur: 01° 41´ S

Elevación: 2754 m.s.n.m

El cantón Riobamba tiene una superficie de 973 km. cuadrados aproximadamente.

Sus límites son:

Al norte: Los cantones de Guano y Penipe

Al sur: El cantón Guamote

Al este: Con la provincia de Morona Santiago

Al oeste : El cantón Colta y la provincia de Bolívar

### **3.2. Características ecológicas y climáticas de la zona.**

El general el clima de la provincia es frío y su intensidad depende naturalmente de la altura.



Oscila entre un clima temperado en praderas y valles de alturas entre 2 y 3 mil metros, frío en las zonas de páramos sobre los 3 mil metros y gélido en las alturas superiores, con una temperatura media de 13° C.

### 3.3. Material genético y botánico.

El material genético que se utilizará en el cultivo es la variedad semidulce INIAP-Tunkahuan (variedad mejorada vigente). Se originó de una población de germoplasma recolectada en la Provincia del Carchi, Ecuador en 1985, seleccionada como material promisorio en 1986 e introducida en el Banco de Germoplasma del INIAP como ECU-0621.

Tabla 3.1. Características morfológicas de la variedad de quinua Tunkahuán.

CARÁCTER	TUNKAHUAN
Hábito crecimiento	Erecto
Tipo de raíz	Pivotante desarrollada
Forma del tallo	Redondo sin aristas
Tipo de ramificación	Sencillo semiramificado
Color del tallo	Verde claro
Estrías en el tallo	De color verde oscuro
Pigmentación del tallo	Sin pigmentos
Forma de hojas	Triangulares
Tamaños de hojas cm <sup>2</sup>	De 24 a 50
Borde de hojas	Ondulado y dentado
Axilas de hojas	No pigmentadas
Color de planta	Púrpura
Color de panoja inmadura	De rosado a púrpura
Color panoja madura	Amarillo anaranjado
Tipo de panoja	Glomerulada
Padicelos	Largot
Perigonios	Abiertos
Latencia de semilla	Ausente

Fuente: Programa de Cultivos Andinos y Departamento de Nutrición del INIAP

### **3.4. Factores Ecológicos.**

Las condiciones climáticas y de suelos tienen influencias muy marcadas en la producción y productividad de la quinua. El clima está determinado por una serie de factores tales como la altura, precipitación, temperatura, latitud, vientos, iluminación, etc.

#### **3.4.1. Altura sobre el nivel del mar.**

La quinua prospera bien en zonas cuya altitud se encuentra entre 2200 a 3000 sobre el nivel del mar, sin embargo se estima que la altitud ideal para el cultivo se encuentra en una franja que va desde los 2600 a 3100 metros sobre el nivel del mar.

#### **3.4.2. Suelos.**

##### **3.4.2.1. Textura.**

Los suelos para este cultivo deben ser suelo franco limosos o franco arcillosos, pH de 6.3 - 7.3 y tener un buen drenaje.

La quinua necesita un suelo poroso, que tenga mucha aireación, para que se asegure buena distribución de humedad.

##### **3.4.2.2. Humedad.**

La quinua necesita poca humedad: El cultivo de la quinua es muy susceptible a la humedad, porque sus efectos producen plantas pequeñas, granos pequeños y proliferación de hongos, que provocan pudrición.

##### **3.4.2.3. Acidez.**

La quinua necesita de un terreno que tenga poca sal, suelos neutros, ligeramente alcalinos.

#### **3.4.2.4. Color.**

La quinua necesita de suelos oscuros, ricos en materia orgánica.

Figura 3.1. Cultivo de quinua.



#### **3.4.3. Precipitación.**

Las precipitaciones anuales de 600 a 2600 mm son las más apropiadas y la mínima no debe ser menor a 400 mm, el cultivo puede soportar la sequía pero no en exceso. En alturas mayores a los 3000 m.s.n.m., la concentración de las lluvias afecta a este cultivo.

#### **3.4.4. Temperatura.**

La temperatura óptima es de 9 a 16° C y puede soportar heladas de -5°; las altas temperaturas diurnas de veranillos prolongados producen la formación de la panoja lo que se traduce en bajos rendimientos.

#### **3.4.5. Iluminación.**

La alta iluminación solar favorece a este cultivo ya que estimula una mayor fotosíntesis.

### 3.4.6. Vientos.

Los sectores excesivamente ventosos no son apropiados ya que pueden producir una rápida desecación y acame de las plantas o volcamientos, lo que incide posteriormente en la baja de los rendimientos, por la interrupción que sufre el desarrollo normal de la planta.

Los vientos secos y calientes pueden adelantar la maduración del grano si se presentan después de su formación, lo cual trae como consecuencia el adelgazamiento del mismo y consecuentemente la pérdida de la calidad.

Tabla 3.2. Características de adaptación y requerimientos ambientales de la quinua.

CARACTERÍSTICA	VAR. TUNKAHUAN
Altitud (msnm)	2200 a 3400
Altitud óptima	2600 a 3100
Temperatura, °C Luminosidad	8 a 16
Precipitación, mm/año tolerancia sequía	Requiere más luz
Exceso de humedad granizadas*	600 a 1200
Heladas*	Ligeramente susceptibles
Suelos (pH)	Tolerantes
Suelos (textura)	Tolerantes
Suelos (encharcamiento)	Liger. Tolerantes 5,3 a 7
Vientos*	Franco arenosos
	Franco arcillosos susceptibles
	Susceptibles**

Fuente: Programa de Cultivos Andinos y Departamento de Nutrición del INIAP

\* Tolerantes siempre que el fenómeno aparezca después de los 60 días del ciclo.

\*\* Se produce volcamiento, sobre todo cuando está cerca de la cosecha y la planta no ha sido aporcada.

### **3.5. Descripción del Proceso de Producción.**

#### **3.5.1. Preparación del suelo.**

La preparación del suelo, es una de las labores más importantes y de ella depende en gran parte el éxito del cultivo "orgánico". Se puede realizar en forma manual, con arado de yunta o con tractor hasta lograr un suelo mullido.

#### **3.5.2. Arada.**

El arado mejora la estructura del suelo, aflojándolo y permitiendo de esta forma un movimiento libre de aire y agua, condición indispensable para una buena actividad biológica de los microbios del suelo. Para esta labor según la topografía y extensión del terreno se debe utilizar herramientas manuales de labranza, arado "criollo" halado por una yunta.

La arada debe hacerse hasta una profundidad de 25 centímetros. La fecha adecuada para el arado es directamente después de la cosecha anterior o en los primeros días de lluvia. De ésta forma hay suficiente tiempo hasta la siguiente siembra.

Figura 3.2. Tractor utilizado para el arado de quinua.



Figura 3.3. Equipo utilizado para arado con tractor.



### **3.5.3. Limpieza**

Después de la arada se debe sacudir y recoger las “yerbas” con rastrillos manuales en superficies pequeñas o con el auxilio de rastras de clavos en superficies grandes, para luego retirar esta maleza del campo para compostarla mezclada con otros materiales orgánicos.

### **3.5.4. Rastrillada**

Desterrona, muelle, airea y nivela el suelo. El número de rastrilladas necesarias está en función del estado del suelo. Un suelo pesado, cultivado anteriormente, requiere menos rastrilladas que un suelo pesado que haya permanecido en potrero por varios años.

Se aplica 2-3 pases de rastra en forma cruzada directamente antes de la siembra. Más pesado el suelo más pases requiere.

### **3.5.5. Nivelación.**

Esta operación es necesaria cuando la siembra se va a realizar con sembradora mecánica, con el fin de facilitar una buena distribución de la semilla en el campo y que su germinación sea pareja. La operación se puede realizar con el pase de un rodillo o con un palo halado por el tractor. La nivelación permite también mejorar el drenaje superficial y evitar estancamientos de agua.

En nuestro caso la siembra es de forma manual.

### **3.5.6. Drenajes.**

La apertura de zanjas cada 30 metros, siguiendo las curvas de nivel del terreno, favorece el drenaje del campo. Esta es complementaria de la nivelación, ya que en ellas se recoge el exceso de agua.

### **3.5.7. Siembra.**

Generalmente, la siembra de la quinua se efectúa entre octubre y enero, para aprovechar las lluvias que marcan el inicio del invierno y la temporada agrícola en la sierra. Con riego, puede sembrarse en cualquier época, haciendo coincidir la cosecha con la temporada seca de verano para evitar que el grano se deteriore con la humedad.

El sistema de siembra a utilizar es el de surcos. De esta manera se facilitan los trabajos del deshierba y aporque, requiere menos cantidad de semilla. La apertura de los surcos se puede realizar manualmente, con yunta o con máquina. Los surcos deben tener una profundidad de 10 cm - 15 cm y seguir las curvas de nivel del terreno.



Figura 3.4. Equipo utilizado para formar surcos con tractor.



En este caso se abrirán los surcos siguiendo las curvas de nivel del terreno a 10 cm de profundidad, para la variedad INIAP-Tunkahuán, 60-80 cm.

La siembra en el surco se puede hacer por chorro continuo, o por golpe a distancias de 10 cm -15 cm. En condiciones secas se colocan la semilla al fondo, en condiciones húmedas en el lomo o al costado del surco.

La siembra se puede realizar a mano o con sembradoras manuales, para nuestro caso es de forma manual. Cuando la siembra es manual se utilizan de 12 a 15 kg/ha de semillas y se coloca de 15 a 40 semillas por hoyo.

#### **3.5.7.1. La Semilla.**

La calidad de la semilla es la consideración técnica principal que garantizará la mayor productividad del cultivo.

Se recomienda el uso de semilla certificada o por lo menos seleccionada, para garantizar la calidad de la cosecha.



Tabla 3.3. Semilla seleccionada.

La semilla seleccionada debe ser	
• De la última cosecha	Porque un almacenamiento largo baja drásticamente el poder germinativo.
• De tamaño grande	Porque ofrece mayor cantidad de reservas nutritivas para sobrevivir adversidades durante la germinación.
• De tamaño uniforme	Para asegurar una germinación y emergencia uniforme
• De color uniforme	Para asegurar semilla del mismo color en la próxima cosecha
• Libre de impurezas	Como semilla de otras especies o rastrojo.

Fuente: Programa de Cultivos Andinos y Departamento de Nutrición del INIAP

### 3.5.8. Asociaciones de cultivo.

Ensayos con quinua en asociación con habas o maíz demostraron, que el rendimiento de cada uno de los cultivos asociados fue mayor al aquello obtenido en unicultivo.

Los cultivos más frecuentes en asociación con quinua son maíz, habas, chocho, fréjol, oca, papa, mashua y cebada.

A nivel comercial se puede llevar a cabo el unicultivo de la quinua, recomendándose sembrar alrededor de éste, leguminosas para dar variabilidad al campo y repeler de manera natural algunos insectos y plagas.

Tabla 3.4. Asociaciones de cultivo.

Para elegir los cultivos de una asociación se tiene que considerar que:
• No tienen los mismos requerimientos nutricionales, para no entrar en competencia.
• No domina un cultivo sobre el otro respecto a la competencia por luz y agua.
• No son plantas huéspedes para las mismas plagas y enfermedades.
• No favorecen al mismo tipo de maleza.
• Las labores culturales de un cultivo no están limitadas por los otros cultivos.

Elaborado por: Jaen B. y Cristina V.

### 3.5.9. Fertilización.

La Agricultura Orgánica propone alimentar al suelo para que los microorganismos allí presentes, después de atacar a la materia orgánica y mineral que se incorpora, tornen asimilables los nutrientes y de esta manera puedan ser absorbidos por las raíces de las plantas, para propiciar su desarrollo y fructificación.

La alimentación del suelo se puede hacer mediante la incorporación de materiales orgánicos de origen vegetal o animal, algunos elementos minerales puros y otros químicos complementarios permitidos por los organismos internacionales de agricultura orgánica por ejemplo: estiércoles, residuos de cosechas y de la agroindustria, humus de lombriz, cenizas, compost, cal agrícola, roca fosfórica, azufre, hierro, boro, sulphomag, muriato de potasa, sulfato de cobre.

La incorporación de estos materiales fertilizantes se deberá hacer por lo menos dos meses antes de la siembra mediante la labor de rastra.

Algunos materiales descompuestos tales como el compost y el humus de lombriz pueden aplicarse al cultivo en cobertera, sin peligro de dañarlo.

Tabla 3.5. Requerimientos nutricionales de la quinua.

Fertilidad del suelo	Requerimientos de la quinua		
	N (kg/ha)	P (kg/ha)	K (kg/ha)
Bajo	80	40	40
Medio	80	40	15
Alto	0	00	00

Fuente: Programa de Cultivos Andinos y Departamento de Nutrición del INIAP

En base a estas recomendaciones las enmiendas se realizarán utilizando abonos de origen orgánico como: estiércoles (bovino, ovino, gallinaza), humus de lombriz, harina de higuera y complementariamente elementos minerales puros ( carbonato de calcio o cal agrícola, roca fosfórica) y fertilizantes químicos ( Sulpo- mag y Muriato de potasa).

Los cálculos para determinar los volúmenes de materiales orgánicos a aplicarse así como los elementos minerales puros, químicos y los microelementos complementarios, se realizan de manera idéntica al cálculo de los fertilizantes sintéticos, tomando en cuenta el contenido nutricional de éstos.

La ventaja de utilizar abonos orgánicos permite mejorar la base fértil de los suelos de una manera natural, su actividad biológica y su estructura permitiendo también una mayor aireación y capacidad de retención de la humedad, lo que redundará en beneficio de la producción y productividad del cultivo.

De manera general se recomienda la aplicación de 20 TM/ha de estiércol de origen bovino o 6 TM/ha de gallinaza (120 a 240 qq), en ambos casos descompuestos, que se deben incorporar al suelo mediante el pase de una rastra 2 meses antes de la siembra.

También se puede aplicar como enmienda por hectárea una mezcla de los siguientes abonos y fertilizantes:

- 1,6 TM/ha de harina de higuera,
- 220 kg/ha de roca fósforica,
- 13 kg/ha de Sulpomag.
- 72 kg/ha de muriato de potasa

Estos materiales se deben incorporar al suelo por lo menos una semana antes de la siembra.

Para el mejoramiento de la cosecha, se recomienda aplicar aspersiones foliares de BIOL, que estimulan el crecimiento de la base radicular y foliar, permitiendo que la planta saque sus nutrientes de horizontes más profundos que los normales y que realice una mayor actividad fotosintética, lo que da como resultado un aumento de la productividad (mayor al 50%).

No debe olvidarse que el 92% de la cosecha se debe a la actividad de fotosíntesis y el 8% a los nutrientes que la planta toma del suelo. Se deben hacer por lo menos tres aplicaciones de BIOL al 50%: la primera cuando el cultivo tenga 45 días, la segunda al inicio de la floración y la tercera cuando el grano esté formado. Para mejorar la adherencia del producto a las hojas puede utilizarse como fijador 2 litros de leche o suero por cada 200 litros de dilución.

Figura 3.6. Fertilizantes en la agricultura orgánica.



Elaborado por: Jaen B. y Cristina V.

### 3.5.10. Deshierba.

Una densidad de siembra adecuada permite controlar de manera natural la presencia de malezas en el cultivo de la quinua, sin embargo siempre será necesario realizar una labor de limpieza (rascadillo), en forma manual a los 15 días de la emergencia de las plántulas para facilitarles su desarrollo.

### **3.5.11. Aporque.**

Esta labor es muy importante y a la vez que sirve de segunda deshierba, permite facilitar un buen sostén y aireación a las plantas, lo que va a contribuir a dar mayor vigor al cultivo en general. Esta labor se debe hacer a los 45 días de la siembra.

### **3.5.12. Riego.**

El cultivo de la quinua requiere de riego, especialmente en los primeros 30 días a partir de la emergencia y posteriormente en la etapa de floración, formación de la panoja y llenado del grano. Los riegos se harán a través de los surcos por el sistema de gravedad.

### **3.5.13. Cosecha y trilla.**

La quinua debe ser cosechada cuando los granos han adquirido una consistencia tal, que ofrezcan resistencia a la presión con las uñas, o las plantas se hayan defoliado.

Es aconsejable hacer coincidir la cosecha con la época seca del año (generalmente de junio a agosto en la Sierra ecuatoriana), para evitar pérdidas o deterioros del grano por efecto de la humedad ambiental.

La cosecha ocurre cuando las panojas toman un color crema pálido en la variedad Tunkahuán,.

Las plantas están listas para cosechar cuando han soltado casi todas sus hojas y los granos han adquirido una consistencia tal que resisten a la presión con las uñas. (145-220 días según la variedad, altitud y diversidad climática).

En nuestro caso emplearemos una cosechadora combinada la cual se justifica en campos de quinua con más de 3 ha de superficie. Se usa las maquinas diseñadas para el cereal, con las cuales se puede cosechar y trillar hasta 1.000 kg/hora. Para un trabajo eficiente, este método requiere ciertas condiciones del cultivo, del campo y ciertos ajustes de la máquina.

Figura 3.6. Campo de quinua cosechado- panoja cortada a 50 cm del suelo.



Figura 3.7. Siega de la quinua previa a la trilla.





Figura 3.8. Condiciones indispensables del campo y cultivo para el uso de la cosecha.

- el campo no debe tener una pendiente demasiado fuerte.
- el campo debe estar mas o menos nivelado.
- el suelo no debe ser demasiado pesado.
- el cultivo debe estar completamente seco (fase de madurez comercial).
- el cultivo debe estar libre de malezas, para evitar contaminación con semillas extrañas.
- el cultivo debe presentar una uniformidad de maduración, para evitar la contaminación con semillas inmaduras de quinua.
- la variedad a cosechar debe ser de porte bajo y de tallos no muy fuerte, para minimizar el esfuerzo de la maquina.
- la variedad a cosechar debe ser de poca ramificación, para asegurar una madurez uniforme.

Elaborado por: Jaen B. y Cristina V.

Figura 3.9. Trilladora estacionaria de quinua.





### **3.5.14. Manejo poscosecha.**

#### **3.5.14.1. Secado y limpieza.**

Cualquiera que sea el método de cosecha, el producto final, (grano trillado), se obtiene con niveles de humedad entre 15 y 20%, dependiendo del estado de maduración de las plantas, de la humedad ambiental al momento de la cosecha.

El método a emplear es el secado natural se lleva a cabo extendiendo los granos en capas finas y exponiéndolos a la acción del aire (al sol o a la sombra), por un tiempo no mayor a 15 días.

Para que el secado sea eficaz, la humedad relativa del aire no debería ser mayor de 70%, los granos deberían ser removidos frecuentemente para una exposición uniforme.

El secado disminuye el peso del grano cosechado. La pérdida de peso depende de la humedad inicial y la humedad final después del secado.

La clasificación y eliminación de impurezas de los granos cosechados es una práctica importante del manejo poscosecha, pues permite mejorar la calidad, un mejor precio en el mercado, al tiempo de facilitar el almacenamiento, ya que las impurezas son higroscópicas (absorben humedad) o más propensas al ataque de polillas, mohos y bacterias lo que acelera el proceso de deterioro de granos o semillas almacenadas.

El proceso de separación o limpieza empleando corrientes de aire se basa en el hecho de que la semilla tiene mayor peso que las impurezas, quedando en la parte más baja por su mayor densidad.

Cuando se utiliza una trilladora, las operaciones de venteo y limpieza se realizan en forma simultánea.

Figura 3.10. Superficie utilizada para la trilla tradicional de quinua, por fricción manual de las panojas.



#### **3.5.14.2. Medición de Humedad.**

La determinación del contenido de humedad en las semillas se puede realizar a nivel de laboratorio por diferentes métodos, lo más común es secar una muestra por 2 horas a 135° C, luego determinar el peso final, calcular el contenido de humedad perdido y transformar a porcentaje.

El conocimiento del contenido de humedad del grano es muy importante porque este es un parámetro de calificación para determinar los precios de venta del producto ya sea en los centros de acopio o en las plantas procesadoras.

#### **3.5.14.3. Desaponificación.**

Uno de los limitantes del consumo del grano de quinua es sin duda, el contenido de saponinas, glicoalcaloides que se encuentran en la cubierta de la semilla y que le dan un sabor amargo que impide el consumo directo.

Para el consumo el grano de las variedades semi-dulces como la INIAP-Tunkahuán, requieren ser lavadas con abundante agua para eliminar la saponina.

#### **3.5.14.4. Desaponificado por lavado.**

Es conocido como el método húmedo, consiste en someter al grano de quinua a un proceso de remojo y turbulencia en agua circulante para conseguir que la saponina se elimine disuelta en el agua de lavado.

Se acondiciona la quinua remojándola por 30 minutos a temperatura ambiente con el fin de facilitar la desaponificación, pues al contacto con el agua los cristales de saponina se disuelven, eliminándose posteriormente en el lavado.

El lavado se ejecuta con un equipo con camisa de calentamiento a vapor y un agitador tipo turbina de lámina plana, el cual es accionado por un motor eléctrico.

Los granos de quinua son sometidos a un proceso de fricción húmeda, debido a la gran descarga turbulenta de agua caliente que se logra en el equipo.

Más caliente el agua del lavado, más eficiente es la desaponificación, la temperatura del agua no debe ser mayor a los 57° C. Se recomiendan lavados de 20 a 40 minutos.

Tiempos prolongados no mejoran substancialmente la extracción de saponina, pero llevan a:

- una hidratación elevada del grano con agua ligada, que significa elevado tiempo y costo del secado posterior.
- un inversión del movimiento de la saponina, quiere decir, la saponina ya no se mueve desde el grano al agua, sino entra nuevamente del agua al grano ya casi dulce.

#### **3.5.14.5. Relación quinua : agua.**

Más amplia la relación agua: quinua, más eficiente es el proceso de desaponificación y menos corto el lavado. Se recomiendan por lo menos una relación de 2 partes de agua por 1 parte de quinua.

#### **3.5.14.6. Humedad del grano lavado.**

Después de un lavado de 30 minutos, la quinua tiene una humedad de alrededor de 50 %.

Casi la mitad es agua superficial, quiere decir no ligado, es fácil de eliminarlo con una centrifugación.

Después de la centrifugación el grano tiene alrededor de 23% a 30% de humedad, constituida por agua ligado. Esta agua ligada se tiene que eliminar con un secado adicional.

#### **3.5.14.7. Pérdida de peso por secado.**

El secado disminuye el peso del grano cosechado. La pérdida de peso depende de la humedad inicial y la humedad final después del secado.

La pérdida a esperarse se calcula con la siguiente fórmula:

$$Perdida\ de\ peso\ (kg) = Peso\ inicial - \left[ \frac{(100 - Humedad\ inicial) \times Peso\ inicial}{(100 - Humedad\ final)} \right]$$

#### **3.5.14.8. Las Impurezas.**

Se limpia el grano de las impurezas indicadas abajo. Según la NORMA INEN las impurezas totales no pueden exceder del 3%.

Tabla 3.7. Impurezas según la norma INEN.

Paja
Tierra, polvo, piedra
Escremento de animales
Semilla ajena (maleza)
Granos de quinua quebrados
Granos de quinua germinados
Granos de quinua mal formados
Granos de quinua de otro color
Granos de quinua dañados por insectos
Granos de quinua dañados por humedad

Elaborado por: Jaen B. y Cristina V.

#### **3.5.14.9. La Clasificación.**

La clasificación de la quinua se da según la NORMA INEN en dos grupos:

Quinua de primera calidad: Diámetro > 1,8 mm

Quinua de segunda calidad: Diámetro < 1.8 mm

Los granos grandes se usan preferiblemente para semilla, los granos pequeños para el consumo.

#### **3.5.14.10. Almacenamiento.**

El almacenamiento es un paso importante dentro del manejo poscosecha de los productos agrícolas, es de mayor interés si se trata de semillas. De nada sirve que se haya logrado un buen proceso de secado y clasificación o eliminación de impurezas, si el almacenamiento es deficiente.

El grano húmedo de la quinua no se puede almacenar más de 24 horas porque se calienta, se desarrollan hongos que deterioran su calidad, por este motivo es determinante guardar la quinua a una humedad de grano no mayor al 12%, a una humedad relativa baja, en aposentos limpios, y adecuadamente ventilados.

En el caso de la quinua, se han observado muchas diferencias en el almacenamiento; tradicionalmente se almacena en recipientes abiertos de plástico, metal o barro, aunque también es muy común el almacenamiento en envases de tela o polietileno.

Los principales problemas de este tipo de almacenamiento son: el ataque de ratas, la contaminación con polvo, el ataque de insectos, dentro de los cuales los más frecuentes parecen ser larvas de Lepidópteros conocidos comúnmente como polillas.

El grano se envasará en sacos con una capacidad de 50 kg, se almacenarán en pilas de no más de ocho sacos uno sobre otro, los que se colocarán sobre vigas de madera, con el fin de que no se asienten directamente en el suelo, y permitan el paso del aire.

El grano destinado para semilla puede almacenarse en tanques de plástico o hierro debidamente cerrados.

#### **3.5.15. Manejo de Malezas.**

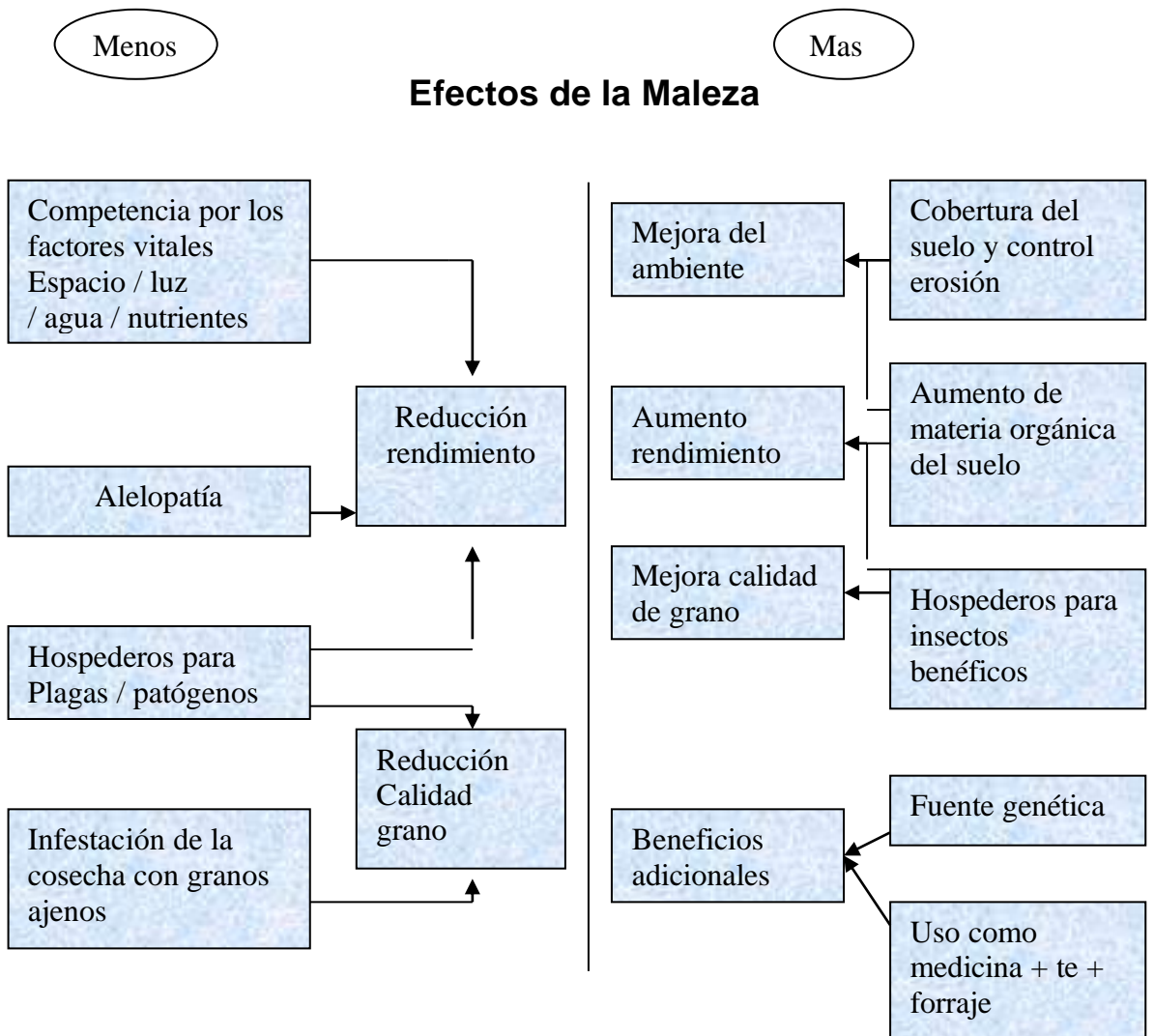
Tradicionalmente una maleza se considera como "una planta no deseada" o como "una planta que crece donde quisiéramos, que crezca otra cosa".

Lógicamente, la cosa que se quiere que crezca, es el cultivo sembrado por el hombre.

A base de esta definición, en la agricultura tradicional se lleva una lucha radical contra la maleza, tratando de eliminarla completamente del campo sembrado.

En las primeras etapas de crecimiento la quinua carece de fuerza suficiente para competir con las malezas, algunas de estas pueden superarla en crecimiento.

Figura 3.11. Ventajas y Desventajas de las malezas en un cultivo.



Elaborado por: Jaen B. y Cristina V.

La presencia de malezas en un cultivo no se puede juzgar automáticamente como un elemento dañino. Aunque es cierto que las malezas interfieren con la producción agrícola, también son componentes importantes de los agrosistemas y causan tanto efectos negativos como positivos (ver Efectos de la maleza).

### 3.5.15.1. Tipo de Malezas.

Las malezas, que se encuentran frecuentemente en el cultivo de la quinua están listadas en la siguiente tabla:

Tabla 3.8. Malezas frecuentes en el cultivo de la quinua.

Nombre Científico	Nombre Común	Nombre Científico	Nombre Común
Bidens andícola	Mishico	Athoxantum oderatum	Gramma
Bidens pilosa	Amor seco	Medicago hispida	Trébol carretillero
Brassica campestris	Mostaza/Nabo	Pennisetum clandestinum	Kikuyo
Bromas unioides	Cebadilla	Poa anua	Kacho
Capsella bursa pastoris	Bolsa de pastor	Rumex obtusifolius	Pacta
Cynodon dactylon	Cabresillo	Rumex acetocella	Pactilla
Chenopodium	Ayara	Solanum acaule	Aracpapa
Distichlis humilis	Pasto	Tagetes mandoni	Chicchipa
Eleocharis albibracteata	Kemillo	Tarassa capitata	Kora/ruppu
Erodium cicutarium	Auja-auja	Trifolium amabile	Trébol layo
Chenopodium album	Ashpa quinua	Amarantus hybridus	Bledo
Raphanus raphanistrus	Rábano	Rumex crispus	Lengua de vaca
Taraxacum sp	Diente de león	Portulaca oleracea	Verdolaga
Malva silvestris	Malva	Lolium temulentum	Ballico
Plantado mayor	Llantén	Brassica campestris	Nabo

Elaborado por: Jaen B. y Cristina V.

Se estima que las malezas que le hacen competencia a la quinua no representan una amenaza para el rendimiento de esta si se las elimina tempranamente, pues a medida que el cultivo toma altura va a cubrir con su follaje los espacios donde aparecen las malezas, reprimiéndolas de manera natural.



### **3.5.15.2. Eliminar Malezas Germinadas.**

Es un método curativo, consiste en erradicar o cortar las malezas con azadón o con cultivador, halado por bueyes o tractor. Se realiza el primer deshierbe a los 20 a 30 "días" después de la siembra, cuando la planta de quinua tiene una altura de alrededor de 10 a 20 cm. Este es la fase mas crítica, en la cual la maleza causa el mayor daño al cultivo. En caso, que no se realiza un aporque, el segundo deshierbe" se realiza a los 60 a 80 días.

### **3.5.15.3. Emplear una Rotación.**

La siembra de quinua muy seguida favorece el desarrollo abundante de pocas especies específicas, que son bien adaptadas al manejo y a las características de la quinua y por ende difíciles de controlar.

Con una rotación adecuada se interrumpe los ciclos vegetativos de estas malezas, se favorece a una infestación diversa y más fácil de manejar.

### **3.5.16. Manejo de Plagas.**

Cuando se ha comenzado a cultivar quinua a nivel comercial mediante el sistema de unicultivo, han aparecido insectos nocivos y enfermedades, causando diferentes tipos de daño en raíces, tallos, hojas y panojas, y de igual manera malezas que compiten por luz, agua y nutrientes, desmejorando la producción.

Razón por la que se hace necesario establecer un manejo adecuado de plagas, enfermedades y malezas para evitar que poblaciones excesivas de estas causen pérdidas económicas elevadas cuando en el futuro este cultivo se expanda.

#### **3.5.16.1. Plagas.**

En cultivos puros e intensivos se presenta una serie de problemas fitosanitarios, causando daños fuertes y exigiendo un manejo adecuado para evitar pérdidas elevadas.

Tabla 3.9. Plagas más importantes de la quinua.

<i>Nombre Común</i>	<i>Nombre Científico</i>
Trozadores de plántula	Agrotis deprevata Walter
Gusano cortador	Copitisaría
Gusano pegador de hojas	Scrobipalpula sp
Chupador de follaje o Saltón de hojas	Paratanus Yuste
Minador de hojas	Liriomiza sp

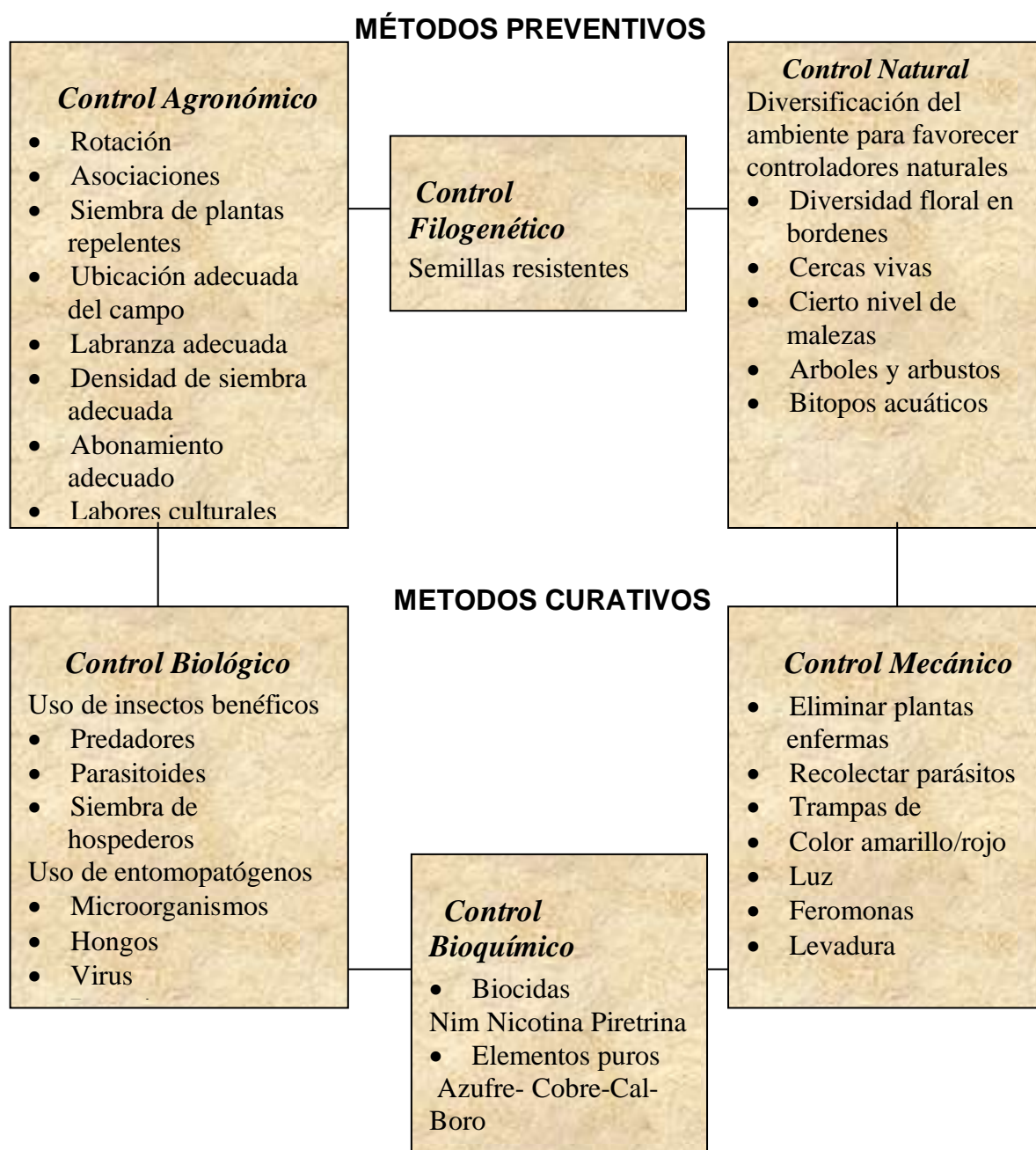
Elaborado por: Jaen B. y Cristina V.

En la agricultura orgánica se interpreta la presencia excesiva de plagas y enfermedades como un desbalance del ecosistema. En consecuencia, el objetivo de control de los parásitos no es la eliminación directa y completa, de estos, sino la recuperación del balance del ecosistema.

Con ésta finalidad se aplican prácticas no contaminantes y respetuosas al entorno, para acercarse a un equilibrio natural. Se puede convivir con los parásitos hasta el nivel del umbral económico.

Las prácticas aplicadas en la agricultura orgánica para el manejo de plagas y enfermedades se ven en la figura posterior.

Figura 3.12. Métodos de manejo de plagas y enfermedades.



Elaborado por: Jaen B. y Cristina V.

Con respecto al control químico de enfermedades de la quinua, la agricultura orgánica a más de la utilización de productos naturales, permite la aplicación de algunas formulaciones químicas que se encuentran en el mercado. En la Figura 3.12 se señalan los controles de enfermedades del cultivo de la quinua utilizando productos naturales como también formulaciones comerciales permitidas.

Tabla 3.10. Productos de origen natural y formulaciones comerciales permitidas para el control de enfermedades del cultivo de la quinua.

ENFERMEDAD	PRODUCTO	DOSIS
Mildiu o Cenicilla	Caldo bórdeles	4 kg de Sulfato de Cobre
	2 kg de Cal viva	
	200 litros de agua/ ph7	
	Ceniza vegetal	2.5 kg/200 lts de agua
	Kocide 101	1.0 kg/200 lts de agua
	Cupravit	1.5 kg/200 lts de agua
Cercosporiosis	Se utilizan los mismos idem	
Camping off	Kocide 101	4 gr por kg de semilla
	Cupravit	4 gr por kg de semilla

Elaborado por: Jaen B. y Cristina V.

## **CAPÍTULO IV: ESTUDIO DE MERCADO**

### **4.1. Situación Nacional del Producto.**

La quinua es un producto originario de los países andinos y su consumo es ancestral en la dieta de la población campesina. Su cultivo fue artesanal en las zonas altas andinas hasta la década de los años 90, en que se produce una importante posibilidad de exportación a los mercados norteamericano y europeo.

El cereal milenario de los indígenas es originario del altiplano Andino, cultivado desde tiempos preincaicos. Su cultivo estaba muy desarrollado antes de la llegada de los españoles, siendo la quinua tan conocida como el maíz y constituye parte del alimento básico de las comunidades andinas.

Con la introducción del trigo la quinua fue desplazada hacia tierras más altas y disminuyó su producción. La quinua es un grano, conocido como un pseudo cereal, de color blanco, rojo o negro, con un alto contenido de proteína.

Bolivia fue la pionera en exportar quinua y de este país se trajeron al Ecuador nuevas variedades y líneas genéticas. El INIAP ha realizado durante mucho tiempo colecciones de materiales locales y ha entregado a los agricultores variedades mejoradas con mayor potencial de rendimiento, conjuntamente con un paquete tecnológico adaptado a nuestro medio.

La FAO, organismo internacional de las Naciones Unidas que maneja el tema de la alimentación y la agricultura, cataloga a la quinua como uno de los alimentos con más futuro a nivel mundial y como una fuente de solución a los graves problemas de la nutrición humana.

El mercado internacional muestra una marcada preferencia por la quinua orgánica, de la cual existe producción muy escasa.

Un problema para su consumo masivo fue la alta concentración de saponinas en su corteza, que obligaba a un proceso húmedo previo a su consumo. A finales de los años 80 se desarrolló un equipo de descortezado en seco que elimina la saponina. Como consecuencia el mercado interno fue creciendo considerablemente y sobre todo la exportación. Actualmente se continúa exportando; últimamente se ha abierto un importante mercado de quinua orgánica, al que están accediendo exportadores ecuatorianos.

## **4.2. Análisis FODA.**

### **4.2.1. Fortalezas.**

- Producción durante todo el año, con una adecuada planificación de cultivo.
- El país posee zonas agro ecológicas apropiadas.
- Diversidad de productos.
- Su cultivo es de ciclo corto.

### **4.2.2. Oportunidades.**

- Posibilidades de ampliar el consumo nacional.
- Posibilidades de ampliar la participación ecuatoriana en los mercados internacionales.
- Costos bajos de producción.
- El Ecuador está exento de aranceles.

#### **4.2.3. Debilidades.**

- Falta de una estrategia de promoción del producto en el mercado interno y externo.
- Falta de asistencia técnica para la producción orgánica.
- Escasez de mano de obra calificada.
- Falta de áreas de sembrío.
- Falta de apoyo del gobierno para la producción orgánica.

#### **4.2.4. Amenazas.**

- Fenómeno climático de El Niño
- Fluctuaciones de precios
- Variaciones de clima
- Contrabando con las fronteras de Perú y Bolivia

### **4.3. Mercado Local de la Quinua Orgánica.**

#### **4.3.1 Oferta Nacional.**

La producción ecuatoriana de quinua se ubica especialmente en la provincia de Chimborazo, región de Riobamba. En el año 2000, la producción de esta provincia representaba el 80% de la producción nacional, la cual alcanzaba 226 toneladas. En el Ecuador, la producción orgánica de quinua es muy importante con relación a la producción total de este grano. En 1997 ERPE inicio el programa de Producción y Comercialización de Productos Orgánicos en la región de Riobamba. Esta iniciativa tuvo un impacto importante, constituyéndose en el principal proveedor de quinua orgánica del Ecuador. Entre 1998 y 2002, la producción orgánica de esta región creció constantemente, pasando de 49.5 toneladas a 189 en el año 2000, equivalentes al 75% de la producción nacional, y a 826 toneladas en el 2002.

#### **4.3.1.1. Comercializadora Camari.**

Camari se dirige hacia un mercado con un espectro mas amplio de consumidores meta. (desde las clases populares hasta las medias altas de la ciudad de Quito).

Camari comercializó un promedio de 20 TM en el año 2001, de estas 5.9 TM de quinua fueron exportadas hacia Europa (Francia, España, Italia y Alemania) a través de los canales de comercio justo.

Camari compra quinua nacional proveniente de comunidades ubicadas en la provincias de Imbabura, Cañar y Cotopaxi principalmente, pero debido a que esta oferta no abastece la demanda de quinua del mercado se han visto obligados a comprar quinua peruana y boliviana traída por intermediarios de la frontera sur (Huaquillas). Podría afirmarse que alrededor del 50% de la quinua que comercializa FEPP Camari en la actualidad proviene de Perú y Bolivia.

#### **4.3.1.2. Mercado Mayorista de Quito.**

Se calcula que en este mercado se comercializa anualmente una cantidad aproximada de 244TM de quinua, de las 40 bodegas visitadas. Además se informó que estas bodegas proveen a sitios de venta en otros mercados de la capital.

#### **4.3.1.3. Mercado Mayorista de Ambato.**

En el mercado mayorista se comercializan alrededor de 60 TM al año, que llegan desde Perú y Bolivia a través de siete intermediarios de la frontera sur del país (Los intermediarios de Huaquillas llegan los días Jueves, Domingo y Lunes en sus camiones a comercializar sus productos).

De aquí se comercializa a mercados locales, bodegas mayoristas y detallistas de esta ciudad, de la provincia y del centro del país.



Este mercado es de reconocida importancia para los comerciantes de granos y cereales, debido a su localización geográfica estratégica.

#### **4.3.1.4. Salomón Vargas.**

Mayorista ubicado en la ciudad de Ambato, comercializa anualmente 2.4 TM de quinua de procedencia no determinada, es un proveedor de pequeños comerciantes.

#### **4.3.1.5. Mentor Vargas.**

Mayorista ubicado en el ciudad de Ambato, comercializa anualmente 2.4 TM de quinua que viene de los pequeños productores de Tungurahua, se constituye como proveedor de los pequeños comerciantes.

#### **4.3.1.6. Balaimbabura.**

Comercializa anualmente 2.4 TM de quinua que viene de productores de Imbabura y Carchi.

#### **4.3.1.7. Mario Marcial.**

Comercializa anualmente 15 TM de quinua lavada en sus propias instalaciones, proveniente de Chimborazo, y su mayor mercado se constituye la ciudad de Guayaquil.

#### **4.3.1.8. Mercado Amazonas.**

Comercializa anualmente 0.75 TM de quinua, proveniente de Imbabura y comercializada dentro de la misma provincia.

### **4.3.2. Agroindustrias.**

#### **4.3.2.1. Cereales La Pradera.**

Esta agroindustria comercializó en el año 2001 un promedio de 42 TM de quinua y 2.50 TM de harina de quinua que fueron distribuidas en un 40% a Supermaxi, un 5% a Mi Comisariato y 55% se destinó al resto del país a bodegas mayoristas y detallistas, a través de distribuidores.

La Pradera compra quinua desaponificada y la somete a un proceso de limpieza (cepillado y aspiración), clasificación (tamizado) y empaque (bolsa de polietileno de baja densidad, impresas con 500g de producto). Toda la quinua que comercializa esta empresa proviene de Perú y Bolivia y es comprada algunas veces a intermediarios que ofrecen el producto directamente en la planta aunque prefiere comprar en las bodegas en la frontera de Huaquillas.

En el periodo Enero-Abril del 2002 La Pradera comercializó 17.55 TM de quinua de las cuales 1 TM fue exportado (como primera prueba) a España.

#### **4.3.2.2. Cereales Más Corona.**

Esta empresa comercializó en el año 2001 un promedio de 60 TM de quinua, las cuales tuvieron como destino final la cadena de tiendas de autoservicios Supermaxi y Akí (80%) así como otros supermercados y tiendas detallistas del país (20%).

Toda la quinua que comercializa Más Corona proviene de Bolivia y Perú y es comprada a intermediarios de la frontera sur del país.

#### **4.3.2.3. Incrementar.**

Esta empresa consume alrededor de 12 TM al año de quinua que convierte en harina para incorporarla a un producto denominado “quinua-avena” que en su composición lleva alrededor del 5% de harina de quinua. Este producto nació como una estrategia de comercialización de productos de avena, pretendiendo dar un valor agregado al producto al enriquecerlo con quinua.

Este año compró la quinua en el mercado mayorista de Quito, y su argumento para hacerlo, es que resulta más barato que importarla formalmente.

#### **4.3.2.4. Productos del Campo.**

Esta empresa comercializó 60 TM en el 2001. Esta quinua es distribuida principalmente a la cadena de autoservicios Santa María en la ciudad de Quito. El 100% de la quinua es adquirida a intermediarios de la frontera sur que le entregan el producto directamente en su planta.

#### **4.3.2.5. INAGROFA.**

Esta empresa comercializa localmente alrededor de 280 TM de quinua en el mercado nacional con la marca INAQUINUA. Este producto es distribuido principalmente por la cadena de autoservicios Supermaxi y Akí. El 100% de la quinua que procesa y comercializa INAGROFA es de origen nacional, comprada a pequeños, medianos y grandes productores integrados a esta empresa.

#### **4.3.2.6. TECNISEMILLA.**

En el 2001, esta empresa comercializó localmente 3 TM de quinua lavada variedad Tunkahuán, de las cuales 0.72 TM fueron comercializadas como semilla de “alta calidad” a productos (pequeños, medianos y grandes) de las provincias de Imbabura, Pichincha, Cotopaxi y Chimborazo.

El resto se comercializó en tiendas detallistas, asociaciones de empleados (INIAP y otras) y florícolas (para la alimentación de los empleados).

#### **4.3.2.7. PANESA.**

Esta empresa utiliza 0.40 TM de quinua al año, la cual convierte en harina para elaborar una variedad de pan enriquecido que comercializa a través de Supermaxi y Comisariato Popular en Cuenca exclusivamente.

#### **4.3.2.8. AGRALEC.**

Esta empresa utiliza 2 TM anuales, para la producción de snacks de sabores, a partir de una mezcla de harina de quinua con harina de trigo. El producto se comercializa en fundas de 25g a través de Supermaxi principalmente (entre 70% y 80%) y en tiendas naturistas y de abarrotes. Se provee de cultivos propios ubicados en Imbabura.

#### **4.3.2.9. INIAP.**

Utiliza 1TM de quinua al año, principalmente para mantener el banco de semillas y proporcionar a los agricultores de lo requieran, una pequeñísima parte se va al desarrollo de nuevos productos.

### **4.3.3. Cadenas de Autoservicios.**

#### **4.3.3.1. Supermaxi, Akí.**

Esta cadena de autoservicios comercializa alrededor de 170 TM al año, de las cuales, 129 TM se comercializa en las sucursales de Supermaxi de todo el país y 41 TM en las despensas AKI.

Las marcas comercializadas, tanto en Supermaxi como en despensas Akí, son:

Tabla 4.1. Marcas Comercializadoras en Supermaxi y Akí.

Marcas	Toneladas Metricas
Más Corona	73.42
Inaquinua	65
La Pradera	18.88
Tierra Fértil	11.7

Fuente: Investigación de Mercado JB y CV  
Elaborado por: Jaen B. y Cristina V.

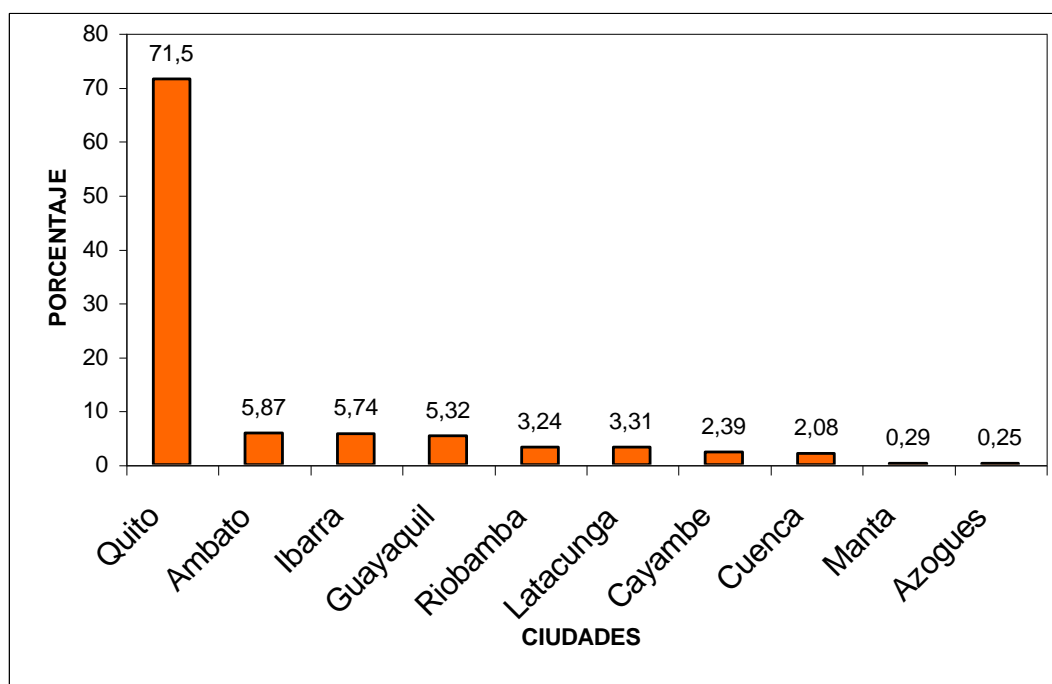
Los porcentajes más altos de ventas al nivel de ciudad tomando en cuenta las dos marcas mas vendidas a nivel de Supermaxi, que representan un 81% del total de ventas de quinua.

Tabla 4.2. Porcentajes de venta más altos por ciudad.

Ciudades	Total de consumo de quinua
Quito	71%
Ambato	5.8%
Ibarra	5.7%
Guayaquil	5%
Otras ciudades	12.5%

Fuente: Investigación de Mercado JB y CV  
Elaborado por: Jaen B. y Cristina V.

Gráfico 4.1. Consumo de quinua por ciudades 2002-2003.



Fuente: Investigación de Mercado JB y CV  
Elaborado por: Jaen B. y Cristina V.

Esta cadena de autoservicios comercializa además los siguientes productos elaborados con quinua:

- ✓ Pop quinua (Agralec) 2.2 TM
- ✓ Harina (Más Corona) 15.3 TM
- ✓ Nestum quinua, trigo y miel (Nestle Colombia) 14.04 TM

#### 4.3.3.2. Mi Comisariato.

No fue posible obtener datos sobre la demanda de quinua, sin embargo, se conoce que esta cadena e autoservicios distribuye quinua de las marcas Quiero Más, Alvital y quinua enfundada con marca Mi Comisariato.

#### 4.3.3.3. Santa María.

Como se mencionó anteriormente la principal proveedora de quinua de esta cadena es la empresa Del Campo, aunque también comercializa una pequeña cantidad de quinua proveniente de la empresa Más Corona. Los volúmenes exactos nos se obtuvieron de esta fuente pero se asume, de acuerdo al cruce de información de sus proveedores, que es de algo más de 60 TM al año. Otros productos con base a quinua que comercializa Santa María son harina (Del Campo) y Nestum quinua, trigo y miel.

#### 4.3.3.4. Santa Isabel.

Esta franquicia Chileno-Ecuatoriana, ubicada en Guayaquil, demuestra que la demanda de quinua en esta ciudad es prácticamente insignificante. Comercializa 0.33 TM/año de quinua real lavada.

#### 4.3.4. Análisis de la oferta.

La oferta que existe actualmente en el mercado ecuatoriano se estima que es alrededor de 830 TM. Esta oferta se encuentra constituida por la suma de la oferta nacional.

Tabla 4.3. Oferta nacional de quinua del 2003.

PROCEDENCIA	OFERTA TM/año	%
Quinua de productores integrados a INAGROFA	300	36
Pequeños productores organizados	74	9
Quinua de productores asociados a ERPE	450	54
Pequeños productores no organizados	6	0.72
Agralec (Cotacachi-Imbabura)	2	0.24
<b>TOTAL</b>	<b>832</b>	<b>100</b>

Fuente: Investigación de Mercado JB Y CV  
Elaborado por: Jaen B y Cristina V.

#### 4.3.4.1. Oferta Ecuatoriana.

La oferta nacional esta representada por actores grandes y varios pequeños:

#### **4.3.4.1.1. Escuelas Radiofónicas Populares del Ecuador –ERPE**

Ha sido hasta la fecha el principal exportador de quinua de Ecuador. Su oferta está integrada por quinua de variedades criollas. La oferta estimada para la cosecha 2002 es de 450 TM de quinua orgánica a las que hay que agregar 250 TM de la cosecha del 2001 que no pudieron ser ubicadas en el mercado. En total ERPE cuenta con una oferta de 700 TM para el año 2002.

ERPE ofrece una mezcla de variedades criollas con variedades mejoradas por INIAP. Su único comprador actual en EEUU es INCAORGANICS.

#### **4.3.4.1.2. INAGROFA.**

Los productores integrados a esta empresa producen alrededor de 300 TM al año que son destinados en su mayoría al mercado nacional. Este año enviarán a Nestlé Colombia entre 6 y 8 TM.

#### **4.3.4.1.3. Pequeños productores no organizados.**

La oferta de este grupo es muy difícil de cuantificar pero se sabe que no es continua es de calidad heterogénea. Se calcula sin embargo que el mercado de Ambato se comercializa alrededor de 6 TM al año de quinua amarga nacional.

#### **4.3.4.1.4. Pequeños productores organizados.**

El PMA (Programa Mundial de Alimentos) impulsa un programa piloto de producción de quinua en las zonas de Carchi, Pichincha y Cotopaxi. La oferta de estos grupos aun es incipiente, se logró investigar que en Cotopaxi existen 24 Ha sembradas, en Carchi alrededor de 50 Ha de la variedad Tuncahuan. En el año 2003 Cotopaxi amplió su superficie a 350 Ha.



#### **4.3.4.1.5. INIAP.**

La oferta de INIAP es semilla de alta calidad y en el año 2001 comercializó 1 TM que fue comprada por pequeños, medianos y grandes productores.

#### **4.3.5. Demanda potencial y de consumo.**

La quinua es un producto tradicional de la zona andina, de cultivo en las zonas altas y de consumo popular campesino. Existe todavía un gran espacio para aumentar el consumo interno de este producto de excelente calidad nutricional.

La demanda de la quinua reviste un mercado creciente, tanto a nivel nacional como internacional. Una gran parte de la demanda es productos orgánicos, y actualmente está estimado que la producción no satisface la demanda. El interés de productos orgánicos de parte de los consumidores y productores se debe a la importancia en obtener alimentos naturales, sanos, nutritivos e inocuos para la alimentación humana.

Se ha logrado cuantificar la demanda Nacional de quinua desaponificada durante el año en alrededor de 970 TM.

La incorporación de materia orgánica al suelo permite mejorar la retención de humedad en el suelo y junto a ello los nutrientes para ponerlos a disposición de las plantas durante la fotosíntesis y el proceso productivo. Los productos obtenidos mediante un cultivo orgánico, tienen la ventaja de poder ser vendidos a mejores precios y a mercados exclusivos donde el consumidor paga por la calidad de los alimentos, y por ello, la quinua tiene un rol importante en este aspecto ya que posee todas estas cualidades solicitadas por el consumidor moderno.

Desde hace más de una década el Ecuador está exportando quinua pelada lista para el consumo humano, sin que se haya logrado incrementar a volúmenes apreciables.

En la actualidad se ha abierto un mercado importante para la quinua orgánica y se han iniciado ya exportaciones a mercados selectivos. El cultivo se realiza a campo abierto y el costo de inversión por hectárea para un ciclo productivo es de USD 300, valor accesible al pequeño productor de zonas altas.

El mercado ecuatoriano es mucho menor que los precedentes pero esta creciendo, habiendo alcanzado 850 toneladas en el 2001. De estas, 400 toneladas son quinua Real y otras 200 toneladas de quinua Altiplano que ingresan a nuestro país de manera no registrada.

Esta quinua se expende en supermercados, mercados minoristas y tiendas de barrio. La oferta de quinua importada por lo tanto ha contribuido de manera significativa al incremento de la demanda ecuatoriana.

La demanda potencial real que se encuentra al momento se puede calcular alrededor de 600 TM. Esta cantidad es la que ingresa al país anualmente a través de las fronteras.

Si el PMA continúa en su plan de comprar quinua para el abastecimiento del programa de almuerzos escolares, esta demanda alcanzará las 450 TM bimensuales, es decir 1800 TM anuales. El PMA logró comprar en febrero de este año 146 TM por lo que la demanda insatisfecha fue de 304 TM para esta primera compra.

Además existe la posibilidad de vender quinua a las siguientes entidades:

#### **4.3.5.1. Nestlé.**

En el Ecuador Nestlé ya no produce cereal “Nestum Trigo, Quinua y Miel”, solamente empaqueta el producto que procesa la planta ubicada en Bugalagrande-Colombia.

Esta fábrica procesa 500 TM al año del cereal “Nestum Trigo, Quinua y Miel”, el 5% de la composición de este cereal es quinua que equivale a 25 TM al año, es decir un promedio de 4 TM cada 4 meses.

#### **4.3.5.2. INCREMAR.**

Esta empresa incrementará su producción de quinua-avena el próximo año con miras a exportar a Nueva York, aunque las cifras no fueron reveladas por ser consideradas como información reservada de la empresa.

#### **4.3.5.3. Comercializadora Maquita Cushunchic (MCCH).**

Ha recibido una propuesta informal de un importador de Nueva York de comprar 1 TM/mes de quinua orgánica, destinada a los mercados de nostalgia de esa ciudad. Además a partir de otro contacto recibió otra propuesta de exportar 1 TM/mes de quinua orgánica a Italia a través de los canales de comercio justo. MCCH no puede cumplir aún la demanda debido a que no encuentra una oferta competitiva (calidad y precio).

#### **4.3.5.4. DACOMINSA.**

Esta empresa tiene la intención desde hace algunos años de comercializar quinua a partir de un pedido que llegó desde Estados Unidos. Hasta ahora no ha logrado concretar el negocio por no encontrar una oferta significativa en el país ni precios competitivos.

#### **4.3.6. Precios del producto.**

El precio y el mecanismo de formación de precios del producto dependen del eslabón de la cadena en el cual se comercialice el producto y de la procedencia de la quinua.

##### **4.3.6.1. Mecanismos de formación de precios del producto.**

En general los mecanismos de formación de precios son los mismos para todos los productos, es decir incrementan su precio a medida que cambian de intermediario y/o sufren alguna transformación.

A continuación se detalla como se forman los precios tanto de la quinua nacional como de aquella proveniente de la frontera sur del Ecuador, (peruana y boliviana).

###### **4.3.6.1.1. Quinua proveniente de la frontera sur del Ecuador.**

Para el año 2003, el precio del quintal de quinua trillada y lavada en Aguas Verdes (frontera peruana) es de USD 22,00 y 25,00. Una vez en Huaquillas el precio se incrementa en alrededor de USD 2,50 que corresponde, según lo manifestado por los intermediarios fronterizos, a costo de cargadores (USD 0,50 por quintal) y “sobrepagos” a la aduana (USD 2,00 por quintal). Esto significa que en Huaquillas el precio de un quintal de quinua se encuentra entre los USD 24,50 y USD 27,50 dependiendo de la época del año. Esto es porque en Junio que es la época de cosecha disminuye el precio, y entre Diciembre y Marzo aumenta.

En Quito el quintal es vendido a las empresas comercializadoras entre USD 28,00 (“grano mediano”) y USD 35,00 (“grano grande”) y estas a su vez venden quinua empacada en fundas individuales (de 250g y 500g) con marca registrada a razón de USD 36,00 el quintal.

Estas empresas mayoristas y las bodegas también compran quinua a los intermediarios por USD 28,00 y USD 35,00 y estos a su vez venden al detalle y al mayoreo en alrededor de USD 36,00 el quintal.

Al mercado mayorista de Ambato llegan los camiones desde Huaquillas y venden el producto entre USD 35,00 la quinua de variedad real y USD 32,00 la quinua mediana.

#### **4.3.6.1.2. Quinua Ecuatoriana.**

La mayor parte de la quinua nacional que se venden en el mercado local proviene de INAGROFA. Esta empresa paga a sus productores (alrededor de 60 productores integrados) USD 24,00 el quintal de quinua saponificada. En la planta de INAGROFA se desaponifica, selecciona, limpia y empaca.

La mayor parte de la quinua procesada por INAGROFA es comercializada a través de la cadena de autoservicios del SUPERMAXI. El precio de venta a SUPERMAXI es de USD 0,85 centavos la funda de 500g, es decir, USD 77,26 el quintal, el precio final al usuario en este supermercado es de USD 0,98 la funda de 500g, es decir el precio del quintal al consumidor es de USD 98,00 aproximadamente.

#### **4.3.6.2. Determinación del precio y efecto sobre la demanda.**

Definitivamente el Ecuador es un mercado de precios y no de calidad. El precio es el factor más importante, es por este motivo que en general las comercializadoras mayoristas y ciertas agroindustrias prefieren adquirir quinua proveniente del mercado informal.

#### **4.4. Comercialización.**

La mayor parte de la quinua que es comercializada en el Ecuador viene de la región peruana de Puno y de Oruro en Bolivia, traída por intermediarios peruanos y en ocasiones por los propios productores; atraviesa las fronteras de manera informal y una vez en Huaquillas la quinua sigue dos caminos: es vendida a diferentes empresas (Cereales La Pradera compra directamente en la frontera) y distribuida por alrededor de siete intermediarios nacionales mayoristas a los diferentes mercados de las ciudades de la sierra ecuatoriana así como a empresas comercializadoras.

De los mercados mayoristas la quinua pasa al consumidor final en ciertos casos y a los detallistas (tiendas, puestos en mercados municipales y bodegas) en otros, finalmente de allí va al consumidor.

Tabla 4.4. Precios de quinua y productos encontrados en los principales supermercados.

Cadena de Autoservicios	Producto	Empresa que produce	Presentación (g)	Precio de Venta al Público (USD)
Supermaxi	Nestum Trigo Quinoa y Miel	Nestlé	400	2,00
	Quinoa Avena	Incremar	200	N/d
	Popquinua	Agralec	25	0,19
	Quinoa Inaquinua	Inagrofa	500	0,98
	Quinoa Más Corona	Más Corona	500	0,69
	Quinoa la Pradera	La Pradera	500	0,75
	Quinoa Tierra Fértil	Tierra Fértil	500	0,71
	Quinoa Supermaxi	Supermaxi	500	0,60
	Harina de Quinoa	Más Corona	500	0,69
Mi Comisariato	Quinoa Quiero Más	Comamp	500	0,66
	Quinoa Alvital	Alvital	315	0,86
	Quinoa Avena	Incremar	200	0,39
	Quinoa Avena	Alvital	400	0,80
	Quinoa Mi Comisariato	Mi Comisariato	500	0,69
	Nestum Trigo Quinoa y Miel	Nestlé	400	1,71
	Quinoa El Sabor	El Sabor	500	0,81
	Quinoa La Pradera	La Pradera	500	0,72
	Quinoa Más Corona	Más Corona	500	0,68
	Quinoa Más Corona	Más Corona	250	0,41
Santa María	Quinoa Más Corona	Más Corona	250	0,37
	Quinoa Del Campo	Del Campo	500	0,88
	Nestum Trigo Quinoa y Miel	Nestlé	400	1,74
Santa Isabel	Quinoa La Cena	Lingesa	225	0,39
	Quinoa Mas Corona	Mas Corona	500	0,71
	Quinoa Del Cultivo	Industria Alimenticia Agrícola	400	0,48
	Quinoa al Granel		460	0,50

Fuente: Investigación de Mercado JB Y CV

Figura 4.1. Cadena de Comercialización y Precios de Compra (Usd/qq) de la quinua proveniente de la frontera sur.

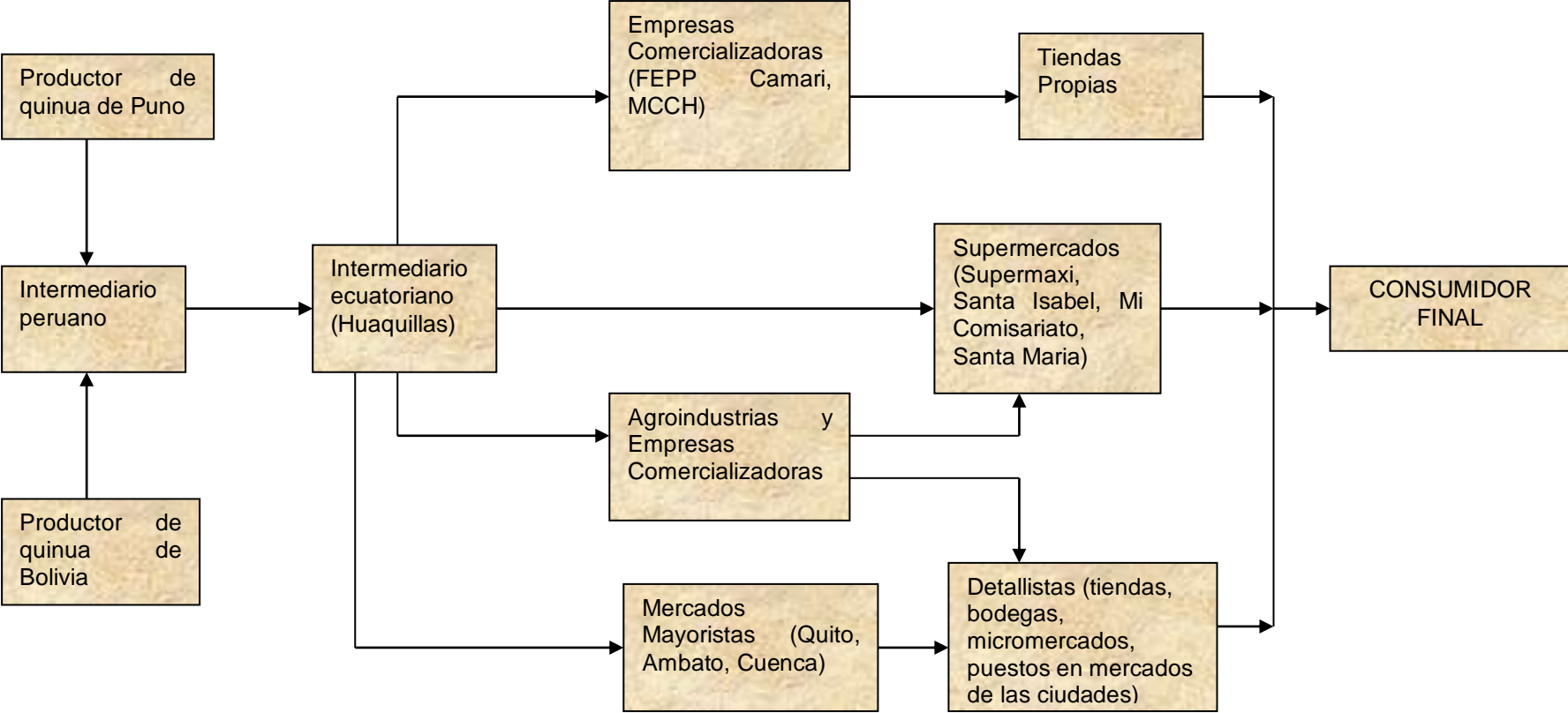
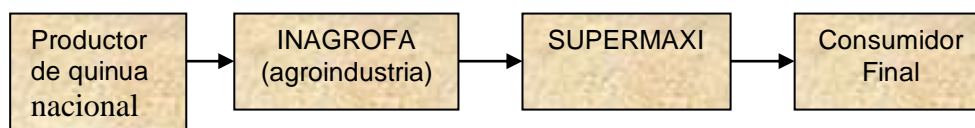




Figura 4.2. Cadena de Comercialización y precios de compra (Usd/Qq) de la quinua ecuatoriana (Caso Inagrofa).



Fuente: Investigación de Mercado JB Y CV  
Elaborado por: Jaen B y Cristina V.

## 4.5. Mercados Externos de la quinua orgánica.

### 4.5.1. Estudio del Mercado Internacional.

En el mercado internacional la quinua se comercializa únicamente como quinua orgánica; es por este motivo que es importante analizar lo que sucede actualmente con este nicho de mercado.

En algunos mercados, el sector orgánico está conformado (en forma integral) por el conjunto de alimentos y bebidas orgánicas y como tales son comercializadas por tiendas de autoservicios y otras fruterías y verdulerías, así como canales especializados como tiendas naturales y de productos orgánicos, ferias al aire libre, compras en la finca y bajo el esquema de canastas a domicilio.

Sin embargo, con la idea de obtener información sobre la magnitud del comercio orgánico puede ser útil mirar las ventas al por menor. De acuerdo con los estimados realizados por el Centro Internacional de Comercio UNCTAD / WTO (ITC) el mercado al por menor de alimentos y bebidas orgánicos se incrementó de 10 billones de USD en 1997 a un estimado de 17.5 billones de USD en el 2003, lo que representa una tasa de crecimiento del 75%.

A pesar de esto, existen algunos mercados de más lento crecimiento como Alemania y Holanda (probablemente menos del 10%), sin embargo otros como Dinamarca y Suiza, al menos recientemente, crecen mucho más rápidamente (más del 40% en algunos años).

Es interesante recalcar que Inglaterra ha desarrollado muy rápidamente su mercado de alimentos orgánicos en los últimos dos años. El mercado de Estados Unidos también refleja un crecimiento muy rápido.

El crecimiento esperado (en el mediano plazo) para los próximos 3 –5 años está entre el 15% y 30%. Una de las principales razones que justifican este crecimiento tan brusco, responde a una marcada tendencia del consumidor en cuidar su salud y la del ambiente, incluyendo una creciente resistencia a los alimentos modificados genéticamente. Otro aspecto importante es la creciente, agresiva y orientada publicidad y promoción por el sector de ventas al por menor. Otra razón que se encuentra en algunos países (como Estados Unidos, por ejemplo) es que las principales firmas productoras/comercializadoras de alimentos, están desarrollando sus líneas de productos orgánicos.

Ciertas empresas transnacionales están comprando las empresas de productos orgánicos que existían y han ampliado el surtido de las marcas nacionales existentes con una orientación orgánica. Las fusiones realizadas dentro de la industria también han unificado las marcas de alimentos orgánicos y naturales para crear fuerzas de mercado más poderosas y campañas de promoción que esta situación hará crecer la demanda de productos orgánicos en los mercados internacionales.

#### **4.5.2. Estudio del mercado de la Unión Europea.**

De acuerdo con la información proporcionada por los actores del mercado entrevistados, el tamaño de quinua orgánica en la UE se estima que está entre 2.000 y 3.000 toneladas al año (más cercanas a 3.000

toneladas). El mercado más grande dentro de la UE es el mercado francés, seguido de cerca por el alemán.

Francia aparece además como el importador más grande de quinua orgánica. El Reino Unido parece ser un mercado en el que la demanda realmente está aumentando, pero el tamaño del mercado sigue siendo relativamente pequeño. Los mercados en los países escandinavos son muy pequeños. Holanda es un importador importante, pero mucho de los productores los reexporta a otros países de la UE tales como Francia, Alemania, los mercados escandinavos, Bélgica y Austria.

Tabla 4.5. Exportaciones de Bolivia hacia Europa

Año	1996	1997
Francia	217 ton	318 ton
Holanda	120 ton	210 ton
Italia		14 ton

Fuente:

Entonces estos países importarían alrededor de 600 toneladas.

Los principales importadores son:

- Francia: Euro Nat Distribution, Celnat
- Holanda: Tradin, Siberhechner
- Reino Unido: Gaspard Enterprises
- Italia: Cooperazione Terzo Mondo

Tabla 4.6. Europa: Importaciones de quinua 1999

PROVEEDOR	VOLUMEN TM	% PARTICIPACION
Alemania	118.317	72.20
España	9.565	62.41
Francia	6.619	4.31
Dinamarca	3.978	2.59
Holanda	3.186	2.07
Bélgica	3.029	1.97
Portugal	1.432	0.93
Luxemburgo	1.065	0.69
Reino Unido	324	0.21
Polonia	222	0.14
Hungría	198	0.12
Italia	195	0.12
Irlanda	35	0.02
Suecia	20	0.01
Grecia	6	0.00
Rep. Checa	5	0.00
Ucrania	3	0.00
Suiza	1	0.00
TOTAL	148.200	100

Fuente: Centro de Comercio Internacional

#### 4.5.3. Principales Exportadores Ecuatorianos.

En la tabla 4.5. se presenta el listado de los exportadores registrados en el Banco Central. El código ID corresponde al número de RUC asignado a cada exportador por el SRI, sea persona natural o jurídica.

Tabla 4.7. Lista de exportadores ecuatorianos.

CODIGO ID.	EXPORTADOR
690010135001	ESCUELAS RADIOF. POPULARES DEL ECUADOR-ERPE
991305947001	IMP & EXP PRODUSA S.A.
1790164241013	SIST.SOLIDARIO COMERCIALIZ.FEPP CAMARI
1790215962001	OSORIO ARBELAEZ MARIO NORBERTO
1791398424001	FLORELOY S.A.
0909598088001	VELA BOHORQUEZ CARLOS FERNANDO
0910014026001	LAMAS DE ASLA AGUSTIN
0992168595001	CONSORCIO CIVACOMS S.A
1712283264001	RIVERA VELASCO ALICIA PAULINA
1790972852001	INAGROFA
1790164241001	FEPP

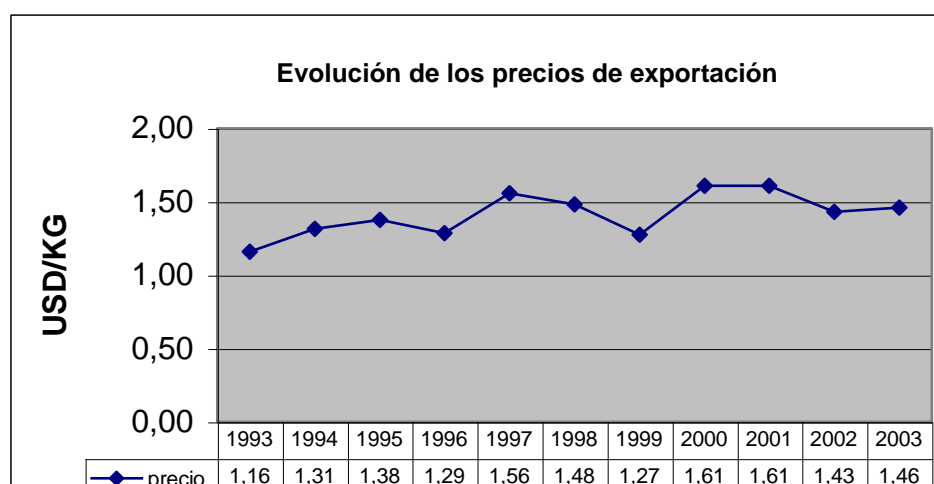
Fuente :Banco Central del Ecuador

#### 4.6. Oferta mundial.

Los precios referenciales de exportación de quinua se han mantenido dentro de la banda de USD 1.16 - 1.48 por kilo, hasta 1999; el nivel de precio se incrementa consistentemente hasta 1995 pero en 1996 cae en un 6.6%, se recupera en 1997 y continúa su alza hasta 1998, para caer nuevamente en 13.9 % en 1999.

En el 2000 se registra el mayor precio durante el período, fuera de la banda, que representa una recuperación del 26% frente al nivel del año anterior, lo cual se logró por las exportaciones de quinua orgánica a precios "premiun". Pero en el 2002 sufre una caída del precio del 11,18% para seguir manteniéndose en el 2003.

Gráfico 4.2. Evolución de los precios de exportación.



Fuente: Banco Central del Ecuador  
Elaborado por Jaen B. y Cristina V.

#### 4.7. Principales países productores.

Los principales productores de este grano a nivel internacional son: Bolivia, Perú, Ecuador, y Colombia .

Bolivia con mas de 47.534 ha cultivadas y alrededor de 30.412 ton cosechadas, de las cuales un 49% es consumida por las familias productoras, 35% se venden en los mercados locales y el resto para mercados externos, constituyéndose así como el primer productor y exportador de quinua en el mundo.

Le sigue el Perú que viene incrementando su producción habiendo sembrado y cosechado cerca de 27000 ha, de las cuales gran proporción se dedica al autoconsumo y mercado interno, y en un pequeño volumen al mercado externo. Su producción orgánica es cercana a 100 toneladas.

Ecuador tiene aproximadamente 1000 ha. en producción , se ha reportado en estos últimos años unas 200 ha. de producción , en los Estados Unidos (Colorado), 800 ha en Canadá, 100 has. en Dinamarca y 20 ha en Alemania, entre otros.

## Precios y Volúmenes de Exportación de Bolivia Y Perú

Teniendo en consideración los volúmenes de exportación solo se considerara a Bolivia y Perú principalmente.

### Bolivia

Los precios promedio de exportación de la quinua boliviana, se han incrementado desde 1990 hasta 1993; posteriormente se observa una tendencia a la baja hasta la gestión 1995 que presenta precios de 1.07 \$US/Kg. Sustancialmente menores a los de 1993 que presentaba un precio promedio de 1.32 \$US/Kg.

Actualmente el país exporta quinua a los mercados internacionales de EEUU, a la Unión Europea, y al Japón.

En 1995 Bolivia exportó a los diferentes países del mundo la cantidad de 1.346.511 kg. de quinua.

Tabla 4.8. Precio promedio de la quinua boliviana de exportación en valores FOB

Años	Volumen (kg)	Valor(\$)	Precio promedio \$/Kg
1990	344.508	292.300	0.85
1991	657.717	642.062	0.98
1992	502.612	586.432	1.17
1993	538.312	710.070	1.32
1994	1170.794	1.440.906	1.23
1995	1509.625	1.613.038	1.07

Fuente: Secretaría Nacional de Agricultura y Ganadería -SNAG  
Fundación BOLINVEST

## Perú

La quinua Real Boliviana es de superior calidad a la peruana y a la ecuatoriana, tiene mayor tamaño, excelente presentación y los países consumidores la conocen, no obstante, algunos clientes en el exterior confunden la calidad de la quinua Real boliviana con la quinua de otros países.

Entre los años 1993 – 1998 el volumen de exportaciones ha experimentado un franco crecimiento de 45300 kg que se exportó en 1993 incrementándose a 181400 kg en 1996, y en términos de precio FOB de 65000 dólares a 250600 dólares.

Los principales importadores de la quinua peruana en el año 1996 en orden de importancia son: Japón que representó el 42% de las exportaciones totales, EEUU con el 24%, Alemania con el 16% y Canadá con el 18%. Cabe resaltar que los mercados alemanes y canadienses, abiertos recientemente, son un enorme potencial.

Tabla 4.9. Precio promedio de la quinua peruana de exportación en valores FOB

Años	Volúmenes exportados (Kg)	Valores generados (\$)	Precio promedio (\$/Kg)
1990	22.000	18.000	0.82
1991	58.000	64.000	1.10
1992	35.000	62.000	1.77
1993	35.000	64.000	1.42
1994	49.000	70.000	1.43
1995	61.000	34.000	0.56

Fuente: Ministerio de Agricultura del Perú (1995)

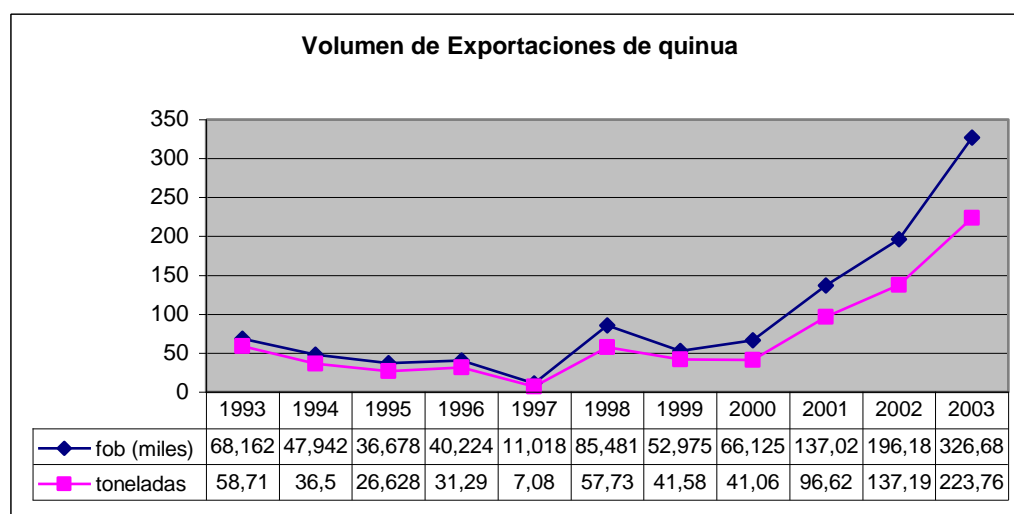


#### **4.8. Demanda mundial.**

Las estadísticas de Banco Central no reportan exportaciones de quinua previas a 1993. La irregularidad de la evolución de las exportaciones se evidencia con alzas y repetidas caídas, tanto en volúmenes como en valores FOB.

La década registra constantes reducciones en volumen, En el período comprendido entre 1993 y 1997 hay una fuerte caída del 87% en los volúmenes exportados, la mayor caída ocurre en el año de 1997 del 75% respecto al año precedente. Los volúmenes de exportación se incrementaron en 1996 (4.74 TM) el 17.5% y el importante crecimiento de (50 TM) 649 % en 1998. En este año empiezan las exportaciones de ERPE (27.6TM), así que esto podría justificar este incremento. En el año 2000 el volumen exportado es casi igual al del año 1999, mientras que se registra crecimiento en el valor FOB (22%) como consecuencia del mejoramiento del precio debido al inicio de la exportación de quinua orgánica. En el año 2001 los valores sufrieron un considerable incremento tanto en volumen de exportación como en los precios siendo estos los más altos de la década. Para el año 2002 se produjo un incremento del 190% en relación al año 2001 para seguir manteniéndose al mismo nivel en el año 2003.

Gráfico 4.3. Volúmenes de las exportaciones.



Fuente: Banco Central del Ecuador  
Elaborado por Jaen B. y Cristina V.

#### 4.9. Principales países compradores.

El mercado de quinua del hemisferio norte ha tenido un crecimiento casi constante desde 1983, habiendo pasado un valor anual de aproximadamente \$31000 en ese año, para 47 toneladas, a casi \$2790.000 para 2800 toneladas. Además se han multiplicado los productos alimenticios de quinua tanto en los mismos países andinos como en los países de importación.

Norteamérica ha sido el principal mercado de la quinua orgánica entre 1995 y 1999, con adquisiciones anuales entre 550 y 1150 toneladas. A estas se debe sumar la producción norteamericana y canadiense, con ecotipos Costeño correspondientes a unas 300 toneladas para los primeros años y otras 200 para los últimos años. Estados Unidos es el principal mercado norteamericano, que importa desde 1998 un promedio de unas 900-950 toneladas anuales.

Desde el año 2000, Europa occidental se ha convertido en el principal mercado de la quinua orgánica adquiriendo ese año de baja demanda

mundial 850 toneladas, para luego pasar a importar 1200 y 1300 toneladas en el 2001 y el 2002. En 1996, Francia se convierte en el principal mercado europeo. Desde el 2001 este país importa directamente 500 toneladas anuales, además de hacerlo vía los países Bajos a razón de 140 y 240 toneladas suplementarias respectivamente para el 2001 y el 2002. En este país tenemos dos actores dominantes: Markal y Euro Nat Primeal.

El mercado de destino más representativo para el Ecuador durante la década de los 90 es Estados Unidos, que ha mantenido sus importaciones de quinua ecuatoriana desde 1993 hasta el 2000. La representatividad de este mercado dentro del volumen total de exportaciones llegó al 81.2% en 1995, siendo el principal destino durante el período analizado, a excepción de 1994 cuando Alemania lo superó con el 49.32% del total exportado y en 1997 cuando se registró el menor volumen de importaciones estadounidenses durante el período.

En ese año fue Colombia el destino más representativo con el 56.5% del volumen total de ventas. Este mercado también ha mantenido sus importaciones, en volúmenes irregulares, desde 1993 hasta el 2000, a excepción de 1994 año que no registra compras.

La demanda alemana, donde la quinua no ha salido aun a centros de expendio masivo como los supermercados, no se incrementa desde 1999, oscilando alrededor de unas 270 toneladas, de las cuales 40 toneladas pasan por los Países Bajos. En Alemania, Suncat Interagro es un agente importante, otras empresas que importan son Rapunzel, Davert, Gepa Fair Handelshaus. Asimismo Holanda sirve de puerto de llegada para unas 70 toneladas destinadas a GEPA una asociación que promueve, expende y redistribuye productos en el mercado solidario con sede en Alemania. El mayor importador es la empresa Traidin.

Este hecho nos muestra que el mercado alemán está creciendo, habiendo pasado unas 250 toneladas en 1999 y el 2000 a 310 toneladas entre el 2001 y el 2002.

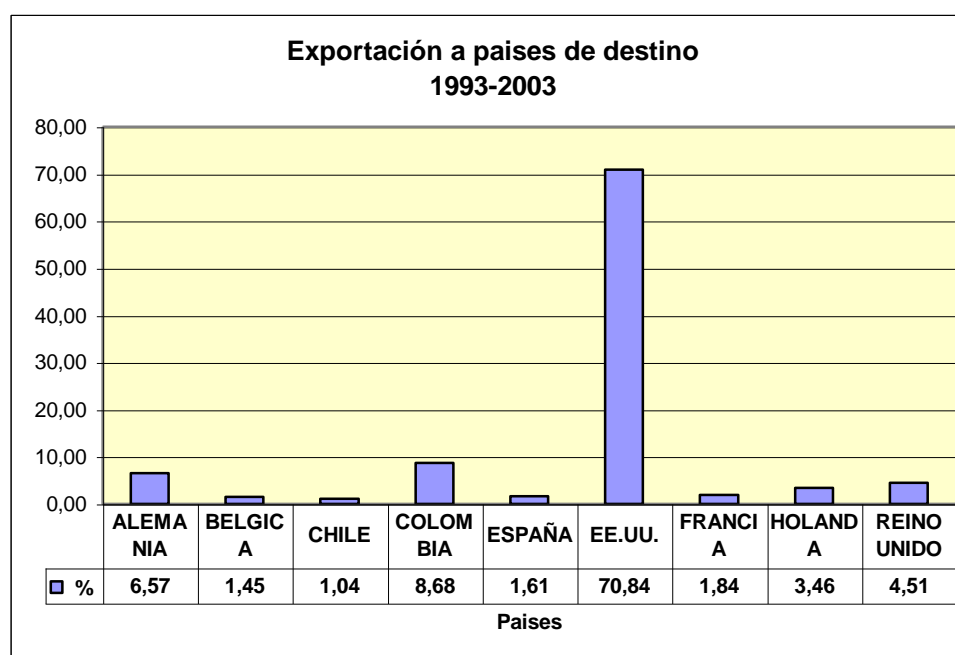
Restando las importaciones de los Países Bajos que luego van hacia Francia y Alemania, podemos señalar que la demanda de quinua en este país se estanca en alrededor de 100 toneladas en el 2001 y el 2002. El consumo en los países de Europa occidental es todavía marginal, a pesar de haberse incrementado desde el 2001, y se limita al mercado solidario y al de productos de salud. Gran parte de la quinua comprada por estos países es quinua reexportada desde Holanda y Estados Unidos. Los demás países europeos compran en parte quinua reexportada desde Holanda, si se trata de quinua para el mercado orgánico de salud, y desde Alemania si se trata del mercado solidario.

Considerando el comportamiento de las exportaciones de quinua de los países andinos importantes diferencias deben ser subrayadas. Desde 1990 hasta 1999, Bolivia controló el 88 al 95% de las exportaciones mundiales de quinua, habiendo exportado a partir de 1991 a 22 países. Además, Bolivia fue el primer país productor de quinua orgánica a partir de 1991, habiendo realizado sus primeras exportaciones en 1993.

Para competir Ecuador y Perú venden en nuevos mercados (Nueva Zelanda, México, Bélgica, España, Canadá y Reino Unido) y sobretodo en los Estados Unidos.

El mercado del Reino Unido, parece que va en aumento. La quinua orgánica está siendo utilizada como alternativa a la harina de soya. El mercado británico total puede estar entre 250 y 500 TM por año. El principal actor en este mercado es la comercializadora Queeswood Natural Foods.

Gráfico 4.4. Exportaciones a países de destino 1993-2003.



Fuente: Banco Central del Ecuador  
Elaborado por Jaen B. y Cristina V.

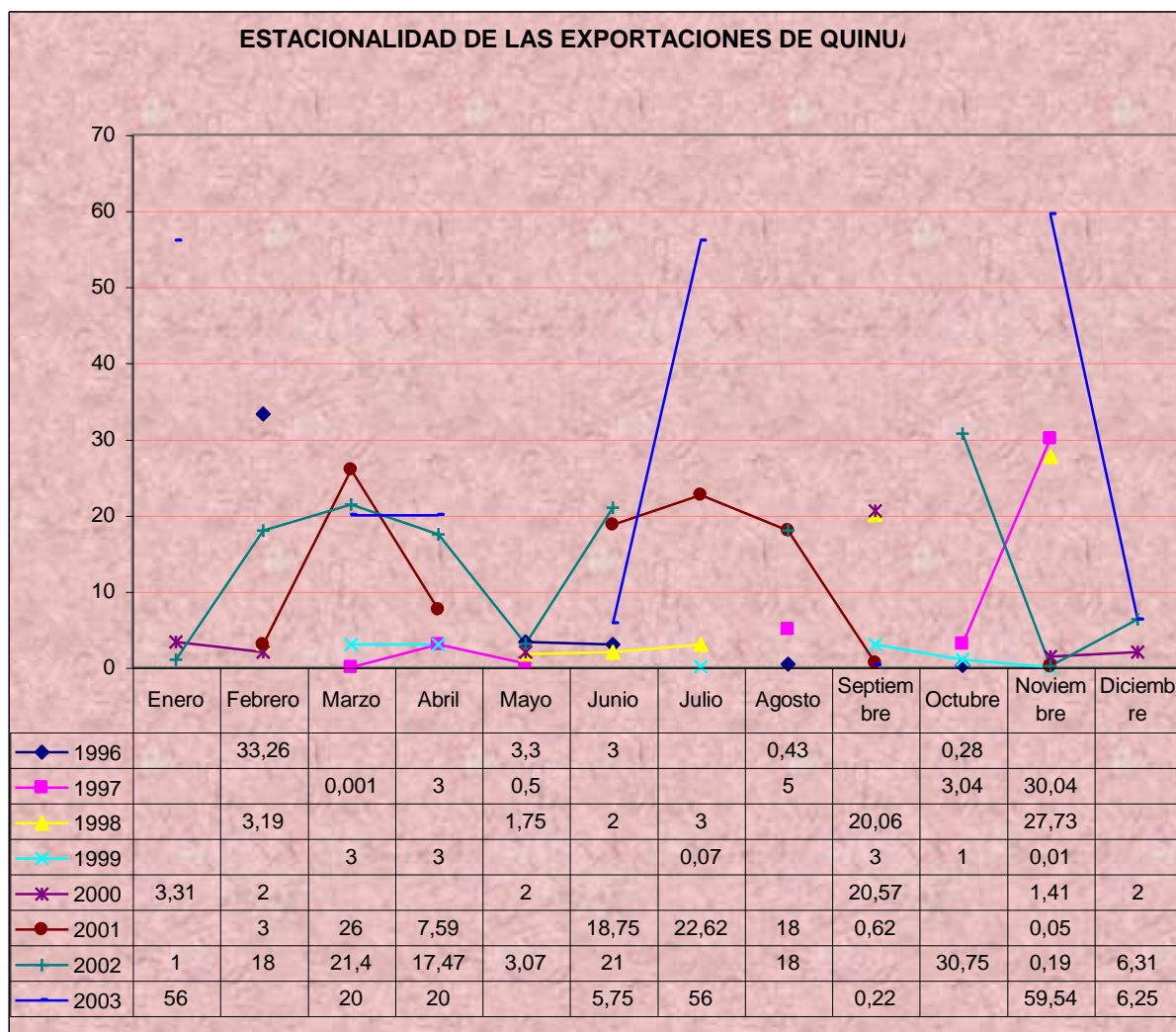
#### 4.10. Estacionalidad de la oferta – demanda.

Este producto se comercializa durante todo el año. Las exportaciones ecuatorianas, dirigidas principalmente a Estados Unidos, Alemania y Colombia, registran picos en febrero, setiembre y noviembre. Durante los ocho años analizados se registra estacionalidad en las exportaciones con picos en febrero, setiembre y noviembre.

En el gráfico 4.5. se aprecia que las ventas siguen un patrón mensual: aumentan en febrero y marzo, disminuyen en abril cuando se inicia una tendencia relativamente estable que dura hasta el mes de julio, y se registra picos en todos los años durante el mes de agosto y setiembre, seguido de una caída drástica en octubre y un incremento en ventas en noviembre (a excepción de 1997), especialmente en 1996 y 1998; las ventas internacionales vuelven a caer en diciembre.

Las exportaciones de 1997 y 2000 son las que menos se ajustan al patrón de estacionalidad en el período.

Grafico 4.5. Estacionalidad de las exportaciones de quinua.



Fuente: Banco Central del Ecuador  
Elaborado por Jaen B. y Cristina V.

#### **4.11. Alternativas de Procesamiento Agroindustrial.**

La quinua generalmente se comercializa pulida manual o tostada, como un producto semi industrial utilizado para la elaboración de productos de pastelería, harina, fideos, entre otros, además de productos orientados al segmento de mercado vegetariano y que demanda alimentos con características saludables especiales.

Se procesan varios elaborados semi industriales y productos finales a base del grano, tales como diferentes tipos de harina, sopas, alimento para bebés, se fermenta el grano para producir cerveza; entre otros. Adicionalmente, el contenido de la quinua ofrece varias alternativas para la industrialización del grano, tales como aceite rico en ácidos grasos polinsaturados (linoleate y linolenate), proteína cuya calidad se asemeja a la caseína, y almidón con el que se pueden producir sustitutos para la crema y grasa; estos productos encajan dentro de la tendencia mundial de consumo de aditivos naturales, constituyendo un interesante potencial de mercado. La empresa Nutrasweet, por ejemplo, ha desarrollado un sustituto a la crema de carbohidratos a base del almidón de quinua.

Inclusive las saponinas que se extraen de la quinua amarga se pueden utilizar en la industria farmacéutica, cuyo interés en las saponinas se basa en el efecto de inducir cambios en la permeabilidad intestinal, lo que puede colaborar en la absorción de medicinas particulares y en los efectos hipocolesterolemicos. Adicionalmente se mencionan las propiedades de la saponina como antibiótico y para el control de hongos entre otros atributos farmacológicos.

Por la toxicidad diferencial de la saponina en varios organismos, se ha investigado sobre su utilización como potente insecticida natural que no genera efectos adversos en el hombre o en animales grandes, destacando su potencial para el uso en programas integrados de control de plagas.

Las hojas de la planta de quinua, que son carnosas, se consumen a manera de hortalizas en algunas comunidades. La quinua, procesada de diferentes maneras, a nivel de consumidor final, se utiliza para preparar sopas, coladas; se la consume como cereal, como suplemento con leche o en grano como una especie de granola. La harina se utiliza para preparar pan, y diversos artículos de pastelería.

#### **4.11.1. Herramientas de mercadeo.**

La quinua es rica en proteínas, grasas, carbohidratos, minerales y vitaminas, especialmente calcio, fósforo, hierro, riboflavina y vitamina C. Se destaca la calidad de la proteína, en base a la cantidad y distribución de aminoácidos esenciales, que es única entre los cereales y leguminosas de grano por ser especialmente rica en lisina, metionina, histidina y triptófano.

Esta combinación de aminoácidos convierte a la quinua en un alimento reconstituyente por excelencia. La lisina es un aminoácido no muy abundante en el reino vegetal, que tiene funciones claves en el crecimiento y desarrollo de las células del cerebro. De los aminoácidos no esenciales, la quinua contiene más arginina y glicina que otros cereales. Cabe mencionar que la quinua contiene mayor valor proteico, entre el 14 y 18%, que la carne, el huevo y la leche, según ANAPQUI (Asociación Nacional de Productores de Quinua – Bolivia). No es común que una proteína vegetal, como la de la quinua se aproxime tanto a la calidad de la caseína.



La quinua presenta porcentajes altos de eficiencia de proteína, medidos en base al control de caseína. La quinua cruda tiene porcentajes de eficiencia entre 44 y 93% y la quinua cocinada entre el 102 y 105%, frente a porcentajes entre 23 a 32% presentes en el maíz crudo o cocinado.

La alta digestibilidad de este grano, entre otros beneficios, lo convierte en un excelente alimento saludable y sustituto para alimentos de origen animal que incrementan los niveles de colesterol. Adicionalmente se le atribuye la presencia de anticancerígenos.

La quinua que se produce de los diferentes cultivares varía en su contenido nutricional. Por tener bajo contenido de gluten, con la harina de quinua se pueden preparar alimentos dietéticos altamente propicios para personas con problemas de sobrepeso o enfermos convalecientes.

Siendo el contenido y calidad de la proteína y la combinación de aminoácidos en la quinua tan importante como factor nutricional y como herramienta de mercadeo.

El interés absorbente generado por el contenido de aminoácidos esenciales de la quinua, ha opacado su alto contenido de aceite rico en ácidos grasos esenciales (linoleate, linolenate), otra cualidad nutricional igualmente importante del grano que resalta al compararlo con otros cereales.

Se reconoce a la quinua como uno de los alimentos de origen vegetal más nutritivos y completos, cuyo valor biológico y nutricional es comparable o superior a muchos alimentos de origen animal como carne, leche, huevos o pescado. Estudios realizados han demostrado que la composición nutricional de este grano es comparable al de la leche materna. Por su alto valor nutritivo, la quinua ha sido aprobada por la NASA como alimento de sus astronautas durante viajes largos.

Estas características del grano han merecido la promoción de su cultivo y consumo durante los últimos años.

#### **4.11.2. Información en puntos de venta.**

El consumo de quinua no es generalizado en el mercado mundial, y es por esto que se debe dar a conocer al consumidor información respecto a las alternativas de consumo, factores de calidad, cualidades nutricionales y saludables, y proveniencia de este pseudo cereal.

#### **4.11.3. Tecnología.**

- Existe una tradición de producción y la adecuada tecnología para el cultivo de quinua.
- El Ecuador ya está en los mercados internacionales con el producto.
- Si bien el volumen de exportaciones no ha crecido conforme a las expectativas, se ha abierto un nuevo mercado para la quinua orgánica, en el cual el Ecuador puede incursionar.
- Deben aprovecharse las características nutricionales de la quinua para ingresar en los mercados internacionales con productos procesados.

#### **4.12. Características y condiciones para la Exportación.**

##### **4.12.1. Presentación.**

El Ecuador exporta principalmente quinua seca y desaponizada.

##### **4.12.2. Tamaño y peso por unidad.**

Cada grano debe medir 1 mm de grosor, tener un diámetro entre 1 y 2.8 mm y el peso debe variar entre 1.9 a 4.30 gramos por cada millar de granos.

#### **4.12.3. Peso total del saco.**

Para empaque a granel se utilizan sacos de 25 y 50 kilos; en presentaciones para consumo final fundas de 250 gramos, entre una variedad de empaques y presentaciones.

#### **4.12.4. Especiales.**

Las saponinas de la quinua se concentran en las capas exteriores del grano y se las puede eliminar mediante un proceso industrial de descascarado por fricción o lavado manual en agua. La eficiencia de este último se incrementa con la utilización de agua con limón. Un proceso de cocinado también elimina el sabor amargo y los efectos tóxicos de las saponinas.

En Ecuador se somete tanto a la quinua amarga como la dulce al proceso industrial de descascarado por fricción (en tambor) antes de exportar el grano. En el primer caso la cáscara es un material concentrado en saponinas que debe extraerse; en el caso de la quinua dulce el resultado es un salvado de alto contenido de fibra.

Una segunda pulida modificada consiste de la fricción de grano, obteniéndose un material que se puede utilizar para la extracción de aceite.

A continuación un resumen del proceso que efectúa una de las empresas ecuatorianas exportadoras de quinua.

1) Secado: es el primer paso al recibir la quinua materia prima en la planta procesadora.

2) Clasificación de materia prima: en zaranda o en máquina "clipper". Consiste en sacar la granza (quinua con cáscara), el tamo (basura), la delgada (quinua).

3) Limpieza, pulida: la quinua lista para consumo se coloca en una tolva y se pule o limpia en un tambor eliminando la saponina.

4) Clasificación: en esta segunda clasificación se coloca la quinua en la separadora de donde sale desecho 2 y desecho 3.

5) Empaque: en las diferentes presentaciones a granel o para consumo final.

#### **4.12.5. Requerimientos Fitosanitarios.**

Las barreras que se le pueden presentar a este producto son de tipo fitosanitario, los cuales varían de acuerdo a las especificaciones de cada país importador y son obligadas por la ley.

En cuanto a estándares de calidad, sin importar el mercado de destino, el producto debe estar limpio y libre de bacterias, por tratarse de una especia a ser utilizada en la cadena alimenticia.

Adicionalmente se mide la calidad del producto utilizando los siguientes parámetros:

- Apariencia
- Sabor
- Color
- Limpieza

La mayoría de los mercados ecuatorianos actuales de quinua requieren de certificación orgánica, para esto existe varias certificadoras orgánicas internacionales en el Ecuador. Las principales son BCS- Ecuador y Naturland de Alemania, QAI y OCIA de Estados Unidos, Bioagricoop de Italia y Biolatina de América.

#### **4.12.6. Disposiciones relativas a la calidad.**

Desde 1996, el mercado Europeo cuenta con especificaciones mínimas de calidad para las especias a importar, estas especificaciones se resumen en el “ Contrato ESA “, documento elaborado por la Asociación Europea de Especias ( European Spice Association – ESA), y son las siguientes:

#### **Requisitos Mínimos.**

- Máximo nivel permisible de sustancias extrañas en especias 1%.
- Procedimientos de muestreo para propósitos rutinarios de muestreo y propósitos específicos.
- Máximo contenido de cenizas (7-16% dependiendo del producto), humedad (8-13%) y el mínimo contenido volátil para cada producto.
- Nivel máximo de contenido de metales fuertes (arsénico, carbón, zinc).
- Pesticidas y tratamientos aprobados.
- Requisitos microbiales (salmonela, yeast and mould).
- Inexistencia de infecciones (insectos vivos o muertos, fragmentos de insectos).
- Límite máximo de aflatoxina total.
- Adulteración.
- Empaque y documentación.

#### **4.12.7. Embalaje.**

No se requiere de embalaje especial para este producto. La quinua se coloca en sacos de polipropileno que van sueltos dentro del contenedor. En un contenedor de 20 pies entran 360 sacos de 50 kilos ó 720 sacos de 25 kilos.

Cuando la exportación se realiza por vía marítima en contenedores para carga seca no se requiere de refrigeración.

#### **4.12.8. Envasado.**

La quinua deberá envasarse de tal manera que el producto quede debidamente protegido. Los materiales utilizados en el interior del envase deberán ser nuevos, estar limpios y ser de calidad tal que evite cualquier daño externo o interno al producto.

Se permite el uso de materiales, en particular papel o sellos con indicaciones comerciales, siempre y cuando estén impresos o etiquetados con tinta o pegamento no tóxico.

#### **4.12.9. Descripción de los envases.**

Los envases deberán satisfacer las características de calidad, higiene, ventilación y resistencia necesarias para asegurar una manipulación, transporte y conservación apropiados la quinua. Los envases deberán estar exentos de cualquier materia y olor extraños.

#### **4.12.10. Etiquetado.**

##### **4.12.10.1. Información para el manejo.**

**Símbolo “Manténgase Seco”:** Este símbolo debe indicarse solamente cuando se pretende embarcar el producto para una travesía marítima de larga duración y para periodos largos de almacenamiento.

**Origen :** País, localidad, en caso de ser relevante.

**Producto:** Quinua.

**Empacado:** Fecha de empacado, directa o en código.

##### **4.12.10.2. Otra información en el “ lado corto del producto”:**

**Tara:** Peso de tara en Kg.

#### **4.12.11. Desviación máxima en porcentaje.**

##### **4.12.11.1. Residuos de Plaguicidas.**

La quinua deberá ajustarse a los límites máximos para residuos establecidos por el “Contrato ESA “; documento elaborado por la Asociación Europea de Especies (European Spice Association – ESA).

##### **4.12.11.2. Higiene.**

Los productos deberán cumplir los requisitos microbiológicos establecidos de acuerdo con los principios para el Establecimiento y la Aplicación de Criterios Microbiológicos a los Alimentos.

Cumplir y satisfacer estos requisitos, en su conjunto, es determinante para que el Ecuador pueda mantener sus mercados tradicionales e incursionar en otros.

#### **4.12.12. Transporte, Fletes y Seguros.**

El medio de transporte lo elige el cliente. El más utilizado es el marítimo, ya que por vía aérea el costo es demasiado elevado.

#### **4.12.13. Aranceles.**

Las exportaciones de quinua desde el Ecuador no están sujetas a la imposición de tarifas arancelarias en los principales mercados de destino, amparadas bajo acuerdos regionales de tratamiento preferencial.

Por aplicación del Sistema Generalizado de Preferencias para los Países Andinos (SGP) Europa no aplica arancel en las exportaciones ecuatorianas a estos mercados.

En el mismo orden, Estados Unidos no impone aranceles al producto ecuatoriano bajo el amparo de la Ley de Preferencias Arancelarias Andinas (LPAA).

Las exportaciones a los países de la Comunidad Andina de Naciones (CAN) están libres de gravámenes, según los acuerdos suscritos.

#### **4.12.14. Permisos.**

##### **4.12.14.1. Para obtener la calidad de Exportador.**

Solicitar en el Departamento de Comercio Exterior de un Banco Corresponsal del BCE la tarjeta de identificación, llenar los datos y entregarla adjuntando la documentación requerida.

##### **Personas Naturales.**

- Registro Único de Contribuyentes
- Cédula de ciudadanía

##### **Personas Jurídicas.**

- Copia del Registro Único de Contribuyentes.
- Copia de constitución de la compañía.
- Comunicación suscrita por el representante legal constando:

Dirección domiciliaria, número telefónico, nombres y apellidos de personas autorizadas para firmar las declaraciones de exportación y sus números de cédula.

Copia del nombramiento y de cédulas de identidad.

##### **Instituciones del Sector Público.**

- Oficio suscrito por representante legal, constando:  
Dirección de la Institución.  
Código de catastro.

Número telefónico, nombres y apellidos de personas autorizadas a firmar las declaraciones de exportación, y sus números de cédula.



Adjuntar copia del nombramiento de representante legal y de su cédula de identidad.

#### **4.12.15. Certificaciones.**

##### **4.12.15.1. Exportación de productos agropecuarios.**

Los interesados en exportar material o productos agropecuarios en cualquiera de sus formas, excepto industrializados y no de prohibida exportación, deberán obtener los siguientes certificados.

- Certificado de Calidad
- Certificado de Origen
- Certificados Sanitarios

##### **4.12.15.2. Registro Sanitario.**

Productos alimenticios industrializados, aditivos, medicamentos o materia prima para elaborarlos, productos farmacéuticos, productos de tocador, plaguicidas. Se solicita registro para exportación, adjuntando documentos y muestras al Instituto de Higiene Leopoldo Izquieta Pérez.

##### **4.12.15.3. Factura o visa consular.**

Pueden exigirla en Argentina, Colombia, Haití, Honduras, Panamá, Paraguay, Perú, República Dominicana, Uruguay, Venezuela, Portugal, Nigeria.

##### **4.12.15.4. Certificado de libre venta en el país.**

Aplicable a medicinas, alimentos, productos de higiene o cosméticos, plaguicidas, material médico quirúrgico- Trámite en el Ministerio de Salud Pública.

## CAPÍTULO V: ESTUDIO ECONÓMICO Y FINANCIERO

En el análisis financiero daremos a conocer todos los resultados de nuestro estudio, que incluye Balance General, Estado de Pérdidas y Ganancias, Flujos de caja, Análisis de sensibilidad, entre otros.

### 5.1 Inversiones.

El monto total de la inversión inicial es de USD \$ 102.999,75 (tabla 5.1) que está distribuida en dos rubros principales: Capital de Trabajo con UD \$ 40.388,00 (39.21% de la inversión total) e Inversión en activos fijos con USD \$ 57.065,00 (55,40%). Ver detalle en Anexo No 3.

**Tabla 5.1**

<b>INVERSION INICIAL</b>		
<b>COMPONENTE</b>	<b>COSTO</b>	<b>%</b>
Caja-Bancos	40.388,00	39.21
Total Activos Fijos	57.065,00	55.40
Total Activos Intangibles	512,00	0.50
Total Otros Activos Diferidos	130,00	0.13
Imprevistos 5%	4904,75	4.76
<b>TOTAL DE INVERSION</b>	<b>\$102.999,75</b>	<b>100</b>

Elaborado por: Jaen B. y Cristina V.

#### 5.1.1 Activos fijos.

La inversión fija es de USD \$ 57.065.00 (tabla 5.2) que incluye USD \$ 21.000 por 30 has. de terreno, USD \$ 15.000 en vehículo y USD \$ 17.100 en infraestructura, comprendida en una bodega, equipamiento para oficinas y sistema de lavado y secado para el proceso de desaponificación de la quinua, en este rubro está incluido instalaciones eléctricas y trabajos de gasfitería, también se considera los muebles y equipos de oficina valorado en USD \$ 3010.00 y herramientas USD 955.00. Ver detalle en Anexo No. 3

**Tabla 5.2**

<b>ACTIVOS FIJOS</b>		
<b>COMPONENTE</b>	<b>COSTO</b>	<b>%</b>
Terreno	21.000,00	24.99
Herramientas	955,00	1.14
Infraestructura	17.100,00	20.35
Muebles y Equipos de Oficina	3.010,00	3.58
Vehículos	15.000,00	17.85
<b>TOTAL ACTIVOS FIJOS</b>	<b>\$57.065,00</b>	<b>67.90</b>

Elaborado por: Jaen B. y Cristina V.

### 5.1.2 Capital de trabajo.

Para calcular el capital de trabajo se debe tomar en cuenta la Mano de Obra Directa e Indirecta, los Materiales Directos e Indirectos, Otros Costos y los Gastos Administrativos y Ventas.

Los Gastos administrativos y de ventas tienen mayor influencia en el capital de trabajo debido a que tienen el 43.22% (USD \$ 17.454,00) del total (tabla 5.3), seguido por la mano de obra indirecta con el 16.47% (USD \$ 6.650,00), y la mano de obra directa con 15.60% (USD \$ 6.300,00), luego tenemos otros costos con 15.23% (USD \$ 6.150,00), y finalmente los materiales indirectos con 1.15% (USD \$ 465,00) . Ver detalle Anexo No 4, 5, 6, 7, 8 y 9.

**Tabla 5.3**

<b>CAPITAL DE TRABAJO</b>		
<b>COMPONENTES</b>	<b>COSTO</b>	<b>%</b>
Mano de Obra Directa	6.300,00	15.60
Mano de Obra Indirecta	6.650,00	16.47
Materiales Directos	3.369,00	8.34
Materiales Indirectos	465,00	1.15
Otros costos	6.150,00	15.23
Gastos Administrativos y Ventas	17.454,00	43.22
<b>TOTAL</b>	<b>40.388,00</b>	<b>100</b>

Elaborado por: Jaen B. y Cristina V.

## **5.2 Financiamiento.**

### **5.2.1 Capital Social.**

En este proyecto asumimos que los accionistas proveerán del 50% de la inversión total y el saldo se lo obtendrá de un préstamo a la Corporación Financiera Nacional (CFN) que son los encargados de otorgar créditos para proyectos agrícolas.

### **5.2.2 Crédito.**

El crédito será otorgado por la Corporación Financiera Nacional (CFN) a través del Produbanco que serán los encargados de cobrar los pagos respectivos. El crédito que nos proporcionarán es el FOPINAR que son asignados a las medianas empresas. El monto del crédito es de USD \$ 51.499,88, que será pagado en 12 períodos trimestrales, es decir, se concluye la deuda a los tres años, con el 12% anual, en el cual la CFN cobra 9.5% más 2.5%, que es el margen que se lleva la Institución Financiera.

### **5.2.3 Tablas de amortización.**

La tabla de amortización (tabla No 5.4) muestra los valores del pago de los intereses anuales, aunque en realidad se pagan en forma trimestral. Los pagos se inician desde el primer trimestre del proyecto (2005) y terminan en el último trimestre del año 2008.

**Tabla 5.4**

<b>TABLA DE AMORTIZACIÓN</b>				
<b>PERIODO</b>	<b>PAGO</b>	<b>INTERES</b>	<b>AMORTIZACION</b>	<b>SALDO</b>
Trimestral				\$ 51.499,88
1	\$ 1.545,00	\$ 1.545,00	\$ 0,00	\$ 72.963,72
2	\$ 2.188,91	\$ 2.188,91	\$ 0,00	\$ 72.963,72
3	\$ 2.188,91	\$ 2.188,91	\$ 0,00	\$ 72.963,72
4	\$ 2.188,91	\$ 2.188,91	\$ 0,00	\$ 72.963,72
5	\$ 10.394,15	\$ 2.188,91	\$ 8.205,24	\$ 64.758,48
6	\$ 10.394,15	\$ 1.942,75	\$ 8.451,39	\$ 56.307,09
7	\$ 10.394,15	\$ 1.689,21	\$ 8.704,94	\$ 47.602,15
8	\$ 10.394,15	\$ 1.428,06	\$ 8.966,08	\$ 38.636,07
9	\$ 10.394,15	\$ 1.159,08	\$ 9.235,07	\$ 29.401,01
10	\$ 10.394,15	\$ 882,03	\$ 9.512,12	\$ 19.888,89
11	\$ 10.394,15	\$ 596,67	\$ 9.797,48	\$ 10.091,41
12	\$ 10.394,15	\$ 302,74	\$ 10.091,41	\$ 0,00
	\$ 91.264,92	\$ 18.301,20	\$ 72.963,72	

<b>Año</b>	<b>Pagos</b>	<b>Intereses</b>	<b>Capital</b>
1	\$ 8.111,73	\$ 8.111,73	\$ 0,00
2	\$ 41.576,59	\$ 7.248,94	\$ 34.327,65
3	\$ 41.576,59	\$ 2.940,52	\$ 38.636,07
	<b>\$ 91.264,92</b>	<b>\$ 18.301,20</b>	<b>\$ 72.963,72</b>

Elaborado por: Jaen B. y Cristina V.

### **5.3 Presupuesto de Costos y Gastos.**

#### **5.3.1 Producción y Ventas.**

Se estima que cada año se venderán 1069.00 sacos de quinua en presentación de 50 kg para la exportación, cada uno a un precio unitario de USD \$ 70/saco, con un total de USD \$ 74.812,50 y 356 sacos para el mercado interno a un precio de USD \$ 55/saco, con un total de USD \$ 19.593.75 dando un total por ventas de USD \$ 94.406.25. Ver detalle Anexo No 12.

### **5.3.2 Costos de Producción.**

Los costos por Mano de Obra Directa son de USD \$ 6.300,00 (26,16% de los costos de producción total) y por Mano de Obra Indirecta son de USD \$ 6.650,00 representando el 15.60%. Ver detalle Anexo No 13. Otros costos significativos son los Gastos Administrativos y de Venta por USD \$ 17.454,00 (43,22%) y los Materiales Directos por USD \$ 3.369,00 (8,34%) respectivamente, seguido por Otros Costos (USD \$ 6.150,00) (15.23%), luego tenemos Imprevistos que representa (USD \$ 1146.00) (4,76%) y Materiales Indirectos con USD \$ 465.00 (1.15%) Para dar un total de USD \$ 24.080.70 durante el primer año de operaciones, equivalentes a USD \$ 802.69 por hectárea. Ver detalle en Anexo No. 4, 5, 7, 8 y 9. En los años siguientes vamos a tener una diferencia en el rubro de Materiales Directos, el cual va a disminuir debido a que ya no vamos a incluir el costo de la semilla (USD \$ 315.00), dado que después de la primera cosecha nos vamos a quedar con un inventario para semillas, por lo tanto el monto del costo de producción para los años siguientes es de USD \$ 23.749.95

### **5.3.3 Depreciaciones y mantenimientos.**

La depreciación de la infraestructura, vehículo y equipos de oficina se ha realizado con los porcentajes de depreciación respectivos para cada activo (tabla 5.7). En el modelo, la depreciación se ha estimado en USD \$ 2.001,50, mientras que en mantenimientos hemos considerado un porcentaje dependiendo de los rubros (tabla 5.8). Ver detalles en Anexo 3.

**Tabla 5.5**

<b>DEPRECIACIÓN</b>			
<b>RUBRO</b>	<b>COSTO</b>	<b>DEPRECIACIÓN %</b>	<b>GASTO TOTAL</b>
Herramientas	\$ 955,00	10	\$ 95,50
Infraestructura	\$ 17.100,00	5	\$ 855,00
Muebles y Equipos de Oficina	\$ 3.010,00	10	\$ 301,00
Vehículo	\$ 15.000,00	5	\$ 750,00
<b>TOTAL</b>			<b>\$ 2.001,50</b>

Elaborado por: Jaen B. y Cristina V.

**Tabla 5.6**

<b>MANTENIMIENTO Y REPARACIONES</b>			
<b>RUBRO</b>	<b>COSTO</b>	<b>%</b>	<b>COSTO DE MANT. Y REP.</b>
Herramientas	\$ 955,00	10	\$ 95,50
Infraestructura	\$ 17.100,00	3	\$ 513,00
Muebles y Equipos de Oficina	\$ 3.010,00	2	\$ 60,20
Vehículo	\$ 15.000,00	5	\$ 750,00
<b>TOTAL</b>			<b>\$ 1.418,70</b>

Elaborado por: Jaen B. y Cristina V.

## **5.4 Resultados y Situación Financiera Estimados.**

### **5.4.1 Estado de Pérdidas y Ganancias.**

El Estado de resultados muestra utilidades todos los años, las cuales los tres primeros años sufren variaciones porque en el primer año se realiza el pago de los intereses del préstamo, en tanto que en el segundo y tercer año se realizan los pagos de las amortizaciones mas los intereses, pero ya en el cuarto año la utilidad se mantiene constante para los años siguientes. Ver detalle Anexo No 14. Los ingresos estimados por ventas son USD \$ 94.406.25 todos los años, los costos de producción son de USD \$ 24.080.70 en el primer año y para el siguiente año disminuye a USD \$ 23.749.95 , teniendo una utilidad bruta de USD \$ 70.325.55 en el primer año y los siguientes años de USD\$70.656.30.

Los gastos en el primer año son de USD \$ 33.126.64, los cuales también van disminuyendo en los siguientes años, debido a que se van cancelando los intereses por el crédito; dando una utilidad antes de impuestos de USD \$ 31.619.08 para el primer año y aumentar los siguientes. Ver detalle en Anexo 6, 10 y 11.

Después del reparto de utilidades entre empleados (15%) y el impuesto a la renta (21%) nos queda una utilidad neta de USD \$ 25.176.22 el primer año y con perspectiva de crecimiento para los otros años.

#### **5.4.2 Flujo de Caja.**

En el flujo de caja tenemos el ingreso dado por las ventas, las cuales las mantenemos constantes durante los 10 años, en este momento no contamos con inversiones temporales, ni reinversión para aumento de la producción, pero lo cual no se debe descartar. En las salidas encontramos las Obligaciones a Corto Plazo dadas por los intereses del préstamo en el primer año, el pago de Impuestos y el pago de Utilidades, así también tenemos el Pago de la Deuda y todos los Gastos. Podemos observar que mantenemos flujos positivos en el tiempo en que hemos proyectado nuestro estudio. Ver detalle Anexo No 15.

#### **5.4.3 Balance General.**

Al finalizar el primer año los activos totales se estiman que serán USD \$ 96.810.52 con pasivos de USD \$ 20.134.43, para dar un patrimonio de USD \$ 76.676.09 (tabla 5.11). En caja existirán USD \$ 26.733.73 que se necesitarán para cubrir principalmente el capital de trabajo. También estimamos que las cuentas por cobrar serán el 15% de las ventas, dando así USD \$ 14.160.44.



Durante los primeros años el pasivo estará compuesto por los intereses de la deuda el primer año y los pagos del préstamo los siguientes dos años (USD \$ 51.499.88).

Al terminar el pago de la deuda a largo plazo, en el año 3, el patrimonio será de USD \$ 131.866.02 y el proyecto tendrá USD \$ 116.179.57 en caja. En el último año, el patrimonio habrá aumentado a USD \$ 365.162.86.

Se debe recalcar que los cálculos se han realizado en dólares constantes, es decir, sin tomar en cuenta los efectos de inflación. Por la misma razón no se han revalorizado activos fijos ni se ha depreciado el valor del terreno.

## **5.5 Evaluación Económica Financiera.**

### **5.5.1. Factibilidad Privada.**

Mediante la evaluación económica y financiera se analiza la factibilidad privada del proyecto, es decir si es rentable, lo cual se lo determina a través de la estimación del Flujo de Caja de los costos y beneficios para cada período; para medir en base a dichos flujos la Tasa Interna de Retorno (TIR) y el cálculo del Valor Actual Neto (VAN), siendo este un método que muestra el valor del dinero a través del tiempo. Además se calculó la tasa interna de retorno modificada y el método de recuperación descontado, siendo este método una técnica que nos muestra el número de años necesarios para recuperar la inversión de los flujos netos de efectivo descontado. Finalizando con un análisis de sensibilidad sobre la base de las variables más incidentes en el proyecto.

### **5.5.2. Tasa Interna de Retorno (TIR).**

La Tasa Interna de Retorno, evalúa el proyecto en función de una tasa de rendimiento por período con la cual la totalidad de los beneficios actualizados son exactamente iguales a los desembolsos expresados en moneda actual, es decir, la TIR determina una tasa de interés que se obtiene en un periodo de tiempo, tomando todos sus valores y proyectándolos al presente; representando esta tasa de interés el valor más alto que un inversionista puede aspirar como retorno para su inversión.

La TIR para este proyecto fue determinado en base al flujo de Caja y el resultado obtenido fue de 63.90%.

### **5.5.3. Valor Actual Neto (VAN).**

El Valor Actual Neto, plantea que el proyecto debe aceptarse si este es igual o superior a cero, donde el VAN representa la diferencia entre todos sus ingresos y egresos expresados en moneda actual, para su cálculo se necesita proyectar los saldos finales del flujo de caja proyectados de los 10 años de vida útil del proyecto al presente.

Los flujos netos del VAN deben ser traídos del futuro al presente con una tasa de descuento. La misma que es calculada a través del método CAPM (Método de valuación de activos de capital), el cual analiza la relación que existe entre la tasa de riesgo y la tasa de rendimiento. El objetivo de esto es evaluar las alternativas de inversión que existen en el mercado, es decir, evaluar que es más rentable, invertir en el proyecto de exportación de Quinoa orgánica o invertir en el mercado de valores (acciones, títulos valores, etc.)

La fórmula del método del CAPM (Método de valuación de activos de capital) que fue utilizada para el cálculo de nuestra tasa de descuento es la siguiente:

$$K_o = ((D/VE) * (K_d) * (1-T)) + ((K/VE) * V_k)$$

Donde:

$K_d$  = Costo de Préstamo = 12%

$V_k$  = Rentabilidad exigida del capital propio

$D$  = Monto de la deuda = USD \$ 51.499.88

$K$  = Monto del capital propio = USD \$ 51.499.88

$VE$  = Valor de la empresa =  $K+D$  = USD \$ 102.999.75

$T$  = Tasa de Impuesto

Obtención de la Rentabilidad exigida de Capital Propio ( $K_e$ ) es:

$$V_k = R_f + B * (R_m - R_f) + \text{riesgo país}$$

Donde:

$R_f$  = tasa Libre de Riesgo = 0.05%

$R_m$  = Rendimiento del mercado = 0.12

$B$  = Riesgo del Sector Agrícola = 1.2

$$\begin{aligned} V_k &= 0.05 + 1.2 * (0.12 - 0.05) + 0.11 \\ &= 24\% \end{aligned}$$

Luego:

$$\begin{aligned} K_o &= ((51.499.88/102.999.75) * (12%) * (1-20\%)) + \\ &((51.499.88/102.999.75) * (24\%)). \\ &= 17\% \end{aligned}$$

Con esta tasa de descuento, nos da un VAN = USD \$ 74.026,07 lo que demuestra la rentabilidad de nuestro proyecto.

#### **5.5.4. Tasa Interna de Retorno Modificada.**

Indicador que supone que los flujos de efectivo se reinvertirán al costo de capital. En este caso la TIRM = 51.48% y al ser este un valor superior al costo de capital (17%), se deduce que el proyecto es definitivamente rentable para el inversionista.

#### **5.5.5. Período de Recuperación Descontado.**

Mientras menor sea el tiempo de recuperación la inversión es mejor, como se puede apreciar en el anexo No 15, la inversión es recuperada a al 0.91 año.

#### **5.5.6. Índices Financieros.**

Consideraremos las Razones de Liquidez, de Actividad, de Administración de Deuda y de Rentabilidad para el estudio de nuestro proyecto. Para efectuar los cálculos respectivos, tuvimos que elaborar el Balance General y el Estado de Pérdidas y Ganancias. Ver detalle Anexo No 17.

##### **5.5.6.1. Razones de Liquidez.**

La Razón de Circulante, nos indica la solvencia económica que tiene la empresa para responder a las obligaciones a corto plazo con sus Activos Corrientes o Circulantes. Se obtiene dividiendo el Total de Activos Circulantes y los Pasivos Circulantes.

#### **5.5.6.2. Razones de Actividad.**

La Rotación de Activos Totales, mide la eficiencia con la que nuestros recursos son utilizados para generar ventas. Se obtiene dividiendo las Ventas para los Activos Totales y mientras más alto sea este índice, se considerará como más eficiente.

#### **5.5.6.3. Razón de Administración de Deuda.**

Mide el porcentaje de fondos proporcionado por los acreedores, el pasivo total representa la deuda a largo plazo. Es muy común que los acreedores deseen niveles bajos de razón de endeudamiento porque entre más baja sea esta razón mayor será el “colchón”, es decir, si la empresa quiebra, los acreedores no obtendrán pérdidas.

La razón de endeudamiento del proyecto es de 0.45, esto significa que los activos del proyecto están financiados con el 50% deuda y el 50% restantes financiados con capital propio, el grado de apalancamiento disminuye el segundo año y el tercero; y en el cuarto es cero ya que se cancela la totalidad del préstamo.

#### **5.5.6.4 Razones de Rentabilidad.**

Mide el rendimiento de las utilidades con respecto a las inversiones o las ventas.

El Margen de Utilidad Bruta se obtiene dividiendo la Utilidad Bruta para las Ventas. Muestra la eficiencia de producir y vender por arriba del costo del producto.

La División de la Utilidad Neta para las Ventas nos da como resultado el margen de Utilidad Neta, el cual nos muestra la eficiencia del proyecto después de tomar en cuenta los costos de producción e impuestos.

El Rendimiento sobre la Inversión de Activos es otra de las razones de rentabilidad que se obtiene dividiendo la Utilidad neta para los Activos Totales y muestra la capacidad de generar utilidades a partir del capital invertido en el proyecto.

#### **5.5.7. Puntos de Equilibrio.**

En el primer año el punto de equilibrio como porcentaje de las ventas es 11.82%, ver detalle anexo No 18. En los otros años tiene un porcentaje promedio de 11.75%, se produce una disminución debido a que baja el costo de materiales directos

Es punto de equilibrio aceptable, puesto que se tendría que vender por lo menos el 11.75% de las ventas estimadas para cubrir los costos fijos del negocio.

#### **5.5.8. Análisis de Sensibilidad.**

El análisis de sensibilidad del proyecto, muestra las diferentes variaciones que podría tener la TIR al momento de cambiar una de las variables mientras las otras se mantienen constantes.

Para efectos de nuestro trabajo, se ha medido la Sensibilidad del proyecto con distintos escenarios: cuando la producción cambia (gráfico 5.1) y cuando los precios cambian (gráfico 5.2).

En los anexos 25 y 32, además están las variaciones de los diferentes escenarios, expresados en porcentaje, con respecto al VAN, TIR, y TIRM de nuestro flujo de caja (Ver detalles en Anexos 19, 20, 21, 22, 23, 24, 26, 27, 28, 29, 30 y 31).

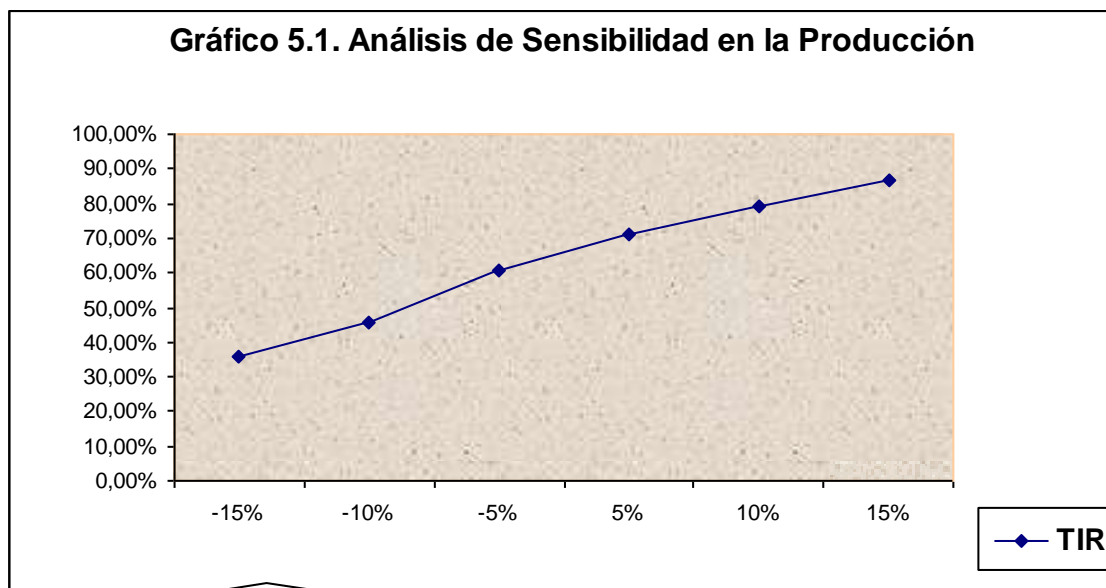
Se puede decir que el proyecto tiende a ser sensible ante variaciones en la producción y de precio.

**Tabla 5.7**

**ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD  
RESPECTO A LA PRODUCCION**

<b>PRODUCCION</b>	<b>TIR</b>
-15%	35,87%
-10%	45,41%
-5%	60,48%
5	71,01%
10	78,93%
15	86,64%

Elaborado por: Jaen B. y Cristina V.

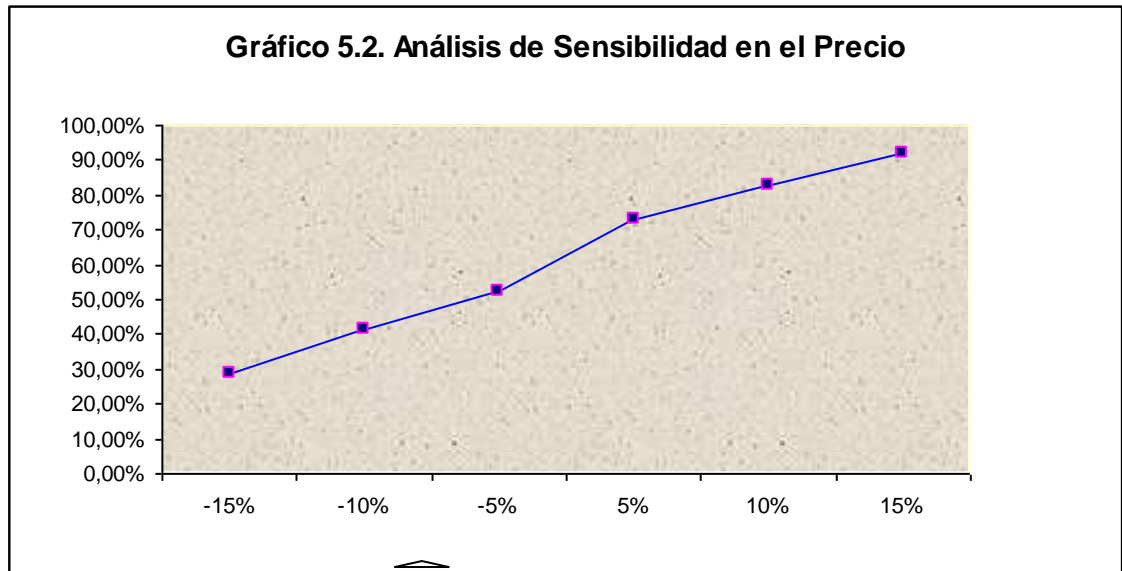


**Tabla 5.8**

**ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD  
RESPECTO AL PRECIO**

<b>PRODUCCION</b>	<b>TIR</b>
-15%	28,85%
-10%	41,13%
-5%	52,34%
5	72,85%
10	82,49%
15	91,86%

Elaborado por: Jaen B. y Cristina V.



Para el análisis de sensibilidad se variaron, hasta más 15% o menos 15%, la producción y los precios. Así se construyó una tabla para verificar cual de las dos variables estudiadas es más sensible a las variaciones estudiadas, y cómo la TIR es afectada por las mismas, dando como resultado que la TIR es más sensible a la variación de los precios, lo que significa que este proyecto debe ser muy cuidadoso con el manejo respecto a precios.



## **CAPÍTULO VI: ESTUDIO AMBIENTAL Y SOCIOECONÓMICO**

### **6.1. Situación Actual.**

En el Ecuador se han evidenciado y denunciado signos de peligroso deterioro ambiental, destrucción de los recursos naturales, depredación de la biodiversidad y altos niveles de contaminación que atentan contra la calidad de vida de la población y contra las posibilidades de desarrollo social y económico.

Numerosos organismos e investigadores han reclamado se detengan las prácticas que agudizan los problemas ambientales y están exigiendo que la ejecución de proyectos y obras de desarrollo público y privado valoren adecuadamente los impactos que van a causar en el medio ambiente y, en general, sobre la vida social de todas las comunidades vivientes. Esa valoración debe incluir los impactos positivos y negativos.

Sin embargo, es necesario recalcar que todavía no se adopta una conducta colectiva, de todos los ecuatorianos, para comprometerse con la preservación del medio ambiente en un estado natural sano y con la defensa de los recursos naturales. Tal comportamiento pudiera ser comprensible en la medida que se trata de asumir una conducta y responsabilidad fundamentos en una clara comprensión de la naturaleza y gravedad de los daños, para lo cual sin duda es imprescindible “organizar el conocimiento” mediante sistemas de educación y capacitación que alcance a la mayoría de los ecuatorianos.

No hay duda que en las actuales condiciones y las previsibles en el futuro, estamos ante la gran encrucijada de luchar contra la pobreza y optar por el desarrollo. No podemos vivir idílicamente , debemos buscar y lograr un a armonía entre los cultivos, el ganado, los recursos naturales, el medio ambiente y la sociedad.

Para resolver la necesidad del desarrollo resulta imprescindible identificar las causas del atraso y del deterioro social y medio ambiental. Según Richard Levins, históricamente, tres son los factores principales: la codicia, la pobreza y la ignorancia.

La codicia porque ésta hace de la rentabilidad la única y suficiente razón de la invención y promoción de la tecnología que, por ejemplo, en el caso de las compañías de química agrícola investigan las plagas, no para mejorar la agricultura, sino para comerciar con el conocimiento. Las ventas de la industria química agrícola alcanzan casi todos los lugares de la tierra y se ha hecho un gran esfuerzo para preservar los pesticidas de las críticas, negando su daño potencial y asustándonos de lo que ocurriría si se suprimiera su uso.

La pobreza conlleva la necesidad de aumentar la producción. Bajo esas condiciones el pequeño agricultor, no tiene ni los recursos ni el tiempo para realizar la investigación necesaria para identificar y conocer métodos de producción alternativos y quedan, por lo tanto, en posición vulnerable a la propaganda de la industria química.

En relación a la ignorancia, no se trata de la ausencia pasiva del conocimiento, sino del desconocimiento que se estructura dentro de un sistema de creencias, con información, falta de información y falsa información que se da a la gente para deslumbrarla con promesas de progreso usualmente de tipo desarrollista que oculta el lado negativo de esas propuestas.

La agricultura moderna, de manera general, ni ha resuelto los problemas del hambre y del empleo ni ha conducido al prometido desarrollo rural. Por el contrario, si ha generado erosión, contaminación, desigualdad social y económica, creciente dependencia externa.

La revolución verde, como soporte de la agricultura moderna convirtió a esta actividad en un proceso fuertemente dependiente de productos químicos con graves efectos para el medio ambiente además de causar una apreciable disminución de la biodiversidad.

Por lo tanto debe darse un desarrollo capaz de permitir la satisfacción de las necesidades del presente, sin comprometer la habilidad de las generaciones futuras para satisfacer a su vez sus propias necesidades.

Desarrollando una agricultura ambientalmente sana, socialmente justa, económicamente viable y culturalmente aceptable para sus usuarios en cada región o país.

## **6.2. Marco Legal e Institucional.**

El Art. 19 en el numeral 2 de la Constitución Política, se prescribe: “el derecho a vivir en un ambiente libre de contaminación”, por lo que la obligación del Estado consiste en “velar para que este derecho no sea afectado y de tutelar la prevención de la naturaleza”

En nuestro país, las entidades encargadas de la protección y control del medio ambiente son deficientes, esto es debido a que las organizaciones gubernamentales no les otorga el amparo suficiente, a lo que se añade la falta de regulación en la Constitución de la República.

Estas son algunas de las instituciones oficiales encargadas de la preservación del medio ambiente:

### **6.2.1. Ministerio de Medio Ambiente.**

Institución que ejecuta las políticas, leyes y regulaciones existentes en el país como la forma de preservar la naturaleza y su entorno.

### **6.2.2. Ministerio de Salud Pública.**

Junto con el Ministerio de Bienestar Social, tienen a su cargo la responsabilidad de vigilar el cumplimiento del proceso de importación de plaguicidas, en lo que se refiere a transporte, almacenamiento, distribución y utilización.

### **6.2.3. Ministerio de Agricultura y Ganadería.**

Informa acerca de los químicos que pueden ser utilizados en actividades agrícolas, y asesora el uso adecuado de plaguicidas. Esta institución se encarga además de registrar los plaguicidas, para posteriormente poder hacer uso de su importación.

### **6.2.4. Ministerio de Desarrollo Urbano y Vivienda.**

Este Ministerio controla la calidad de las aguas de descarga, examinando la actividad de donde proviene el agua y en especial si en ella intervinieron plaguicidas, insecticidas y/o químicos.

### **6.2.5. Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias (INIAP).**

Además de controlar el uso adecuado de plaguicidas, vigila cualquier problema fitosanitario.

### **6.2.6. Instituto Ecuatoriano de Normalización (INEM).**

Prepara los documentos que contienen todas las normas útiles y necesarias para conservar la salud humana.

La atención ambiental debe estar sostenida en la presencia activa de las personas organizadas o el ciudadano común quienes deben ser los protagonistas de una relación más activa y directa con el Gobierno. Por lo tanto la comunidad, autoridades locales y sector privado no deben aparecer dispersos, sino como integradores de una estrategia participativa, cuya meta es mejorar el entorno para alcanzar mejores y más saludables condiciones de calidad de vida.

Para el desarrollo de la actividad agrícola se deben considerar los siguientes principios ambientales:

- Promover un compromiso ambiental con las personas y empresas que laboran con sustancias tóxicas que atente al ecosistema.
- Evitar y disminuir el impacto ambiental negativo en todos los proyectos, a través de restricciones que permitan mitigar el impacto negativo que se causa al medio ambiente.

Es importante cumplir con las leyes y reglamentos ambientales vigentes en el Estado.

### **6.3. Análisis Ambiental.**

La Evaluación del Impacto Ambiental se define como el conjunto de técnicas y sistemas orientados a estimar los efectos que sobre el medio ambiente pueden tener determinadas actuaciones.

La evaluación de impactos ambientales es por tanto la predicción y valoración de la incidencia que la ejecución de un proyecto va a tener en el medio.

La herramienta a utilizar para valorar el impacto ambiental será un método matricial, de mucha aceptación para este tipo de proyectos ,la Matriz de Leopold, en la cual se analizan los impactos que se pueden generar mediante la entrada y salida de información, por un lado los impactos agrupados en variables identificadas y por otro, la intensidad y magnitud que estos impactos generan al medio.

#### **6.4. Descripción del Proyecto.**

El proyecto tiene como objetivo lograr la producción de 30 hectáreas de quinua con métodos orgánicos, de variedad Tunkahuan, las cuales serán utilizadas para la exportación y comercialización a nivel local.

Se estima que el volumen de producción será de 50 quintales de quinua por hectárea, con un peso de 50 kilos cada quintal dando un total de 75.000 kilos en las 30 hectáreas de cultivo.

La época de cosecha se realizará en un lapso de 7 y 8 meses.

#### **6.5. Ubicación Geográfica.**

El área de estudio se encuentra en la Provincia de Chimborazo, en la ciudad de Riobamba puesto que esta cuenta con todos los requerimientos agros ecológicos necesarios para nuestro tipo de cultivo.

El sector de estudio se halla localizado dentro de las siguientes coordenadas:

Longitud este: 78° 39´ E

Longitud oeste: 78° 40´ O

Latitud norte: 01° 38´ N

Latitud sur: 01° 41´ S

Elevación: 2754 m.s.n.m

El cantón Riobamba tiene una superficie de 973 km cuadrados aproximadamente.

Sus límites son:

Al norte: Los cantones de Guano y Penipe

Al sur: El cantón Guamote

Al este: Con la provincia de Morona Santiago

Al oeste : El cantón Colta y la provincia de Bolívar

## **6.6. Descripción del ambiente.**

### **6.6.1. Zonas de cultivo.**

Según estudios realizados por el INIAP, la producción de quinua en el Ecuador está concentrada en las provincias de Imbabura, Chimborazo, Cotopaxi, Pichincha, Carchi y Tungurahua. En las otras provincias serranas del país este cultivo prácticamente se ha extinguido o si existe su presencia es poco frecuente.

Se ha establecido que la quinua es la especie nativa mayormente distribuida en el callejón interandino y que los centros de mayor variabilidad son:

- ❖ En la parroquia San Pablo del Lago, cantón Otavalo, provincia de Imbabura. Todas las comunidades cercanas al lago San Pablo cultivan quinua de variados tipos, sembradas en asociación con maíz, fréjol, papa, haba, melloco, donde es muy raro encontrar extensiones de monocultivo de quinua.
  
- ❖ En los alrededores del cantón Saquisilí, en la provincia de Cotopaxi la quinua se siembra asociada con maíz y papa principalmente.

### **6.6.2. Extensión de cultivo.**

En los últimos tiempos se ha experimentado un importante crecimiento en la producción de quinua, la misma que es cultivada en lotes pequeños de 30 a 800 m<sup>2</sup>, en explotaciones de subsistencia con tecnología mejorada, cuya producción esta destinada al autoconsumo y al mercado local e internacional, tal es el caso de ERPE y el “Proyecto de Quinua “ en Chimborazo.

Nuestro estudio tiene una extensión de 30 hectáreas de cultivo.

### **6.6.3. Características Ecológicas y Climáticas de la zona de estudio.**

La zona de estudio en general tiene un clima frío y su intensidad depende naturalmente de la altura. Oscila entre un clima temperado en praderas y valles de alturas entre 2000 – 3000 metros, frío en las zonas de páramos sobre los 3000 metros y gélido en las alturas superiores, con una temperatura media de 13° C. Los meses de lluvia son de octubre a febrero.

### **6.6.4. Geografía.**

El relieve está accidentado y caprichoso. Predominan las elevaciones y en ellas se levanta la montaña más alta del Ecuador: El Chimborazo (6.310 mts) que está entre las altas del mundo.

Está atravesada por una serie de cadenas montañosas que se unen a los ramales de la cordillera de los Andes. Al sur está el nudo de Tiocajas que separa la hoya de Riobamba o del Chambo de la hoya del Chanchán. Un poco más al norte del Chimborazo se levanta el Carihuairazo con 4.990 mts. de altura. En la cordillera central están el Quilimas y el Altar entre los más importantes.

En el centro de la hoya (entre la laguna de Colta, el río Guamote, el Chambo y el Chibunga) están los cerros Yaruquíes.

### **6.6.5. Suelo.**

El sector escogido presenta un tipo de suelo areno- arcilloso, con una acidez de pH de 6.3 – 7.3 ligeramente ácido a neutro.

### **6.6.6. Hidrografía.**

Los recursos hídricos son abundantes y se los aprovecha en electrificación y riego. El sistema hidrográfico está regido por el río Chambo que nace en la cordillera central y atraviesa la región de sur a norte para unirse al río Patate y formar el Pastaza.



Los principales afluentes del río Chambo son: el río Guamote, el Chibunga, el Guano, el Sicalpa, el río San Juan, el río Blanco. Es importante el canal de riego del Chambo que riega una superficie de 7.830 hectáreas.

Varias lagunas se han formado debido a los deshielos de las montañas. Las principales son: Colta (lago de Patos), lagunas de Colay Cocha, Ozogoche (situada en la cordillera Oriental).

#### **6.6.7. Vegetación.**

La variedad de climas de la región favorece una agricultura diversificada. Entre los principales productos se pueden enumerar los siguientes: cereales, tubérculos, legumbres, hortalizas, frutas, plantas medicinales.

Otros productos importantes son la cebada, maíz, fréjol, haba, cebolla, lechuga, remolacha, zanahoria amarilla. Un rubro muy importante es la producción de manzanas.

La superficies dedicada al cultivo agrícola se estima sobre las 56.000.000 hectáreas y la de pastos supera las 166.000.000 hectáreas.

Los páramos mas destacados en esta zona son: Urbina, Cubillín y Achupallas. Aún cuando estos páramos son melancólicos y desolados, para el botánico tiene gran atractivo porque entre los pajonales crecen plantas y hierbas fragantes y medicinales.

#### **6.6.8. Fauna.**

De la población ganadera se destaca la bovina, porcina y ovina. También un rubro importante es la población caballar, mular y asnal.

También se ha demostrado la existencia de minas de oro, plata, cobre, hierro, yeso e inclusive hidrocarburos.

## **6.7. Identificación y evaluación de los impactos ambientales.**

El proceso de identificación y el análisis detallado de los efectos ambientales más significativos introducidos al entorno debido a la ejecución y operación del proyecto está desarrollado en los siguientes numerales:

### **6.7.1. Matriz de Leopold modificada.**

Descripción de la Línea de Base, Pronóstico de Cambios, Identificación de Impactos Potenciales y Calificación de Impactos. Ver detalles Anexo 33.

### **6.7.2. Descripción de la Matriz.**

El método de Leopold está basado en una Matriz que consta de 100 acciones que pueden causar impacto al ambiente representadas por columnas y 88 características y condiciones ambientales representadas por filas.

En cada celda de la Matriz se colocan dos números en un rango de 1 a 10. El primer número indica la magnitud del impacto y el segundo su importancia. De esta manera, se observa que hay  $100 \times 88 = 8800$  celdas posibles en la Matriz y un total de  $8800 \times 2 = 17600$  números a interpretarse.

Las Entradas (columnas) son las actuaciones del hombre que pueden alterar el medio ambiente.

Las Entradas (filas) son los elementos del medio o factores.

### **6.7.3. Elaboración de la Matriz.**

Los pasos a seguir para la utilización del método son:

1. Delimitación de las acciones del proyecto, en columnas
2. Delimitación de los elementos del medio, en filas

3. Identificación de interacciones mediante la intersección de 1 y 2 trazando una diagonal en la cuadrícula intersección de la matriz.
4. Definición de la interacción, en términos de magnitud e importancia.
  - ❖ Magnitud del impacto: grado de extensión
  - ❖ Importancia: intensidad, peso del impacto

La Evaluación de magnitud e importancia se realiza en una escala de 0 a 10.

Previamente se le dará un valor positivo o negativo al impacto en función de su efecto positivo o adverso.

En caso de que el impacto sea negativo se colocará un signo – en el lugar de la casilla destinado a los valores de magnitud esto es, en la parte superior izquierda.

5. Obtención de los datos finales ( por filas y columnas)
  - ❖ Números de impactos positivos
  - ❖ Números de impactos negativos
  - ❖ Sumatoria de los productos  $I \times M$

#### **6.7.4. Ventajas.**

- ❖ Práctica
- ❖ Susceptible de ser adaptado al caso concreto
- ❖ Contempla numerosos factores en la lista de revisión , ayudando a identificar factores

#### **6.7.5. Desventajas.**

- ❖ Falta de objetividad cada usuario tiene la libertad de escoger el número entre 1 y 10 que mejor le parece que representa la magnitud e importancia del impacto.
- ❖ Tampoco se prevé la probabilidad de que ocurra el impacto. Cada predicción es tratada como si tuviera 100% probabilidad de ocurrir.

**Tabla 6.1. MATRIZ DE LEOPOLD MODIFICADA**

		ACCIONES PROPUESTAS										
		Elección del Terreno	Controles Biológicos	Alteración de la cubierta suelo	Riego	Ruido y vibraciones	Excavación de pozos	Agricultura	Alimentación	Conservación de la naturaleza	Aplicación de Fertilizantes	Reciclado de residuos
<b>COMPONENTES AMBIENTALES</b>												
<b>FISICAS Y QUIMICAS</b>												
Suelo	Recursos Minerales	X	X		X				X	X	X	
	Suelos	X	X				X		X	X	X	
	Materiales de Construcción			X		X	X					
	Rasgos Físicos	X										
	Agua											
Superficial			X		X							
	Subterránea						X					
<b>CONDICIONES BILÓGICAS</b>												
Flora	Árboles	X							X			
	Herbáceas	X							X			
	Microflora	X	X						X	X		
	Cultivos	X	X		X			X	X	X	X	X
	Especie peligro en extinción	X	X							X		
<b>FACTORES CULTURALES</b>												
Usos del suelo	Naturaleza y espacio	X										
	Agricultura	X	X							X	X	
Estatus cultural	Estilo de vida	X							X	X		
	Salud y Seguridad		X						X			
	Empleo								X			
	Densidad y Población	X										

Elaborado por: Jaen Bustamante yCristina Vargas

### **6.7.6. Interpretación de la Matriz de Leopold.**

En nuestro proyecto los componentes ambientales que se ven afectados con los siguientes: Físicos y Químicos (agua y suelo), Condiciones Biológicas (flora) y Factores Culturales (usos del suelo y Estatus cultural).

De los cuales encontramos cuatro alteraciones negativas provocadas por el ruido ocasionado por la maquinaria a utilizar en el proceso de preparación del terreno, lo cual tendrá una duración temporal y un impacto compatible es decir dejará de existir tras cesar la actividad. Y los otros impactos negativos están dados por la excavación de un pozo realizado para la extracción de agua que se utilizará en el lavado de la quinua, consideramos que este tipo de alteración no es muy significativa puesto que el agua será utilizada en su estado natural, sin utilización de ningún químico, el impacto estará dado únicamente por la excavación del suelo.

En las alteraciones positivas que causa nuestro proyecto tenemos un total de cuarenta y seis, dadas por el mejoramiento de la cubierta del suelo, puesto que utilizaremos abonos y fertilizantes orgánicos, mejores cultivos a base de una adecuada preparación del terreno a utilizarse, optimización de los productos sobrantes de la quinua ( reciclado de residuos), como por ejemplo la saponina la cual sirve como componente en la elaboración de detergentes, shampoo, sales de baño, en productos farmacológicos y demás. Así también logramos beneficios en el estilo de vida, manifestado por la conservación del medio ambiente y disminución de la degradación de los recursos naturales, otros factores importantes son la contribución a la salud , puesto que la quinua tiene un alto contenido nutricional , con un sin número de beneficios los cuales logran un mayor aumento cuando su cultivo se realiza de forma orgánica, el otro elemento es la contratación de mano de obra , lo cual beneficiará no solo al sector agrícola por la especialización de los contratados en la producción orgánica, sino también que generaremos beneficios al país

por la aportación de ingresos, reducción del desempleo y quizás disminución de la emigración de ciertos ciudadanos a otros países.

Para un análisis en porcentajes hemos seleccionado los elementos que provocan una alteración negativa como, el ruido en el cual existen seis componentes mas y en el agua en el cual existen siete adicionales; y en el ámbito positivo tenemos el suelo con seis componentes, la flora con ocho, la agricultura con nueve y el estatus cultural con cuatro respectivamente.

Elementos afectados negativamente:

Ruido: 10%

Excavación de Pozos: 20%

Elementos afectados positivamente:

Suelo: 92%

Agua: 13%

Agricultura: 33%

Cultivos: 90%

Estilo de vida, Salud y empleo: 53%

En conclusión podemos estimar que después de haber analizado los elementos ambientales y acciones que consideramos que se ven afectados con nuestro proyecto, este no afecta significativamente de manera negativa al medio ambiente, en tanto que sí provoca en mayor proporción beneficios al ecosistema y a la sociedad en general.

## **6.7.7. Descripción de Externalidades.**

### **6.7.7.1. Externalidades Positivas.**

#### **Suelo.**

Este proyecto genera un resultado positivo debido al buen uso y manejo de este , gracias al empleo de abonos orgánicos y plaguicidas permitidos en la agricultura orgánica, reduciendo la degradación de los recursos naturales.

#### **Flora.**

Esta sufre un impacto positivo, puesto que nuestro terreno ha sido tratado y enriquecido con materia orgánica ( humus), y luego de la cosecha de quinua se podría hacer rotación con cualquier otro producto que se cultive en la zona y tendría un excelente proceso de producción orgánico.

#### **Factor socio económico.**

La producción de quinua contribuirá a una migración considerable de trabajadores de sitios cercanos a la zona, constituyendo un impacto positivo, ya que genera fuentes de ingreso a los pobladores del sector, mejorando de alguna manera su calidad de vida.

De igual manera contribuye al desarrollo de la producción, puesto que se realizarán debidos estudios e investigaciones, se implementará tecnología adecuada y se realizarán capacitaciones a los agricultores acerca del cultivo orgánico para lograr conocimientos acertados que den como resultado la optimización y mejoramiento del método de cultivo de este producto.

También beneficiará al crecimiento agrícola y económico de la provincia de Chimborazo, debido a un aumento de circulante en sus habitantes así como también aportará al mejoramiento de la productividad de nuestro país, dado por la exportación de este producto.

### 6.8. Análisis Económico Social.

La evaluación socioeconómica de proyectos pretende medir el impacto que la ejecución del proyecto, tiene sobre la disponibilidad total de bienes y servicios en un país. En un sentido más amplio, pretende medir el impacto del proyecto sobre el nivel de bienestar socioeconómico del país.

Para la evaluación social de un proyecto los planteamientos que se utilizan son casi los mismos que en la evaluación privada de proyectos, si el beneficio global de un proyecto es mayor que sus costos, el proyecto es bueno, ya sea financieramente o socialmente.

Para la evaluación social de nuestro proyecto se tomará en cuenta todos los costos y beneficios directos e indirectos. Para la resolución de los costos y beneficios se van a emplear los precios sociales (precios sombra), los cuales se calcularán a partir de los factores de corrección obtenidos para cada rubro.

Tabla 6.2. Factores de Corrección.

PRECIO SOMBRA		
ITEMS	CONCEPTO	FACTOR
1	Mano de Obra Calificada	1
2	Mano de Obra no Calificada	0.15
3	Bienes Importados	1.04
4	Combustibles	0.48
5	Electricidad	1.13
6	Divisas	1.04
7	Imprevistos	0.95

Fuente: Banco del Estado

Elaborado por: Banco del Estado



### **6.8.1. Indicadores sociales**

A través de los Precios Sombras, podemos obtener la tasa interna económica de retorno, la cual indica el rendimiento social real del proyecto.

VAN \$35.929,45

TIR 26.49%

Tasa social de Descuento 12.50%

La tasa Social de Descuento es la tasa de rentabilidad promedio ponderada de los capitales invertidos en proyectos financiados por el BEDE, como son proyectos de interés social y nacional, se la toma como coste de oportunidad para la sociedad.

Obtuvimos un VAN USD \$35.929,45 y una TIR de 26.49%, con estos resultados resulta un proyecto atractivo (ver detalle de anexos No 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41 y 42).

Vale mencionar que nuestro proyecto está enfocado primordialmente a contribuir al desarrollo social y ambiental.

Las utilidades financieras podrían resultar no muy atractivas en los primeros años, debido a que estamos implementando un tipo de producción todavía no muy explotada en nuestro país, por lo cual nuestros gastos y costos son en consideración un tanto elevados, pero nuestros beneficios están enfocados más a largo plazo, en donde ya contaremos con la maquinaria adecuada, conocimientos necesarios, personal capacitado y demás factores, que nos hará más eficientes en nuestra producción, reduciendo nuestros costos y gastos, cubriendo una mayor oferta, obteniendo mejores precios y sobretodo beneficiando al desarrollo sostenible de la humanidad y dejando de contribuir al desgaste del ecosistema y la degradación de nuestros recursos naturales.

## CONCLUSIONES

Después del estudio realizado podemos concluir que tenemos muchas desventajas en la producción, las cuales no están dadas por los requerimientos agro-climáticos, sino por lo poco competitivo que es nuestro país, puesto que la inestabilidad y poca credibilidad de las instituciones públicas y el difícil acceso a la tecnología son los factores que durante los últimos años, han impedido que Ecuador mejore su competitividad.

Uno de los determinantes del crecimiento de mediano y largo plazo es la capacidad que tienen los países para adaptar tecnología a los procesos productivos. El escaso conocimiento y la limitada educación, altos costos de energía eléctrica, la ineficiencia aduanera, los elevados costos de los fletes, una política de Gobierno que favorece a la importación de productos y la falta de personal capacitado, son causas de la baja productividad agrícola.

Así como también no se cuenta con líneas de crédito que brinden la oportunidad de llevar a cabo un mejor proceso de producción mediante la inversión en maquinaria adecuada, preparación técnica, procesos de gestión de calidad, que den como resultado un producto de alta calidad y competitividad frente a los de otros países, logrando mejores precios en mercados externos.

Además se requieren estudios de biotecnología y otros análisis que vayan logrando grandes cambios en el sector, puesto que nuestra producción está muy condicionada a conocimientos ancestrales, a las bondades de la naturaleza y del clima. Por lo tanto se hace necesario crear bases en la investigación científica, para generar nuevas semillas y mejorar los cultivos.

El sector agropecuario aporta con el 17.78% al Producto Interno Bruto, según datos del Censo Nacional Agropecuario realizado en el 2000., por lo tanto debería existir un mayor y mejor apoyo por parte del gobierno para lograr mejoras en este sector tan importante para la economía de nuestro país.

## **RECOMENDACIONES**

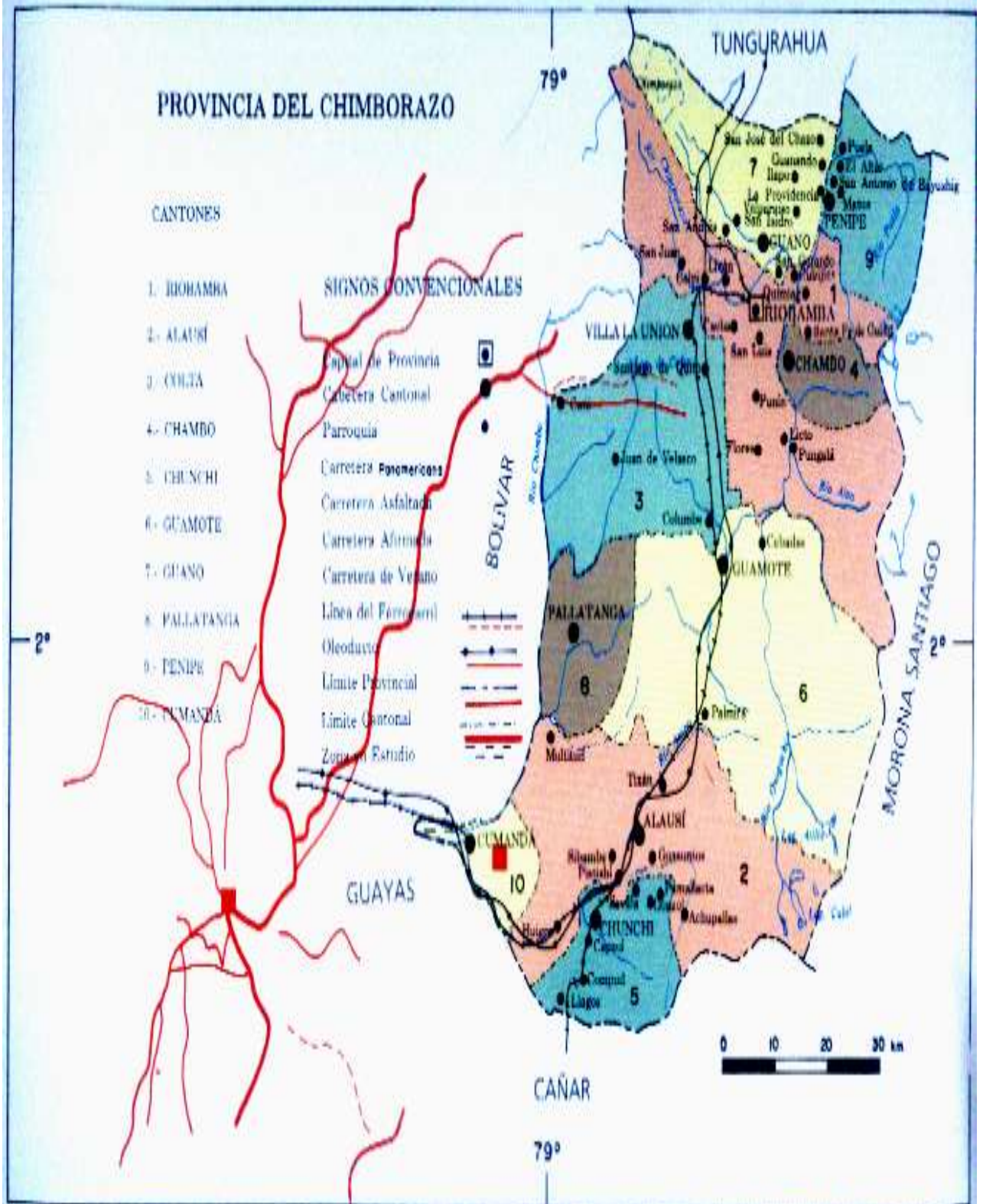
- Procurar el desarrollo de nuevas variedades con granos grandes, dulces y de alto rendimiento por hectárea, para tener un producto que pueda competir tanto en precio como en calidad en el mercado externo.
- Se deberá hacer énfasis en el desarrollo de una estrategia nacional para lograr el incremento del consumo per cápita de quinua en el país. Para esto recomendamos promocionar el consumo de quinua explotando no solamente sus atributos nutricionales, sino también las diversas formas de preparación y consumo. Para ello se deberían desarrollar alianzas estratégicas con empresas privadas como cadenas de supermercados, destinada a educar a los consumidores hacia las bondades y beneficios de la quinua como alimento y como materia prima para la elaboración de una variedad de productos, que tienda a incrementar el consumo del grano a nivel nacional.
- Cubrir el mercado externo conformado por nuestros emigrantes, residentes principalmente en España, Estados Unidos e Italia, los cuales representan mas o menos 2 millones de habitantes al momento. Este segmento de mercado se conoce que está dispuesto a pagar más por la procedencia de productos de su país de origen. Se debería ampliar el

estudio de mercado con más detalle, incluyendo el comportamiento del consumidor en estos mercados en el exterior.

- Se debe promover la investigación y el desarrollo de nuevos productos agroindustriales a partir de la quinua con una orientación clara a las necesidades de uso y facilitar la preparación de diferentes productos, tales como cereales para el desayuno, bebidas energéticas, sopas instantáneas, platos de cocción rápida, sustitutos de carne, leche, trigo, soya y snacks. Siempre y cuando teniendo presente el uso de aditivos alimenticios permitidos.
- Incrementar el consumo local por medio de proyectos realizados por el gobierno , ONG'S y demás instituciones que brindan ayuda social a los sectores mas vulnerables de nuestro país, un ejemplo es el caso de la colación escolar en la cual podría incluirse quinua, puesto que es el alimento que más se parece a la leche materna, con propiedades similares a la leche de vaca, huevo, carnes y pescado. Además tiene muy alta digestibilidad, lo que significa que es un excelente sustituto de alimentos de origen animal.
- Apoyar el programa “Una Comida al Día” desarrollado por El Programa Mundial de Alimentos de las Naciones Unidas, en el cual la quinua fue escogida como un ingrediente fundamental en la elaboración de un tipo de pan cuyo propósito es beneficiar a dos millones de ecuatorianos en situación de pobreza.

# ANEXO1

## Región Sierra: Chimborazo



<b>COMPRADORES</b>	<b>DEMANDA TM/año</b>	<b>Porcentaje de participación %</b>
INAGROFA	300	35.13
Mercado Mayorista Quito	244	28.57
Más Corona	60	7.03
Mercado Mayorista	60	7.03
Del Campo	60	7.03
La Pradera	42	4.92
MCCH	27	3.16
FEPP	20	2.34
Mario Marcial	15	1.76
Incremar	12	1.41
Tecnisemilla	3	0.35
Salomón Vargas	2.4	0.28
Mentor Vargas	2.4	0.28
Balanimbabura	2.4	0.28
Agralec	2	0.23
INIAP	1	0.12
Mercados Amazonas	0.75	0.09
Panesa	0.4	0.05
Santa Isabel	0.33	0.04
<b>Total</b>	<b>854.68</b>	<b>100</b>
Programa Mundial del Alimentos	1800	
<b>TOTAL</b>	<b>2654.68</b>	

Guayaquil, Diciembre 10 del 2004

Ingeniero  
Omar Maluk Salem  
DIRECTOR DEL ICHE  
En su despacho

De mis consideraciones:

Por medio de la presente Jaen J. Bustamante Quinto y Margarita C. Vargas Moreno egresadas de la carrera Ingeniería Comercial y Empresarial especialización Comercio Exterior y Marketing solicitamos a usted se nos otorgue fecha y hora de sustentación para el tema “Proyecto de Producción de la Quinoa con Métodos Orgánicos y su Exportación”.

Atentamente,

---

Jaen Bustamante Quinto

---

Margarita Vargas Moreno

---

Ing. Omar Maluk Salem  
PRESIDENTE DEL TRIBUNAL

---

Msc. Marco Tulio Mejía  
DIRECTOR DEL PROYECTO

---

Msc. Ivonne Moreno  
VOCAL PRINCIPAL

---

Econ. Emilio Pfister  
VOCAL PRINCIPAL



## **BIBLIOGRAFIA**

### **a) Reporte Técnico**

1. Fundación para el Desarrollo Agropecuario “Proyecto de Agricultura Orgánica”, Fase I. Informe Técnico de Resultados (Quito: FUNDAGRO, 1993) 290 p.
2. Carlos Nieto C, Carlos Vimos N, INIAP (Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias). “Proyecto de Producción y Procesamiento de Quinoa en Ecuador”. Estación Santa Catalina, Quito, Julio de 1994.

### **b) Artículo en las memorias de una conferencia**

3. Perspectivas para la producción de quinoa en el Ecuador. Memorias del Seminario. Instituto de Estrategias agropecuarias. Quito, Ed. Casa del Estudiante, 1989, 116 p.
4. Reunión Nacional sobre producción, uso y comercialización del cultivo de la quinoa. Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias. Quito, 17-18 de septiembre, 1987. Memorias. Ed. INIAP-CIID, 75 p.
5. ESPOL, CICYT. Métodos para la Evaluación de Impactos Ambientales. Memorias. Guayaquil, 12 –19 Septiembre de 1994, 39 p.
6. Universidad Agraria del Ecuador. Evaluación del Impacto Ambiental. Memorias. Guayaquil, 1 – 5 Agosto de 1994, 120 p.

### **c) Libro**

7. Latinreco S.A. Quinoa, hacia su cultivo comercial. Quito, Ed. Imprenta Mariscal. 1990. 206 p.
8. M. Suquilanda. Manual para la producción de Quinoa Orgánica. Agricultura Orgánica. Quito, 1996. Capítulo VII, pp 391-433.
9. Larry W. Canter. Manual de Evaluación de Impacto Ambiental. 2da. Edición. Mc Graw Hill, 760 p.

10. Horngren, Foster, Datar. Contabilidad de Costos un Enfoque Gerencial. 10 ma. Edición. Prentice Hall, 710 p.

11. Douglas R. Emery, John D. Finnerty, John D. Stowe. Fundamentos de Administración Financiera. 1era. Edición 2000. Pearson Educación, 780 p.

#### **d) Boletín Divulgativo**

12. C. Nieto y C. Vimos. La Quinoa, Cosecha y Poscosecha. Algunas Experiencias en Ecuador. (INIAP, No 224), Estación "Santa Catalina". Quito, Marzo 1992, 42 p.

13. E. Peralta. La Quinoa un gran alimento y su utilización. (INIAP, No 175). Quito, 1985, 21 p.

#### **e) Referencias de Internet**

14. Banco Central del Ecuador, Abril 2003, Boletín de Análisis de Trimestral de Competitividad Sectorial. <http://www.bce.fin.ec>.

15. Banco Central del Ecuador, Octubre 2004, Consulta de Exportaciones e Importaciones. [http://www.portal.bce.fin.ec/vto\\_bueno/comercio/consultaTotXNandinaConGráfico.jsp](http://www.portal.bce.fin.ec/vto_bueno/comercio/consultaTotXNandinaConGráfico.jsp)

16. [www.ecuador.fedexpor.com](http://www.ecuador.fedexpor.com)

17. [www.sica.gov.com](http://www.sica.gov.com)

18. [www.google.com](http://www.google.com)