

Antología de la quinua en Boyacá y su papel en el desarrollo rural. Caso:

Municipio de Tuta

Universidad Nacional Abierta y a Distancia - UNAD

Escuela de Ciencias Agrícolas, Pecuarias y del Medio Ambiente

Programa Agronomía

Juan Francisco Berdugo Agudelo



Tunja

2014

Antología de la quinua en Boyacá y su papel en el desarrollo rural. Caso:

Municipio de Tuta

Juan Francisco Berdugo Agudelo



Nota del autor:

Juan Francisco Berdugo Agudelo, estudiante de la Universidad Nacional Abierta y a Distancia – UNAD, Escuela de Ciencias Agrícolas, Pecuarias y del Medio Ambiente, Programa Agronomía, Tunja, 2014

Monografía de grado.

Director: Jorge Armando Fonseca Carreño I. A., M.Sc.

Notas de Aceptación

Presidente del Jurado

Jurado

Jurado

Contenido

	pág.
Introducción	14
Planteamiento del Problema	19
Justificación	21
Objetivos	23
Objetivo General	23
Documentar la antología de la quinua en Boyacá y su papel en el desarrollo rural. Caso: municipio de Tuta.	23
Objetivos Específicos	23
Marco de Referencia	24
Marco Teórico	24
La Quinua.	24
Origen de la especie	24
Botánica de la quinua (<i>Chenopodium quinoa</i> Willd.)	27
Morfología	27
Descripción genérica	28
Inflorescencia.	34
Semilla	37

Fases fenológicas de la Quinoa.	40
Variedades en la zona de estudio.	41
Producción de alimentos a base de Quinoa.	42
Áreas sembradas en Boyacá y Tuta.	43
Municipio de Tuta.	43
Descripción física.	43
Historia.	44
Economía	44
Marco Conceptual	45
Metodología	56
Tipo de estudio.	56
Logro de objetivos.	57
Análisis de la Información	59
Historia y Actualidad de la Quinoa	59
Registro de Datos Históricos de la Quinoa en Boyacá	64
Revisión documental.	65
Provincias del departamento productoras de Quinoa	78
Registro de trabajos de grado.	79
Usos de la Quinoa	81
Registro de uso dado a la quinua en Boyacá	94

Revisión documental	94
Registro de trabajos	99
Quinoa y desarrollo rural	100
Seguridad alimentaria	100
Industrialización.	105
Encuesta a Productores.	107
Condición agrícola y manejo.	108
Producción agropecuaria y capital humano.	109
Capital natural y capital social.	112
Capital cultural y aporte económico.	112
Empresas	113
Estrategias	117
Estrategias Técnicas de Producción	117
Técnica de producción agrícola.	117
Preparación del suelo.	125
Selección de la semilla	126
Trazado de surcos.	127
Distribución del abono orgánico.	128
Siembra de la semilla.	128
Raleo.	128

Aporque	129
Manejo de arvenses.	129
Manejo de plagas	130
Manejo de enfermedades.	132
Riego	133
Cosecha	133
Poscosecha.	134
Rotación de cultivos.	135
Procesos de transformación de la Quinoa.	135
Quinoa perlada.	136
Hojuelas de quinoa.	138
Expandido.	138
Harina.	140
Saponina.	141
Almidón	144
Extruidos.	147
Leche de quinoa.	149
Malteado.	153
Proteína concentrada de quinoa (aislado proteico).	154
Estrategias Comerciales	159

ANTOLOGÍA DE LA QUINUA EN BOYACÁ Y SU PAPEL EN EL DESARROLLO RURAL	8
Inclusión en la Gastronomía	176
Conclusiones y Recomendaciones	179
Conclusiones	179
Recomendaciones	180
Bibliografía	183
<i>Anexos</i>	190

Lista de Tablas

	pág.
Tabla 1. <i>Taxonomía de la Quinua (Chenopodium quinoa Willd.).</i>	39
Tabla 2. <i>Instrumentos para la recolección de la información.</i>	58
Tabla 3. <i>Cultivares evaluados para zona Cundí-boyacense</i>	67
Tabla 4. <i>Evaluaciones agropecuarias por consenso. Quinua.</i>	74
Tabla 5. <i>Provincias productoras de Quinua</i>	78
Tabla 6. <i>Comparación de aminoácidos contenidos en el grano de quinua, con otros alimentos</i>	84
Tabla 7 <i>Aminoácidos esenciales.</i>	85
Tabla 8 <i>Contenido de ácidos grasos en el grano de quinua.</i>	87
Tabla 9 <i>Contenido de vitaminas en el grano de quinua.</i>	88
Tabla 10 <i>Mezcla de harinas.</i>	90
Tabla 11. <i>Industrialización general de la Quinua</i>	92
Tabla 12. <i>Industrialización de la Quinua, tallos y hojas</i>	93
Tabla 13. <i>Industrialización del grano de la Quinua.</i>	93
Tabla 14. <i>Transformadores de quinua en Boyacá.</i>	95
Tabla 15. <i>Cultivadores y transformadores de quinua en Boyacá.</i>	98
Tabla 16 <i>Plantas biocidas.</i>	121
Tabla 17 <i>Formato viabilidad del suelo para el cultivo de la quinua.</i>	124
Tabla 18. <i>Arvenses de hoja ancha y angosta comunes en los cultivos de quinua.</i>	130
Tabla 19. <i>Elementos de análisis a la cadena productiva de la Quinua.</i>	161

Tabla 20. <i>Variables que afectan la cadena productiva de la Quinoa.</i>	162
Tabla 21. <i>Debilidad en volumen de Producción.</i>	163
Tabla 22. <i>Debilidad en manejo agronómico.</i>	165
Tabla 23. <i>Debilidad en semilleros.</i>	166
Tabla 24 <i>Debilidad en maquinaria.</i>	168
Tabla 25 <i>Debilidad en etapa desamargado.</i>	169
Tabla 26 <i>Debilidad en desarrollo de productos.</i>	170
Tabla 27 <i>Debilidad en control fitosanitario.</i>	171

Lista de Figuras

	pág.
<i>Figura 1.</i> Plantas de quinua mostrando diferentes colores y formas de inflorescencia, en la zona de los salares de Bolivia.	28
<i>Figura 2.</i> Sistema radicular de la quinua de aproximadamente 60 cm de longitud.	29
<i>Figura 3.</i> Tallo de quinua.	31
<i>Figura 4.</i> Hojas de la quinua.	33
<i>Figura 5.</i> <i>Inflorescencia de la quinua.</i>	35
<i>Figura 6.</i> Flores de la quinua.	36
<i>Figura 7.</i> Vista ventral del fruto de quinua (<i>Chenopodium quínoa</i> Willd.) al microscopio electrónico de barrido.	37
<i>Figura 8.</i> Sección longitudinal media del grano de quinua (<i>Chenopodium quinoa</i> Willd.)	39
<i>Figura 9.</i> Fases fenológicas de la quinua.	42
<i>Figura 10.</i> Ubicación del Municipio de Tuta en el departamento de Boyacá.	44
<i>Figura 11.</i> Producción de quinua en Boyacá.	80
<i>Figura 12.</i> I Foro Internacional de Competitividad Boyacá 2014.	96
<i>Figura 13.</i> Granos de quinua y muestra de productos de la compañía Quinua de los Andes.	97
<i>Figura 14.</i> Pan y arepas artesanales de quinua y muestra de productos de la compañía Quinua de los Andes.	97
<i>Figura 15.</i> Asesoría en quinua (producto nutracéutico: nutre y sana), a productores y a diseñador de maquinaria para quinua.	106
<i>Figura 16.</i> Plantas de quinua, sin condiciones adecuadas de producción.	118
<i>Figura 17.</i> Plaga de la quinua, requiere control fitosanitario.	121

<i>Figura 18.</i> Estudio del suelo.	125
<i>Figura 19.</i> Preparación del suelo.	126
<i>Figura 20.</i> Trazado de surcos.	127
<i>Figura 21.</i> Plántulas de quinua.	128
<i>Figura 22.</i> Manejo de Plagas.	130
<i>Figura 23.</i> Cosecha.	134
<i>Figura 24.</i> Poscosecha.	135
<i>Figura 25.</i> Diagrama de flujo quinua perlada.	138
<i>Figura 26.</i> Diagrama de flujo hojuela.	139
<i>Figura 27.</i> Diagrama de flujo expandidos.	140
<i>Figura 28.</i> Diagrama de flujo harina.	141
<i>Figura 29.</i> Diagrama de flujo Saponina.	144
<i>Figura 30.</i> Diagrama de flujo almidón.	147
<i>Figura 31.</i> Diagrama de flujo extruidos.	148
<i>Figura 32.</i> Diagrama de flujo leche.	151
<i>Figura 33.</i> Diagrama de flujo Leche con dos filtrados.	152
<i>Figura 34.</i> Diagrama de flujo malteado.	153
<i>Figura 35.</i> Diagrama de flujo proteína.	155
<i>Figura 36.</i> Diagrama de flujo pasta.	157
<i>Figura 37.</i> Estrategias genéricas.	174

Lista de Anexos

	pág.
Anexo A. Registro de datos históricos de la quinua en Boyacá	191
Anexo B. Registro de uso dado a la quinua	192
Anexo C. Encuesta productores	193
Anexo D. Registro de datos históricos de quinua en Boyacá	197
Anexo E. Registro de usos dados a la quinua en Boyacá	198
Anexo F. Formulas y recetas a partir de la quinua	199

Introducción

Esta monografía condensa de forma sistemática estudios pormenorizados, aborda varios aspectos y ángulos del caso objeto; genera una contribución importante, original y personal, con la concepción clara de la caracterización específica que implica una monografía, esta propuesta de nivel investigativo, se centra en establecer la **antología de la quinua en Boyacá y su papel en el desarrollo rural. Caso: municipio de Tuta**; debido a que la antología admite presentar en un solo volumen una colección completa de diferentes textos con características comunes, de acuerdo al interés; en ella se realiza una recopilación de las áreas que, de acuerdo a los objetivos planteados, resultaron relevantes.

La motivación surge dentro de los contenidos de la agronomía y la importancia que cobra la quinua, como un alimento incluido en la búsqueda de la seguridad alimentaria, en el marco de lo expuesto por la FAO (Food and Agriculture Organization, es decir, la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación) al generar el Plan Maestro para la Celebración del Año Internacional de la quinua en el 2013, así declarado por la Asamblea General de las Naciones Unidas desde 2011; teniendo en cuenta que Boyacá se destaca en el panorama nacional con un gran potencial en la producción de quinua y que el municipio de Tuta se perfila como gran productor.

Incluir el municipio de Tuta en el proceso de producción sostenible y sustentable de la quinua, requiere entender lo que significa ser campesino en esta región del Departamento, en donde puede encontrarse limitantes como la cantidad de tierra disponible para el cultivo y el capital requerido para la inversión; en contraposición, se encuentran casos en los que la fuerza de trabajo representada en la productividad familiar sean mayores, a pesar de ello, casi siempre se localiza la producción de alimentos para el consumo, ello hace que el ingreso

familiar vaya de la mano con el consumo primario o del hogar, la venta de los productos restantes y el costo de los insumos para la producción; esta visión hace fundamental tener en cuenta la economía campesina en la región con el fin de articular esos modos a la producción de quinua, objeto inmerso en las relaciones históricas con la quinua (Bengoa, 1979).

En la descripción de las relaciones históricas, es frecuente encontrar la quinua con resaltada importancia dentro de los alimentos de consumo en las diversas poblaciones prehispánicas ubicadas preferencialmente en las zonas altas de la cordillera de los Andes, de acuerdo a estos referentes el uso de la quinua empezó a declinar en el periodo cercano a la segunda mitad del siglo pasado, evento motivado entre otros factores, por el desarrollo del proceso de apoyo alimentario que se generó en Estados Unidos cuyo interés se volcó hacia el trigo (Canahua).

En atención a referentes históricos de estudios realizados en Perú se enfatiza el hallazgo de un khipu (sistema de contabilidad que a base de hilos de fibra de alpaca con nudos y colores diferentes permitía conocer la producción de alimentos en el Imperio Incaico) del siglo XVI, situación que fue referenciada por Murra (1975), en donde establece la importancia que tuvo la producción de quinua en la zona demarcada como la sierra central del Perú. La contabilidad respecto a la producción de quinua es anterior a la papa en el sistema *khipu*. Estas primeras fuentes no dan cuenta del valor religioso en servicios rituales, aun así autores como Cárdenas (1969), referencian respecto al uso la imposibilidad de establecer evidencia de que la quinua haya remplazado al maíz en estas regiones altas; este último autor destaca “la tradición que aún tienen en la actualidad los nativos de la cordillera, de viajar a los valles a canjear la quinua por maíz con papas o sal” (Nuñez, 1970).

Autores consultados en este aparte, matizan el hecho de la ausencia de elementos que confirmen el inicio del uso de la quinua y de la papa mediante cultivos organizados, evento que se denomina domesticación, así lo indica Núñez (1970), “no se conoce bien cómo fueron domesticadas la quinua y la papa. Sin embargo, por hallazgos en el norte de Chile (complejo Chinchorro), el autor señala que al menos la quinua fue utilizada antes del año 3000 A.C. Por los hallazgos en el área de Ayacucho, Perú, Uhle (1919) da una fecha incluso anterior, 5000 años A.C., como el inicio de la domesticación de esta planta” (Nuñez, 1970).

Consultando otros autores latinoamericanos se encontró que Ulloa Mogollón (1586), se refiere al uso de la quinua en la provincia de los Collaguas (Bolivia). También es posible establecer evidencias del cultivo de la quinua en extensas áreas en los valles ubicados hacia el norte de Chile. En 1558, Cortés Hogeá, encontró en Chile cultivos de quinua. En el territorio argentino, Pedro Sotelo (1583), ubica cultivos en el valle de Calchaquies y en las cercanías de Córdoba.

Al situar históricamente descripciones referentes a la quinua es posible encontrar evidencias plasmadas en muestras arqueológicas que dan cuenta de la evolución de este producto agrícola a lo largo de la cordillera de los Andes, dicho análisis realizado a partir del método del carbono 14, es un método de datación radiométrica que utiliza el isótopo carbono-14 (^{14}C) para determinar la edad de materiales que contienen carbono hasta unos 60 000 años, lo cual evidencia la evolución de los estados silvestres hasta llegar a las variedades presentes, por supuesto más evolucionadas en la actualidad. Algunas de las fuentes consultadas como Canahua (2002) y Lescano (1994), muestran relatos que refieren el hallazgo español de depósitos de alimentos con grandes cantidades de grano de quinua.

Este proceso de revisión a través del tiempo, permite establecer la gran variedad de nombres dados a la quinua dependiendo del asentamiento humano, el idioma y la región que se explore, ejemplo de ello Robledo, citado por Pulgar Vidal (1954), comenta que los Chibchas (Colombia) la denominaron "pasca" lo que significa desde la perspectiva etimológica: la olla o comida del padre; El nombre "suba" o "supha" (idioma chibcha) es establecido por Pulgar Vidal 1954, como el nombre primitivo de la quinua en la zona bogotana, el autor establece relación con el término aimará de "hupha", el cual es aun utilizado en regiones de Bolivia. Para el caso de Colombia se había generalizado el nombre quechua "quinua", a pesar de encontrar para Cundinamarca el nombre indígena "pasca"; se encuentran además referencias en el idioma aimará de diferentes nombres, según la variedad la morada se llamaba "cami", la blanca y más apreciada "pfique", la colorada "kana llapi", la amarilla "chusllunca", otra variedad amarillenta "ccachu yusi" y la silvestre "isualla", de acuerdo a Latcham (1936) (Pratec, 2001).

Resulta primordial en el contexto de la presente monografía compilar los hechos históricos alrededor de la quinua en Colombia y centrar esta reconstrucción verbal en el surgimiento quinuano en el departamento de Boyacá para focalizar así el municipio de Tuta, evento que se refleja en el capítulo 2 en el aparte 2.1.3 que recoge mediante registro los datos históricos, cuyo análisis se plasma en el capítulo 3, en el segmento 3.1 nominado: Historia y Actualidad de la Quinua.

Finalmente, resultado fundamental, la metodología utilizada en el abordaje y evolución de la presente monografía, debido al carácter argumentativo, cuya función informativa se usó para organizar de manera analítica y crítica los datos sobre el tema propuesto, estos datos colectados en diferentes fuentes se trataron bajo una metodología de tipo inductivo-deductivo,

lo que garantizó: a) Descubrir y reunir información pertinente; b) Clasificar los materiales, documentos y datos obtenidos; c) Establecer contactos con personalidades e instituciones que manejen el tema objeto; d) Compilar los resultados, analizarlos y mostrarlos a través de la antología propuesta.

Por lo anterior, los diversos instrumentos de recolección de la información permitieron establecer además de los datos históricos sobre la quinua, los usos dados y las formas de comercialización de las producciones actuales, información que se ubica en el capítulo 3, análisis de la información; este capítulo, además, incluye la síntesis en sus segmentos sobre la historia y actualidad de la quinua, los usos de la quinua y plasma una mirada a la quinua en el desarrollo rural, de forma global; con base en lo consignado, se construyó el capítulo 3, el cual bajo el título de Estrategias, contempla la propuesta alrededor de tres ejes, Estrategias Técnicas de Producción, Estrategias Comerciales e Inclusión en la Gastronomía; que desde la perspectiva de la Agronomía resultan cardinales para dar evolución y sostenimiento en los procesos inherentes a la producción de quinua como uno de los cereales importantes en el ámbito mundial para obtener seguridad alimentaria, teniendo en cuenta la producción limpia, sostenible y sustentable en el marco de la economía campesina. (Hernández, 1993-1994).

Esta antología culmina con una serie de conclusiones alrededor de lo hallado en el análisis de la información, lo cual guía una sucesión de recomendaciones que permitirán no solo la apropiación en el contexto campesino de la quinua y su relevancia sino que además guiará la adopción de nuevas costumbres en los estilos de vida de las comunidades agrarias y urbanas.

Planteamiento del Problema

Teniendo en cuenta lo expuesto por la Universidad Nacional Abierta y a Distancia-UNAD, en la definición del Programa de Agronomía “el programa busca la articulación ecológica y rentable entre la producción agraria biodiversificada y la preservación de las cosechas con tecnologías apropiadas no contaminantes generando un valor agregado y una mayor autonomía en la comercialización agropecuaria, con procesos de agroindustria, seguridad alimentaria y sostenibilidad de los agroecosistemas” (Programa de Agronomía. Perfil profesional. , s.f.); surge la inquietud de establecer la antología de la quinua en Boyacá y su papel en el desarrollo rural. Caso: municipio de Tuta.

En la revisión preliminar respecto a los referentes del tema propuesto se encontró un vacío documental en cuanto a varios aspectos como son la historia y la actualidad de la quinua en Boyacá y de forma particular en el municipio de Tuta, ya que a pesar de existir agremiaciones, en el Departamento, para la producción y comercialización del producto, parece no tenerse una comunicación efectiva; se detectan falencias entre las agremiaciones y el sector gubernamental, que a pesar de tener los conocimientos, no logran llegar al sector de manera asertiva con soluciones fundamentadas en la realidad para lograr el progreso de la iniciativa, motivando una producción activa; además mucha de la historia se relata careciendo de un documento regional que compile este elemento primordial, y en otros casos los apartes históricos acotados en la documentación transitan por los mismos referentes que en el ámbito latinoamericano se conocen, sin registrar de una forma sistemática las historias y experiencias en el departamento de Boyacá.

Aún no se ha establecido la perspectiva respecto a los posibles usos de la quinua que se produce en el municipio de Tuta, ni plenamente el papel de la quinua en el desarrollo rural de Boyacá, particularizando el municipio de Tuta, tampoco se han generado estrategias técnicas de producción, comercialización y de inclusión en la gastronomía de la quinua, producto que a pesar de figurar para la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación como uno de los importantes en la concepción de seguridad alimentaria para el mundo, por lo anterior, no se tiene un camino estructurado a seguir en el de Boyacá ni se ha establecido un Municipio rector del proceso, que además dé ejemplo en las formas de producción y de inclusión en la gastronomía de la quinua, factor importante para inclusión del alimento en la canasta familiar como básico.

No se tienen evidencias que destaquen el apoyo gubernamental hacia el desarrollo importante del sector agroindustrial para la quinua, por lo cual no hay mención de la existencia de otras opciones de políticas orientadas al progreso de los pequeños productores tales como el desarrollo de empleo rural no agrícola, la organización de unidades productoras de infraestructura local y la pequeña agroindustria rural; con lo anterior se destaca la ausencia de evidencia del cumplimiento primordial que la agroindustria tiene como eje fundamental en el desarrollo rural.

Por lo expuesto con anterioridad no se ha pensado en una producción sostenible y sustentable que fundamente la Agroindustrialización elemento esencial en un proyecto de desarrollo integral, con lo cual el productor rural no ha adquirido: a) La capacidad de reducir las pérdidas post-cosecha y aumentar el periodo de conservación de los productos; b) Reducir la estacionalidad de la oferta; c) Genera la posibilidad de ampliar la oferta de productos con mayor calidad en las características nutritivas y organolépticas. (FAO., 2004).

Justificación

La motivación surge dentro de los contenidos de la agronomía y la importancia que cobra la quinua, como un alimento incluido en la búsqueda de la seguridad alimentaria, en el marco de lo expuesto por la FAO (*Food and Agriculture Organization*) en el Plan Maestro para la Celebración del Año Internacional de la quinua en el 2013, por ello la propuesta se centra en establecer la **antología de la quinua en Boyacá y su papel en el desarrollo rural.**

Caso: municipio de Tuta.

El documento compendia la historia y la actualidad de la quinua en Boyacá incluyendo perspectivas para el municipio de Tuta, esto permite a los nativos y foráneos ubicar en tiempo y espacio el producto y con ello su importancia; de otra parte, establecer la perspectiva respecto a los usos posibles de la quinua que se produce en el municipio de Tuta, abre las puertas a las posibilidades agroindustriales que pueden ser motor de progreso para el municipio; a través de la monografía se establecerá a plenitud el papel de la quinua en el desarrollo rural de Boyacá, lo que conlleva invariablemente ubicar en lugar privilegiado no solo la siembra de quinua en el departamento, también el progreso económico de la región con la posible generación de empresas que se dediquen a la producción de la inmensa cantidad de productos que se derivan de la quinua según la variedad sembrada, para el caso se particulariza el municipio de Tuta.

Generar para la quinua estrategias, técnicas de producción, comerciales y de inclusión en la gastronomía, resulta fundamental para arraigar la importancia de hacerse participe en la producción de este alimento tenido en cuenta mundialmente como de gran valor en la seguridad alimentaria del planeta; este proceso resulta además fundamental si se piensa en el progreso de la región sugiriendo Tuta como municipio rector de la causa en donde se dé

ejemplo en las formas de producción y de inclusión en la gastronomía de la quinua motivando, incluso, una forma de agroturismo, aplicando así lo que implica la sostenibilidad de la economía campesina.

Lo anterior motiva el propósito de generar agroindustria, lo cual resulta un elemento esencial en cualquier proyecto de desarrollo integral, porque en esencia se tiene: a) La capacidad de reducir las pérdidas post-cosecha y aumentar el periodo de conservación de los productos; b) Reducir la estacionalidad de la oferta; c) Genera la posibilidad de ampliar la oferta de productos con mayor calidad en las características nutritivas y organolépticas; d) En consecuencia, agroindustrializar implica trabajar en uno de los ejes fundamentales del desarrollo rural por cuanto aporta características de este, así: a) Una mayor flexibilidad comparativa con otras industrias en cuanto a escalas; b) Una mayor flexibilidad de integración entre procesos intensivos en capital e intensivos en mano de obra; c) La capacidad de introducir la lógica industrial en actividades primarias, y la capacidad como vehículo de transmisión de la información técnico-económica; d) Desarrollo equilibrado, justo y sustentable, de un sector prioritario para nuestro país como es el caso del sector agroindustrial. (FAO., 2004).

Objetivos

Objetivo General

Documentar la antología de la quinua en Boyacá y su papel en el desarrollo rural.

Caso: municipio de Tuta.

Objetivos Específicos

– Construir el estado del arte de la quinua en Boyacá y de forma particular en el municipio de Tuta, teniendo en cuenta las zonas productoras y los modos de la economía campesina.

– Establecer la perspectiva respecto a los usos posibles de la quinua que se produce en Boyacá incluyendo el municipio de Tuta, teniendo en cuenta factores como la importancia económica y nutricional y el fortalecimiento de la economía campesina.

– Determinar la importancia de la quinua en el desarrollo rural de Boyacá, incluyendo el municipio de Tuta.

– Recomendar estrategias técnicas de producción, comerciales y de inclusión en la gastronomía, incluyendo tácticas para la inserción del producto en la economía campesina.

Marco de Referencia

Marco Teórico

La Quinoa.

Origen de la especie. Documentar el origen de la quinoa, en América, implica referenciar los hallazgos del Dr. Ángel Mujica docente en la Universidad Nacional del Altiplano de Puno-Perú, quien a lo largo de su historial académico ha elaborado diferentes estudios, compilaciones y escritos alrededor de la quinoa; por su profundo conocimiento en el tema es autoridad reconocida mundialmente, además ha trabajado en Colombia en conjunto con la facultad de agronomía de la Universidad Nacional de Colombia con homólogos en proyectos que muestran la quinoa como un cultivo multipropósito. (Cornejo, 1976) Los documentos elaborados por esta autoridad permiten referenciar, de igual forma, otros temas inherentes a la quinoa.

Referentes bibliográficos alrededor de la aparición de la quinoa, desde el punto de vista arqueológico, establecen su origen en la antigüedad oscilando entre 5000 a 2000 años antes de Cristo, basados en los hallazgos arqueológicos a lo largo de la cordillera de los Andes, (Towle, 1961); esta información se ratifica al evidenciar la tradición en consumo y distribución del grano en países como Ecuador, Argentina, Colombia, Bolivia, Perú, y la región norteña de Chile; la quinoa, cuyo nombre científico se expresa: *Chenopodium quinoa* Willd, es una especie cultivada en el Perú desde la épocas prehispánica, por ello se convierte arqueológicamente en uno de los referidos más antiguos, en donde la cuenca del Lago Titicaca es zona razonada como el principal centro de origen de la quinoa y de conservación de la mayor diversidad biológica, las descripciones revelan sistemas sagaces de cultivo y denotan costumbre alimentaria de uso diario; estas reseñas incluyen la descripción de la

preparación de diferentes platillos, bebidas y hasta alimentos procesados, dentro de los cuales se destacan preparaciones tradicionales como la “lawá”, sopa espesa de quinua, el “pesque” puré de quinua con grasa y leche, la preparación de chicha blanca, se relata el uso importante de las hojas tiernas denominadas “lipcha” en la preparaciones como ensaladas y de las cenizas del tallo en la preparación de la “llypta”, álcali, el cual fue usado para masticar las hojas de coca. (Beyerdorf y Blanco, 1984).

En resumen, el dato puntual respecto al origen en tiempo y espacio de las especies referentes a la quinua es aun hoy día tema de estudio que requiere esfuerzos en la profundización a partir de múltiples hallazgos arqueológicos; por ahora la documentación de algunos autores ubican diferentes centros de origen en los valles interandinos su diversificación a zonas aledañas a el altiplano del Lago Titicaca, ubicado en Perú y Bolivia, donde se considera como el gran centro de domesticación.

La inclusión de tierras Colombianas en el referente histórico es hecha subsiguientemente de acuerdo a Cieza de León (1560), quien indica que la quinua se cultivaba en las tierras altas de Pasto y Quito, mencionando que en esas tierras frías se siembra poco maíz y abundante quinua; también Humboldt, al visitar Colombia, indica que la quinua siempre ha acompañado a los habitantes de la región descrita hoy como Cundí-Boyacense. (Mujica, 2001).

Por lo anterior, se establece la quinua como un cultivo utilizado a través de los siglos por las comunidades campesinas de raíces indígenas en: Perú, Chile, Ecuador, Bolivia y por supuesto Colombia, enumerando así diferentes asentamientos nativos: los Quechuas y Aymaras en Perú y Bolivia y poblaciones Mapuches en Chile. En estas zonas se ha detectado

la conservación de material genético de quinua y de otras especies, “con las características propias de lo que se podría llamar un adecuado sistema de conservación *in situ*”.

La quinua en su forma más primitiva y silvestre fue representada en los gráficos desenterrados en cerámicas, desde la visión genética puede considerarse como una especie oligocéntrica, con amplia distribución y diversificación múltiple; posterior a ello se establece la fase de domesticación; desde el punto de vista de su variabilidad genética La región andina, especialmente las orillas del Lago Titicaca, muestra la mayor diversidad y variación de la quinua.

Durante la domesticación de la quinua, y como producto de la actividad humana, hubo un amplio rango de modificaciones morfológicas. Entre ellas: la condensación de la inflorescencia en el extremo terminal de la planta, el incremento del tamaño de la planta y la semilla, la pérdida de los mecanismos de dispersión de la semilla, así como altos niveles de pigmentación.

Durante la domesticación los pueblos andinos seleccionaron los genotipos por el tipo de uso y por la tolerancia a factores adversos tanto bióticos como abióticos, llegando a obtener las actuales plantas y ecotipos con características diferenciales, tales como las quinuas "chullpi" para sopas, las quinuas "pasankalla" para tostado, las "coytos" para harina, las "reales" para la "pissara" o graneado, la "utusaya" para resistir a la salinidad, las "witullas" y "achachinos" para resistir el frío, las "kcancollas" para resistir la sequía, las "quellus" o amarillas para alto rendimiento, las "chewecas" para resistir el exceso de humedad, las "ayaras" por valor nutritivo (alto balance de aminoácidos esenciales y proteína), y las "ratuquis" por precocidad. (Mujica, 2001).

Botánica de la quinua (*Chenopodium quinoa* Willd.). Entendiendo como definición de hierba la planta que no posee tronco leñoso de forma permanente por lo cual el tallo se manifiesta con tejido de características blandas, la quinua tiene características de naturaleza herbácea cuya producción es anual, geográficamente ubicada en una amplia zona agroecológica, en especial hacia la cordillera de los Andes y ciertas planicies aledañas en Colombia, Chile, Perú, Bolivia, Ecuador y Argentina, principalmente, de acuerdo a ellas se encuentran características morfológicas que establecen un sin número de variaciones y de coloraciones que generan la multiplicidad de usos por su gran plasticidad en la adaptación a diferentes condiciones ambientales; lo que hace que su cultivo se extienda a lo largo de todas las zonas climáticas, prevalece a pesar de la adversidad generada por los diversos factores abióticos como las sequías, las heladas o la salinidad del suelo.

De acuerdo con Mujica (1988), el período vegetativo tiene variaciones entre los 90 hasta los 240 días, crece con precipitaciones desde 200 a 2600 mm anuales, se adapta a suelos ácidos de pH 4.5 hasta alcalinos con pH de 9.0, sus semillas germinan hasta con 56 mmhos/cm de concentración salina, se adapta a diferentes tipos de suelos desde los arenosos hasta los arcillosos, la coloración de la planta es también variable con los genotipos y etapas fenológicas, desde el verde hasta el rojo, pasando por el púrpura oscuro, amarillento, anaranjado, granate y demás gamas que se pueden diferenciar.

Morfología. Adentrarse en la morfología de la planta guía la identificación de la especie *Chenopodium quinoa* Willd y sus diversas variedades, esta posibilidad genera conocimiento específico relevante para el productor, el comprador y el industrial en la identificación en el mercado y con ello los posibles subproductos.

Esta descripción morfológica describe las formas más constantes como el hábito de la planta, formas de la inflorescencia, la hoja y el fruto, presenta la altura de la planta, los colores que adquiere, especificidades del fruto, estos son sensibles caracteres para diferenciar variedades. (Tapia, 1979)

Descripción genérica

* *Planta.* Según el tipo de quinua, los genotipos, las condiciones ambientales y el estado de fertilización de los suelos, esta planta puede alcanzar alturas diversas que van desde los 30 a los 300cms, en términos generales en zonas altas crece menos con respecto a las zonas bajas en donde su crecimiento es mayor.

Figura 1. Plantas de quinua mostrando diferentes colores y formas de inflorescencia, en la zona de los salares de Bolivia.



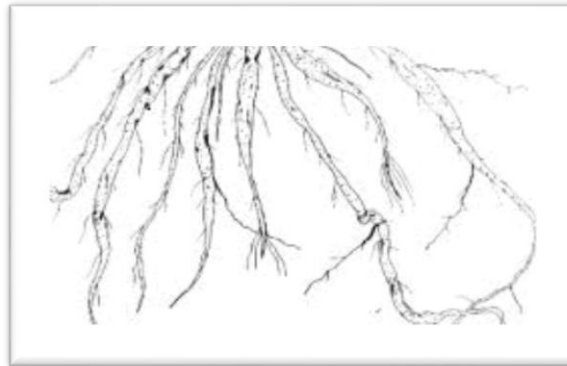
Fuente: Mujica, A. Parámetros genéticos e índices de selección en quinua (*Chenopodium quinoa* Willd.). 1988, 122 p. Tesis de Doctor en Ciencias. Colegio de Postgraduados. Centro de Genética. Montecillos, México.

* *Raíz.* Posterior a la germinación de la quinua se inicia en estado de humedad, alargamiento de la radícula lo que da lugar a la presencia de la raíz pivotante de estructura fornida, puede llegar hasta 30 cm de profundidad; unos centímetros abajo del cuello empieza

a ramificarse presentando raíces secundarias, terciarias, y demás sub ramificaciones, de las cuales salen las raicillas que también se ramifican en varias partes. Algunas raicillas son excesivamente tenues y largas, como un cabello de más de 5 centímetros de longitud.

Por lo anterior la raíz se describe como fibrosa con muchas ramificaciones, por su gran vigorosidad alcanza gran profundidad, es pivotante, estas características hacen que sea una planta muy resistente ante las sequias y le genera buena estabilidad a la extensión de la planta desde la superficie; se identifica con gran facilidad la raíz principal de las múltiples ramificaciones que la conforman, la cual se origina del periciclo, la variación encontrada en el color responde a las características del suelo; la raíz, en casos de sequía puede alcanzar hasta 1,80 cm en la profundidad, hacia la zona de las raicillas o pelos absorbentes caracterizados por ser muy finos se realiza gran parte de la absorción de nutrientes conformadores, en términos generales existe una relación proporcional en el crecimiento de la raíz con relación al crecimiento de la planta. (Tapia, 1979).

Figura 2. Sistema radicular de la quinua de aproximadamente 60 cm de longitud.



Fuente: Gandarillas, H. (1979) Centro Internacional de Investigaciones para el desarrollo (CIID), Instituto Interamericano de ciencias Agrícolas (IICA), Bogotá, Colombia

Existen igualmente variaciones en la profundidad que alcanza la raíz, la disposición de las ramificaciones y los alcances de las raicillas, perceptibles al examinar los genotipos encontrando: las ayaras tienen un sistema radicular copiosamente ramificado y enérgicamente sostenido al suelo, esto dificulta la eliminación durante el proceso de deshierbo de plantas atípicas, algunos genotipos toleran mejor el exceso de agua por tener sistema radicular extendido como es el caso de la Cheweca. En términos generales la raíz de la quinua es fuerte, muy infrecuentemente se observa el volteo por efecto erosivo, por excesiva humedad o por su propio peso. Puede sostener plantas de 2 y más metros de altura. La profundidad de la raíz expresa precisa relación con la altura de la planta. Se han descrito plantas de 1,70 m de altura con la presencia de una raíz de 1,50 m, igualmente plantas de 90 cm con una raíz de 80 cm (Pacheco y Morlón, 1978).

* *Tallo*. En el cuello de la planta el tallo adopta forma circular y al generarse las ramificaciones cambia hacia una forma más angular, debido en gran parte a que las hojas se presentan alternas; el grosor del tallo disminuye desde la base hacia el ápice, esta característica varía en relación al genotipo y la zona de cultivo, Tiene una hendidura de poca profundidad, que abarca casi toda la cara, la cual se extiende de una rama a otra. A medida que la planta va creciendo, nacen primero las hojas y de las axilas de éstas, las ramas. De acuerdo a la Variedad, el tallo alcanza diferente altura y termina en la inflorescencia. Así como existen en otras especies variedades altas y bajas, en la quinua también se observan ambos extremos, pudiendo variar la altura entre 50 cm y 2 metros. Para el caso de la quinua que se encuentra en los valles y nivel del mar los tallos suelen ser copiosamente ramificados, en contraposición a los tallos de los genotipos que se dan en el altiplano los cuales manifiestan tallo único; en todo caso y según el genotipo existen variantes a las descritas que dependen en gran medida de

factores como la densidad de siembra y la disponibilidad de nutrientes; estas condiciones del cultivo determinan también, el diámetro que presenta el tallo, el cual puede variar de 1 a 8 cm. (Tapia, 1979).

Figura 3. Tallo de quinua.



Fuente: www.unmsm.edu.pe

El tallo se describe como de “epidermis cutinizada, corteza firme, compacta con membranas celulósicas, interiormente contiene una medula, que a la madurez desaparece, quedando seca, esponjosa y vacía”, de color crema y sin fibras, adquiriendo riqueza en cuanto al contenido de pectina y celulosa; las distintas tonalidades que presenta el tallo le dan variabilidad desde el verde al rojo, en ocasiones se evidencian estrías y axilas cuya pigmentación puede darse en rojo o en púrpura, (Méndez, 2002) la corteza es firme y compacta, formada por tejidos fuertes. El color del tallo puede ser verde; verde con axilas coloreadas; verde con listas Coloreadas de púrpura o rojo desde la base, y finalmente coloreado de rojo en toda su longitud.

Normalmente de la axila de cada hoja del tallo nace una rama y de esta otras, hay variedades en las que las ramas son poco desarrolladas alcanzando unos pocos centímetros de longitud, y en otros son largas llegando casi hasta la altura de la panoja principal,

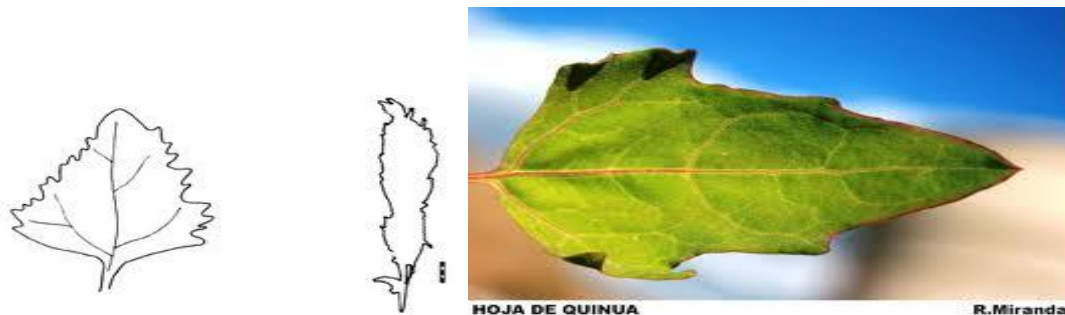
continuándose en nuevas panojas, algunas crecen haciendo que la planta tome una forma cónica de base amplia, este carácter resulta muy útil para la clasificación botánica, el hábito puede ser sencillo y ramificado (Gandarillas, 1974). En las plantas con hábito sencillo se destaca nítidamente la inflorescencia, estas de hábito sencillo, cuando disponen de suficiente espacio para desarrollarse, tienden a ramificarse desde el suelo. En los cultivos comerciales, las plantas tienden a mostrar un tallo único por quedar suficientemente tupidas.

* *Hojas*. Sembrar la quinua superficialmente a menos de un centímetro de profundidad facilita la germinación, el hipocotilo puede alargarse más de cinco centímetros para alcanzar la superficie del suelo, suceso clave en el desarrollo posterior de las hojas, la estructura típica de las dicotiledóneas se forma de peciolo y lámina. Los peciolos son largos, finos, acanalados en el lado superior y de un largo variable dentro de la misma planta. Los que nacen directamente del tallo son más largos, y los de las ramas primarias más cortos. La lámina es polimorfa en la misma planta, siendo las láminas de las hojas inferiores con tendencias: romboidal, triangular o lanceolada, plana u ondulada, ligeramente gruesa, lo que le confiere consistencia carnosa y tierna, (León, 1964; Rea, 1947).

Es decir que en las diversas variedades la hojas estarán formadas por peciolos de longitud variable dentro de la misma planta, suelen ser finas y adoptar forma acanalada hacia la parte superior, cubierta por cristales de oxalato de calcio, en colores rojo, púrpura o cristalino, evento presente en el haz y en el envés, son bastante higroscópicas, captando la humedad atmosférica nocturna, tienen la capacidad de controlar la excesiva transpiración por humedecimiento de las células que guarda de los estomas, así como reflejan los rayos luminosos disminuyendo la radiación directa sobre las hojas, evitan el sobrecalentamiento, presenta bordes dentados, aserrados o lisos, variando el número de dientes con los genotipos,

desde unos pocos hasta cerca de 25, el tamaño de la hoja varía, en la parte inferior grandes, romboidales y triangulares, hacia la superior pequeñas y lanceoladas, frecuentemente sobresalen de la inflorescencia, con apenas 10 mm de largo por 2mm de ancho. (Méndez, 2002).

Figura 4. Hojas de la quinua.



Fuente: www.rlc.fao.org.

Las hojas de las diferentes variedades son características lo que facilita el proceso para propósitos taxonómicos. Por lo general la lámina es plana, pero en ciertas variedades puede ser ondulada, dando a la planta un aspecto peculiar. La lámina de las hojas jóvenes normalmente está cubierta de papilas, que cubren también los tallos jóvenes y las inflorescencias.

Las papilas son esferoidales o globosas de 1,4 mm de diámetro, las tonalidades que adoptan varían entre blancas, púrpuras o rojas, igual en la cara y en el anverso; se han observado hojas brillantes carentes de papilas. El número de dientes de la hoja es uno de los caracteres más constantes (Gandarillas, 1968) y varía según la raza de 3 a 20 dientes o llegar a presentarse con hojas aserradas.

La coloración de la hoja varía de la misma forma que el tallo y dependiendo de los genotipos, encontrando pigmentos: rojos, púrpuras, amarillos, que están constituidos por

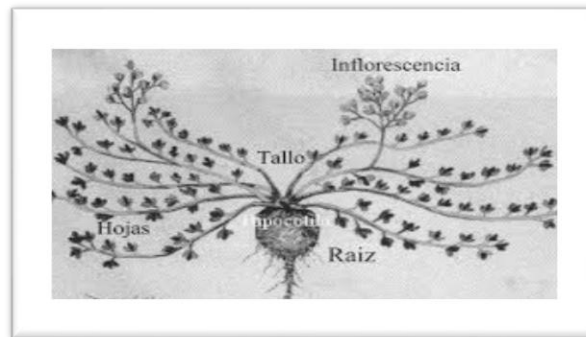
betalainas, tanto del tipo betacianinas (rojo- violeta) como betaxantinas (amarillas) (Gallardo et al.,1996); una hoja puede llegar a medir hasta 15 cm de largo por 12 cm de ancho, se observan nervaduras muy pronunciadas y fácilmente visibles, que nacen del peciolo y que ordinariamente son en número de tres, existen genotipos que tienen abundante cantidad de hojas y otros con menor, generalmente las quinuas de valle tienen un follaje abundante, incluso han permitido seleccionar como forrajeras por su alta producción de materia verde. (Cornejo, 1976).

Inflorescencia. La inflorescencia de la quinua es racimosa, esta disposición de las flores hace que se considere como una panoja, en ocasiones se describe como espiga caracterizaste en la especie que se forma de: un eje central más desarrollado, rector de ejes secundarios, terciarios y pedicelos los cuales dan sustento a los glomérulos y permiten la disposición de las flores, ésta puede ser laxa (Amarantiforme) o compacta (glomerulada).

También se han encontrado formas intermedias entre las descritas, lo anterior hace que se encuentren características de transición entre los dos grupos; es glomerulada cuando las inflorescencias forman grupos compactos y esféricos con pedicelos cortos muy juntos, dando un aspecto apretado y compacto evidenciando así el racimo con el cual suele describirse; es amarantiforme cuando los glomérulos son alargados y el eje central tiene numerosas ramas secundarias, terciarias y en ellas se agrupan las flores formando masas bastante laxas, se designan con este nombre por el parecido que tiene con la inflorescencia del genero *Amaranthus*.

Algunas veces está claramente diferenciada del resto de la planta, siendo terminal y sin ramificaciones, pero en otras no existe una diferenciación clara debido a que el eje principal tiene ramificaciones que le dan una forma cónica peculiar. (Tapia, 1979).

Figura 5. *Inflorescencia de la quinoa.*



Fuente: Laquinua.blogspot.com

Mujica, A. (1988), en su tesis Doctoral establece la longitud de la panoja como variable dependiente del genotipo, el lugar donde se desarrolla la planta y por supuesto, teniendo en cuenta factores como las condiciones de fertilidad de los suelos, alcanzando de “30 a 80 cm de longitud por 5 a 30 cm de diámetro, el número de glomérulos por panoja varía de 80 a 120 y el número de semillas por panoja de 100 a 3000, encontrando panojas grandes que rinden hasta 500 gramos de semilla por inflorescencia” (p.120).

* *Flores.* Las flores han sido descritas en forma general por (Rea,1969), así: pequeñas, incompletas, sésiles, desprovistas de pétalos, constituidas por una corola formada por cinco piezas florales tepaloides, sepaloides, pudiendo ser hermafroditas, pistiladas (femeninas) y androestériles, lo que indica que podría tener hábito autógamo como alógamo, no hay precisión en el porcentaje de alogamia en algunos genotipos, en general se indica que tiene 10% de polinización cruzada, sin embargo en algunas variedades alcanza hasta el 80% (Kcancolla), y en otras el 17 %. (Piartal).

Figura 6. Flores de la quinua.



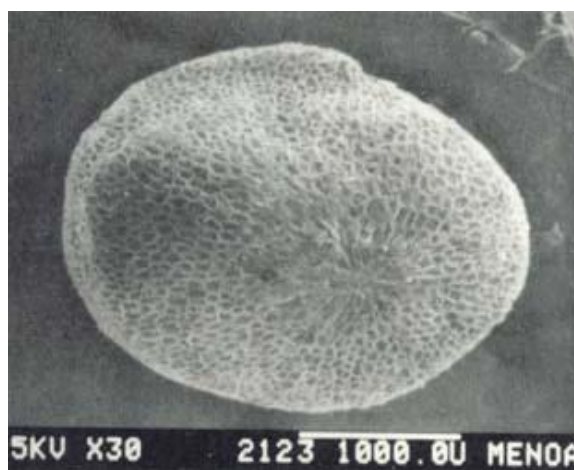
Fuente: www.ric.fao.org

En las flores se observa un perigonio sepaloide, en su rededor presenta cristales de oxalato de calcio que habitualmente son cristalinos, tiene cinco sépalos, de color verde, un androceo con cinco estambres cortos, curvos de color amarillo y filamentos cortos y un gineceo con estigma central, plumoso y ramificado con dos a tres ramificaciones estigmáticas, ovario elipsoidal, súpero, unilocular, las flores hermafroditas, en el glomérulo son apicales y sobresalen a las pistiladas. En general las flores son muy pequeñas, su tamaño gira alrededor de máximo de 3 mm en caso de las hermafroditas y las pistiladas son más pequeñas las que dificultan su manejo para efectuar cruzamientos y emasculaciones.

* *Fruto*. Descrito por (Gallardo et al.,1997), es un aquenio, que se deriva de un ovario supero unilocular y de simetría dorsiventral, tiene forma cilíndrico- lenticular, levemente ensanchado hacia el centro, en la zona ventral del aquenio se observa una cicatriz que es la inserción del fruto en el receptáculo floral, está constituido por el perigonio que envuelve a la semilla por completo y contiene una sola semilla, de coloración variable, con un diámetro de 1.5 a 4 mm, la cual se desprende con facilidad a la madurez y en algunos casos puede permanecer adherido al grano incluso después de la trilla dificultando la selección, el

contenido de humedad del fruto a la cosecha es de 14.5%. El perigonio tiene un aspecto membranáceo, opaco de color ebúrneo, con estructura alveolar, con un estrato de células de forma poligonal-globosa y de paredes finas y lisas. El fruto es seco e indehiscente en la mayoría de los genotipos cultivados, dejando caer las semillas a la madurez en los silvestres y en algunas accesiones del banco de germoplasma (Gallardo, 1997).

Figura 7. Vista ventral del fruto de quinua (*Chenopodium quínoa* Willd.) al microscopio electrónico de barrido.



Fuente: Gallardo, M.; Gonzales, A. y Ponessa, G. Morfología del fruto y semilla de *Chenopodium quinoa* Willd.(Quinoa). *Chenopodiaceae*. *Lilloa* 39, 1 (1997).

Semilla. De acuerdo a lo planteado por Villacorta y Talavera, (1976), constituye el fruto maduro sin el erigonio, es de forma lenticular, elipsoidal, cónica o esferoidal, presenta tres partes bien definidas que son la episperma, embrión y perisperma.

La episperma, está constituida por cuatro capas, una externa de superficie rugosa, quebradiza, la cual se desprende fácilmente al frotarla, en ella se ubica la saponina que le da el sabor amargo al grano y cuya adherencia a la semilla es variable con los genotipos, tiene células de forma alargada con paredes rectas.

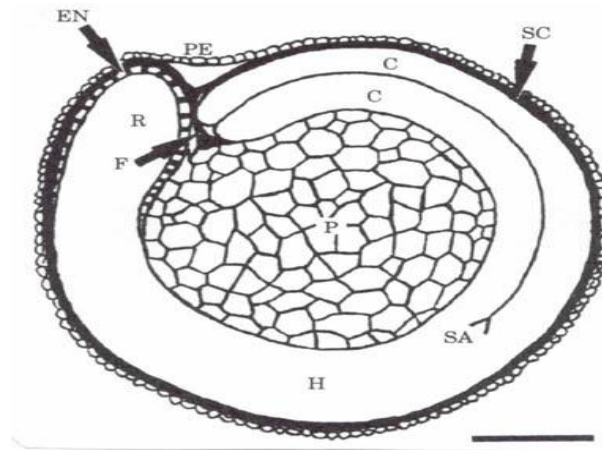
La segunda capa, es muy delgada y lisa, se observa sólo cuando la capa externa es translúcida; la tercera capa es de coloración amarillenta, delgada y opaca y la cuarta capa, translúcida, está constituida por un solo estrato de células.

El embrión, está formado por dos cotiledones y la radícula y constituye el 30% del volumen total de la semilla el cual envuelve al perisperma como un anillo, con una curvatura de 320 grados, es de color amarillento, mide 3.54 mm de longitud y 0.36 mm de ancho (Carrillo, 1992), en algunos casos alcanza una longitud de 8.2 mm y ocupa el 34 % de toda la semilla.

Con cierta frecuencia se encuentran tres cotiledones (Gallardo, 1997); en forma excepcional a otras semillas, en ella se encuentra la mayor cantidad de proteína que alcanza del 35-40% , mientras que en el perisperma solo del 6.3 al 8.3 % de la proteína total del grano (Ayala, 1977); la radícula, muestra una pigmentación de color castaño oscuro.

El perisperma es el principal tejido de almacenamiento y está constituido mayormente por granos de almidón, es de color blanquecino y representa prácticamente el 60% de la superficie de la semilla, sus células son grandes de mayor tamaño que las del endosperma, de forma poligonal con paredes delgadas, rectas y con grandes agregados de almidón, estos agregados están compuestos por miles de gránulos de almidón individuales, de forma hexagonal en la mayoría de los casos.

Figura 8. Sección longitudinal media del grano de quinua (*Chenopodium quinoa* Willd.)



PE: Pericarpio, SC: Cubierta de la semilla, EN: Endosperma; C: Cotiledones, H: Hipocotilo; SA: Ápice del meristemo; R: Radícula, P: Perisperma F: Funículo

Fuente: Prego et al, 1998.

Tabla 1.

Taxonomía de la Quinoa (Chenopodium quinoa Willd.).

Reino	<i>Vegetal</i>
División	<i>Fanerógamas</i>
Clase	<i>Dicotiledóneas</i>
Subclase	<i>Angiospermas</i>
Orden	<i>Centrospermales</i>
Familia	<i>Chenopodiáceas</i>
Género	<i>Chenopodium</i>
Sección	<i>Chenopodia</i>
Subsección	<i>Cellulata</i>
Especie	<i>Chenopodium quinoa Willdenow</i>

Fuente: GIUSTI, K. El género *Chenopodium* en la Argentina. I. Número de cromosomas Darwiniana 16: 98-105.

1970.

La quinua es una planta de la familia *Chenopodiaceae*, género *Chenopodium*, sección *Chenopodia* y subsección *Cellulata*. El género *Chenopodium* es el principal dentro de la familia *Chenopodiaceae* y tiene amplia distribución mundial, con cerca de 250 especies (Giusti, 1970). Dentro del género *Chenopodium* hay cuatro especies cultivadas que se definen como plantas alimenticias: productoras de grano, *Ch. quínoa* Willd y *Ch. pallidicaule* Aellen en Sudamérica; como verdura *Ch. nuttalliae* Safford y *Ch. ambrosioides* L. en México; *Ch. carnosolum* y *Ch. ambrosioides* en Sudamérica; el número cromosómico básico del género es nueve, siendo una planta alotetraploide con 36 cromosomas somáticos (Giusti, 1970). Este género también incluye especies silvestres de amplia distribución mundial: *Ch. álbum*, *Ch. hircinum*, *Ch. murale*, *Ch. graveolens*, *Ch. petiolare* entre otros.

Fases fenológicas de la Quinoa. De acuerdo a Mujica et. al. (1998), las fases son:

* *Emergencia.* la plantula emerge del suelo y extiende las hojas cotiledonales, sucede entre los 7 a 10 días posteriores a la siembra.

* *Crecimiento Vegetativo.* aparecen las dos hojas verdaderas en los 15 a 20 días posteriores a la siembra, se desarrolla un crecimiento rápido de las raíces. En los 25 a 30 días desde la siembra inicia la formación de botones en la axila del primer par de hojas.

A los 35 a 45 días hay tres pares de hojas verdaderas, las hojas cotiledonales se amarillan, se desarrolla protección del apice vegetativo por las hojas más adultas.

* *Ramificación.* A los 45 días y hasta llegar a los 50, posee 8 hojas verdaderas, y extensión de hojas axilares hasta el tercer nudo, caen las hojas cotiledonales dejando cicatriz en la zona del tallo, se hace evidente la presencia de inflorescencia protegida por las hojas.

* *Inicio del panojamiento.* Sucede a los 55 días y hasta los 60 posteriores a la siembra, se ve el amarillamiento de las primeras hojas verdaderas, se elonga y engrosa el tallo, así emerge la inflorescencia desde el apice, se observa a su alrededor una aglomeración de hojas pequeñas que cubren la panoja hacia las tres cuartas partes.

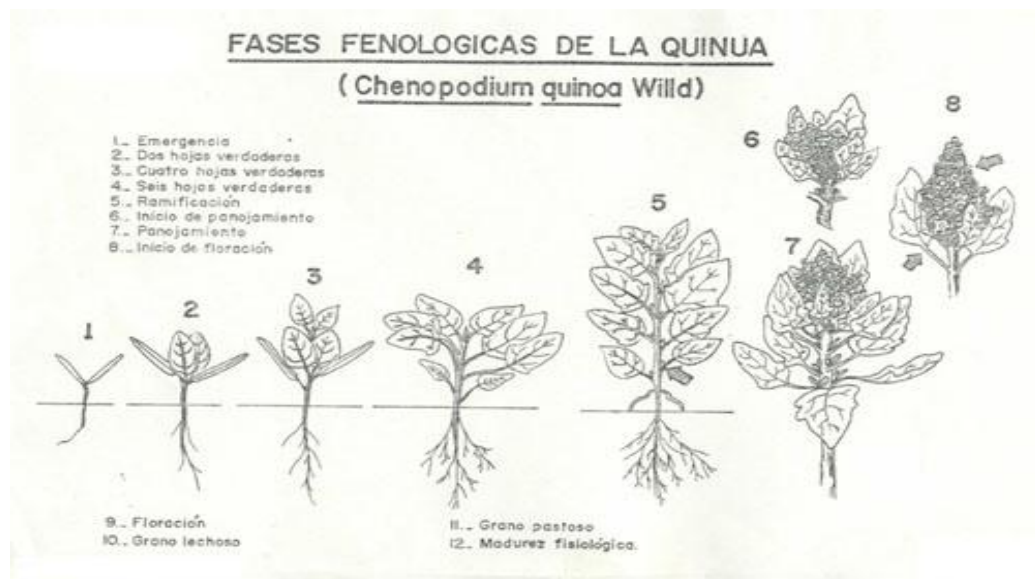
* *Panojamiento.* A partir de los 65 a 70 días posteriores a la siembra, la inflorescencia sale por encima de las hojas, se evidencian glomerulos formadores, en los glomerulos de la base se observan botones florales individualizados.

* *Inicio de Floración.* Alrededor de los 75 a 80 días desde la siembra, la flor hermafrodita apical se abre exponiendo los estambres.

* *Floración.* De los 90 a los 100 días se desarrolla esta fase final en donde el 50% de las flores están abiertas (Acevedo, 2002).

Variedades en la zona de estudio. De acuerdo a la revisión bibliográfica preliminar, Ballón, E. (1981), establece de forma general que, en el país se cultivan variedades amargas, semidulces y dulces, según el contenido de saponinas que presenten. La principal variedad amarga utilizada en la Sabana de Bogotá es la Amarilla de Maranganí; las principales variedades dulces sembradas en el altiplano Cundí-Boyacense son: Tunkahuan y Blanca Dulce. En el Departamento de Nariño siembran las variedades Quillacinga, Piartal y Tunkahuan (Ballón, 1981).

Figura 9. Fases fenológicas de la quinua.



Fuente: Centro Internacional de Investigaciones para el desarrollo (CIID), Instituto Interamericano de ciencias Agrícolas (IICA), 1979 Bogotá, Colombia

Producción de alimentos a base de Quinoa. Dentro de los usos alimentarios que se proveen de la quinua se destacan:

* *Hojas*. De las hojas se puede obtener harina, colorante, ensaladas crudas y ensaladas cocidas.

* *Tallo*. Del tallo de la planta de quinua se obtiene concentrado para animales; el tallo de quinua tiene un gran contenido de proteínas, vitaminas, minerales, agua, entre otros, que permiten que después de un proceso de enriquecimiento proteico pueda incorporarse a la alimentación animal (bovinos, porcinos, aves), obteniéndose así un concentrado de alto valor nutritivo.

* *Grano*. Del grano de quinua se obtiene el grano perlado, otras aplicaciones incluyen su uso en obtención de cerveza (Innovar., 2005).

Áreas sembradas en Boyacá y Tuta. La Gobernación de Boyacá por medio de la Secretaria de Fomento Agropecuario en el documento Política Sector Agropecuario Departamento de Boyacá generada con datos ofrecidos por el censo de 2005, describe a los productores de quinua dentro de la cadena de productores de cereales del departamento y establece que los problemas importantes que afronta esta cadena son la dificultad de lograr grupos asociativos estables, falta de asistencia técnica y de infraestructura, maquinaria y equipos para el proceso de transformación. De igual forma establece que en el 2010 la producción de cereales fue de 58.900 toneladas en un área de 32.300 has sembradas, producción que aportó \$70.305.000.000 al PIB del Departamento.

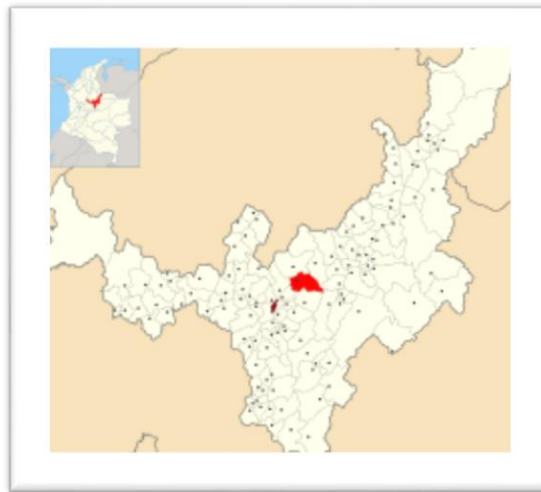
Esta cadena está compuesta por cinco (5) organizaciones de productores, ubicados en los municipios de Cucaita, Duitama, Tibasosa, Siachoque, Tunja, Soracá, Oicatá, Cerinza y Pachavita. Además de estas asociaciones legalmente constituidas, existen alrededor de otras 30 pequeñas asociaciones que trabajan de manera artesanal la transformación de la quinua (Departamento de Boyacá., 2010).

Municipio de Tuta. Tuta es un municipio del departamento de Boyacá, situado en el centro-oriente de Colombia, en la región del Alto Chicamocha, en la denominada Provincia del Centro. Población 8.823 habitantes, densidad 53 hab./km² según datos del DANE 2005. (Tuta, s.f.)

Descripción física. El municipio limita por el norte con Sotaquirá y Paipa, al occidente con Cómbita, al sur con Toca, Chivatá y Oicatá, al oriente con Firavitoba; altura sobre el nivel del mar: 2600 metros, temperatura media: 14°C, precipitación anual: 935mm, distancia de Tunja 26 km, área municipal: 165 km² El territorio comprende 9 veredas: Alisal, Hato, Hacienda, San Nicolás, Leonera, Agua Blanca, Resguardo Santa Teresa, Cruce y Río de Piedras.

Historia. El nombre de Tuta significa en lengua Chibcha "Propiedad del Sol" o "Labranza Prestada". El poblado es anterior a la conquista de los españoles, al mando de Tutazua jefe tributario y hermano del Zaque de Hunza, de Tunja, municipio fundado el 4 de junio de 1776 por Miguel Sánchez y Juan Rodríguez Parra.

Figura 10. Ubicación del Municipio de Tuta en el departamento de Boyacá.



Fuente: http://www.tuta-Boyacá.gov.co/informacion_general.shtml

Economía. El perfil dado a Tuta es agroindustrial; dentro de la producción agrícola se enumeran los cultivos de: papa, cebada, fríjol, maíz, habas, hortalizas, arveja, cebolla, frutales y quinua entre otros; en las referencias el sector ganadero se describe como fuerte, en el predomina: la cría de ganado vacuno, caballar, mular, asnar y lanar; se destaca igualmente la producción lechera; en el sector minero, se encuentran yacimientos de: asfalto, cal, yeso, carbón, petróleo, caolín, hierro, arena y azufre, de igual forma en el lugar denominado Alto de Ginua se han encontrado algunas esmeraldas. (Tuta, s.f.).

Un factor importante en el desarrollo económico es la pavimentación de las vías de acceso, de igual manera lo es el servicio regular y permanente de transporte desde las principales ciudades del Departamento. Empresas destacadas en el desarrollo económico de Tuta son: Tubos Maguncia, Pollos el Dorado y Parmalat.

En el casco urbano del municipio es importante la actividad comercial en renglones como: víveres, agro insumos, carne, ferreterías, panaderías, papelerías entre otros. En el casco rural del municipio encontramos una fábrica de colchones y una de químicos agrícolas. (Tuta, s.f.).

Marco Conceptual

El marco conceptual en esta propuesta muestra el estudio sistemático realizado alrededor de los temas y las teorías usadas en el proceso de construcción del contenido de la antología propuesta; por ello se destacarán los autores y documentos revisados para construir la Antología de la Quinoa en Boyacá y su Papel en el Desarrollo Rural. Caso: municipio de Tuta, ello incluye la conceptualización que guio la construcción de los objetivos.

Dicho lo anterior, es fundamental dar inicio revisando la significación que adquiere antología en este contexto; la Real Academia Española la define como la “colección constituida por fragmentos de obras literarias, musicales, científicas, etc., de uno o varios autores, escogidos en función de un criterio” (Española, s.f.) ; de otra parte, se encontró, dentro de los usos actuales del termino la viabilidad de usarlo en torno a eventos investigativos de recopilación, esto es lo expuesto por el sistema mundial de referencia ABC así:

La antología es un tipo de obra que se viene usando como síntesis de otras desde hace mucho tiempo, además, ostentan un valor añadido especial

porque al tratarse de un compendio de lo mejor que se ha hecho a lo largo de un tema específico, contiene lo más importante y representativo, por lo tanto resulta ser un camino esencial de atravesar y explorar cuando se quiere empezar a conocer y profundizar en la obra completa alrededor de un tema (Diccionario, s.f.).

Generalmente, la mayoría de las antologías nacieron para compendiar aquellas obras poéticas, sin embargo, hay otros géneros que también han echado mano de la antología como las fábulas, cuentos y ensayos; asimismo, como la música y otros géneros le quitaron esa exclusividad que la poesía ostentaba por la antología, en los últimos tiempos también son asequibles las antologías sobre muy particulares temáticas.

Algunas condiciones que cualquier antología debe siempre respetar son las inclusiones de las fuentes bibliográficas que fueron consultadas para su confección en la cual se reconoce con el nombre de quien llevó a cabo la tarea recopilatoria, en muchos casos suelen incluirse otros autores.

Para el caso de esta monografía el concepto construido de antología designa una compilación de obras o fragmentos de obras de uno o varios autores. La selección de los textos parte de una característica en común: el tema, por tanto la antología puede ser individual (centradas en un solo autor) o colectiva (al recopilar varios autores de un género o temática común). Se debe recordar que la antología no es únicamente literaria, también puede aplicarse a obras de música, filosofía, cine, investigación, entre otras.

Abordar la temática propuesta parte de la base de lo que implica ser Agrónomo de la UNAD debido a que se genera un fuerte compromiso alrededor de la “articulación ecológica y rentable entre la producción agraria biodiversificada y la preservación de las cosechas con

tecnologías apropiadas no contaminantes generando un valor agregado y una mayor autonomía en la comercialización agropecuaria, con procesos de agroindustria, seguridad alimentaria y sostenibilidad de los agroecosistemas”; revisar todo lo que sucede alrededor de la quinua en el Departamento con el fin de establecer su papel en el desarrollo rural del mismo y en particular en el municipio de Tuta tiene inmerso la presencia del compromiso expuesto al inicio del párrafo, esto también determina la formulación de los objetivos, los cuales serán conceptualizados en párrafos posteriores.

Un tema de gran actualidad resulta ser la quinua, es así como la FAO tiene como uno de sus objetivos el lograr la cosecha activa de quinua en todos los países susceptibles de realizar la siembra, con miras a proporcionar la tan codiciada seguridad alimentaria.

La quinua denominada en algunas regiones del mundo quínoa cuya nominación proviene del quechua Kinua/kinuwa, y científicamente denominada *Chenopodium quinoa*, es clasificada como cereal que pertenece a la subfamilia Chenopodioideae de las Amarantáceas, el cultivo ubica principalmente su producción en las zonas andinas de países como Colombia, Ecuador, Perú, Bolivia, Argentina y Chile, otro país productor es Estados Unidos.

Este cultivo que tiene tradición en los suelos andinos desde hace unos 5000 años, crece a las más variadas altitudes desde el nivel del mar hasta los 4000m en las regiones andinas; siendo los 2500m la altitud más frecuente, bajo este precepto y teniendo en cuenta la altitud promedio del Departamento de Boyacá: 2540m, la de Tunja como capital: 2810m, y la del municipio de Tuta: 2600m es fácil establecer el municipio objeto como clasificadorio en esta condición. Debido a que esta planta crece a diversas altitudes también varían las características de los suelos y los climas lo que entre otros aspectos da pie a la diversidad en cuanto a variedades y por consiguiente a los usos que de ella se derivan; la quinua tiene la

capacidad de adaptarse a diversas condiciones climáticas lo que hace que las exigencias respecto a la calidad y características del suelo sean mínimas, además, manifiesta una gran resistencia a los numerosos factores abióticos y posee variedad genética y destacables cualidades nutricionales (Innovar., 2005).

A partir de lo expuesto en la cumbre mundial de seguridad alimentaria liderada por la FAO y realizada en Roma en el 2009, en donde se resaltan dos de sus objetivos propuestos:

a) Invertir la tendencia a la disminución de la financiación nacional e internacional para la agricultura, la seguridad alimentaria y el desarrollo rural en los países en desarrollo y promover nuevas inversiones con objeto de incrementar la producción agrícola sostenible y la productividad de la agricultura, reducir la pobreza y obrar por el logro de la seguridad alimentaria y el acceso a los alimentos para todos.

b) Afrontar de forma proactiva los retos que plantea el cambio climático para la seguridad alimentaria mundial y las necesidades de adaptación de la agricultura y mitigación en ella, así como aumentar la capacidad de respuesta de los productores agrícolas ante el cambio climático, con especial atención a los pequeños agricultores y las poblaciones (FAO, 2009).

Surge así la necesidad de catalogar aquellos alimentos y regiones productoras en las que se pueden cifrar las esperanzas de obtener la seguridad alimentaria y asegurar el desarrollo rural de los pueblos de forma eficiente y asertiva.

Uno de los documentos que surgen posteriormente de la misma entidad, denominado Plan Maestro para la Celebración del año Internacional de la Quinoa, expone de forma literal “el año 2013 ha sido declarado como el Año internacional de la Quinoa (AIQ) en reconocimiento a los pueblos Andinos que han mantenido, controlado, protegido y preservado

la quinua como alimento para generaciones presentes y futuras gracias a sus conocimientos tradicionales y prácticas de vida en armonía con la madre tierra y la naturaleza” (FAO, 2011).

De igual forma establece “es importante destacar que la quinua, es el único alimento vegetal que posee todos los aminoácidos esenciales, oligoelementos y vitaminas y no contiene gluten. Por otro lado, el cultivo tiene una extraordinaria adaptabilidad a diferentes pisos agroecológico” (FAO, 2011). Teniendo en cuenta estas características cuyo valor es difícilmente superable por alimento alguno, plantea: frente a la necesidad global de identificar cultivos que tengan el potencial de producir alimentos de calidad en un contexto de cambio climático en progreso, la quinua es una alternativa para que aquellos países que sufren de inseguridad alimentaria tengan la oportunidad de producir sus propios alimentos.

El AIQ se constituye como el primer paso dentro de un proceso continuo para centrar la atención mundial sobre el papel que juega la biodiversidad y valor nutricional de la quinua en la seguridad alimentaria y la nutricional, así como en la erradicación de la pobreza, apoyando al logro los Objetivos de Desarrollo del Milenio (FAO, 2011).

Las nociones tratadas en los párrafos anteriores en este aparte conceptual, compendian parte de la teoría revisada que permitió, no solo identificar esta temática como relevante sino que además guía el desarrollo del proceso monográfico en torno a la adaptación del proceso quinua en el municipio objeto y de paso, condensa la historia alrededor del producto en Boyacá, eventos fundamentales en este engranaje global que implica proveer seguridad alimentaria desde la perspectiva actual del desarrollo rural (FAO, 2011).

Hablando de desarrollo rural, es claro que sus acciones se agitan entre lo social y lo económico, a partir de él se gestan programas que deben ser abordados por las comunidades y las autoridades locales donde el éxito depende de la autogestión comunitaria; revisando la

historia alrededor de este tema, se encuentra que Latinoamérica en gran medida centra su evolución en el crecimiento de la agricultura, suceso que ha capitalizado el esfuerzo de la industrialización en esta región; los valores establecidos en el PIB (producto interno bruto) demuestran la importancia que aun hoy tiene la agricultura de estos países, aunado a esto y de forma progresiva surgen nuevas necesidades en función del espacio rural, que se relacionan directamente a los recursos propios de que dispone el territorio latinoamericano y que están relacionados con la biodiversidad y los recursos naturales (Bardají, 1999).

Así pues, se conceptualiza el Desarrollo Rural como el proceso de crecimiento económico y cambio estructural para mejorar las condiciones de vida de la población que habita los espacios rurales. Este asunto se realiza en una triple dimensión, la económica, la sociocultural, y la político-administrativa.

Se pretende mejorar las condiciones de vida y trabajo, diversificando la economía local, al mismo tiempo que se preserva el medio ambiente, y se hace un uso sostenible de los recursos naturales. Lo cual resulta consecuente con lo expuesto por el economista Alexander Shejtman y el doctor en ciencias sociales Julio Berdegué quienes comparten este enfoque y al Desarrollo Territorial Rural (DTR) lo definen como “un proceso de transformación productiva e institucional desde un espacio rural determinado, cuyo fin es reducir la pobreza rural.” (Ocampo, 2001).

La revisión hecha hasta el momento, permite vislumbrar la importancia económica de la producción y comercialización de la quinua, si además se tiene en cuenta el momento histórico que atraviesa el producto y los beneficios que obtendría el sector quinuero al incluir dentro de este proceso de producción un factor relevante indispensable para el ingreso a los

mercados internacionales como es la producción orgánica que generaría una rentabilidad significativa.

Los referentes históricos del cultivo muestran que el producto se trabaja en los departamentos de Cundinamarca, Boyacá, Cauca y Nariño. En los años ochenta se proyectó la siembra en un promedio de más o menos 6.000 hectáreas, ubicándolas en el territorio nacional así: 500 en zonas de cabildos indígenas, 1.200 en minifundios y más de 4.000 entre medianos agricultores de la zona de Nariño. (Cerón, 1976). Lo que demuestra el conocimiento que existe del cereal, evento que puede favorecer la recuperación de la tradición en la medida en que se renueve la conceptualización y se guíe la producción hacia formas limpias de cultivo y obtención.

Los referentes muestran como el reporte de los últimos cinco años, entidades públicas y del sector privado se han esforzado promocionando el cultivo, propiciando actividades tendientes a reimplantar la quinua con la visión en torno a la creación de una cadena productiva, pero también lamentablemente estas revisiones bibliográficas muestran como los productos y subproductos están siendo subaprovechados, se evidencia la ausencia de trabajo conjunto, por ello se requiere incluir comunicación efectiva tendiente a coordinar productores, transformadores y comercializadores.

El desenlace vislumbra la necesidad de conformar una cadena productiva de quinua que se construya sobre el tejido social, donde los diferentes eslabones contribuyan a generar uniones, a reducir los costos de transacción y a aumentar la rentabilidad; pero, sobre todo, una cadena con visión integral a largo plazo en torno al mejoramiento de la productividad y la competitividad del sector quinuero y del sector agrícola Colombiano (Innovar., 2005).

Finalizando cabe destacar, que como parte de la visión global que implica el pensar en quinua debe incluirse y promocionarse ampliamente en la gastronomía nacional, lo que favorece el consumo interno, importante para privilegiar la excelente nutrición de las comunidades y así disfrutar seguridad alimentaria.

Para que lo anterior sea posible debe tenerse claro los conceptos de producción sostenible y sustentable, igualmente de economía campesina.

En tanto el desarrollo sostenible representa a un avance que cumpla con las necesidades del presente sin quebrantar la capacidad de las generaciones futuras en la atención de sus necesidades, asumiendo los aspectos económico, social y ambiental (CINU, s.f.).

El desarrollo sustentable hace mención a las acciones para cumplir con el soporte necesario para vivir permitiendo una mejora específica de la calidad de vida de las personas dentro de la comunidad, guiando la reproducción del ecosistema propio (TECNUN, s.f.).

La Economía Campesina se refiere a la forma como la familia cultivadora dispone de la tierra y los demás recursos naturales para responder al crecimiento y al mantenimiento del grupo, forjando entradas económicas con los productos cosechados en el dominio y además ingresos percibidos fuera del predio para cubrir las necesidades familiares (Campesina, 2006)

En consecuencia con lo anterior y por lo expuesto (Higuera Mora, 2011) cuando parte de la definición que da (Flora et al, 2004), en la que establece “capital como cualquier tipo de recurso capaz de producir recursos adicionales; al poder ser invertidos, los capitales de la comunidad representan activos en todos los aspectos de la vida de la comunidad”. Se incluyen las conceptualizaciones dadas en la presente monografía a diversos capitales:

* *Capital humano.* Hace referencia a las personas, en este caso a los pobladores de las comunidades productoras de quinua en Boyacá, momento en el que se tienen en cuenta sus particularidades, las habilidades que demuestran, el nivel educativo alcanzado, la preservación de la salud, entre otras cosas. De igual forma describe la capacidad de liderazgo y las formas en que participan en la planeación de los próximos tiempos de la comunidad a la cual pertenecen. Cuando se habla de hogares campesinos la connotación que adquiere el capital humano es la de cuantificar y cualificar la mano de obra disponible. De acuerdo a (Higuera Mora, 2011) se plantea según DFID en (1999), para alcanzar las metas en la comunidad, es necesario el invertir en el capital humano, mejorando el acceso a la educación, información, tecnologías y fomentar la nutrición y la salud.

* *Capital financiero.* Se refiere al dinero y a todos aquellos recursos que pueden ser transformados en dinero, dentro de este se incluyen el ahorro, el crédito, el pago de impuestos, y por supuesto las donaciones, como describe Higuera, (2011), hacen parte las actividades que generan recursos financieros lo que puede suceder en caso de ser empleados con remuneración, las inversiones que realicen y la producción que obtienen a través de productos agropecuarios y forestales, se suma a lo anterior la disponibilidad de medio económicos para la construcción.

* *Capital cultural.* Se resume como el producto obtenido por la interacción con la comunidad circundante, se expresa en las características familiares en donde se habla en términos de tradiciones, costumbres, valores que se preservan a través del tiempo. (Higuera Mora, 2011)

* *Capital social.* Básicamente se configura con las formas de establecer relaciones con los demás miembros de la comunidad, las redes que se generan con objetivos claros, los

modos en que se generan relaciones de la confianza y la manera de mantenerla, la correspondencia en los procesos de confianza, las formas comunitarias de visualizar su entorno, la manera como desarrollan procesos de labor comunitario, las formas como se relacionan con las diversas organizaciones, entre otras cosas según lo que expone (Higuera Mora, 2011).

* *Capital político*. Responde a la forma como se desenvuelven frente a las estructuras de representación y el manejo del poder, describe el desarrollo de los procesos de negociación y las formas como abordan las estrategias colectivas para unirse y propagar las ideas. De acuerdo con (Higuera Mora, 2011) son las relaciones que toman voz y voto en las instancias del poder y toma de decisiones. Por medio de este capital se procura conocer cuál es el grado de incidencia que tiene la comunidad en los procesos externos a ella, que le permiten gestionar y acceder a bienes, servicios y procesos que son de su interés para mejorar la calidad de vida de la comunidad.

* *Capital natural*. Hace referencia a los recursos naturales que pueden ser aprovechados en la satisfacción de necesidades desde la perspectiva de la comunidad; los cuales se describen como los activos del lugar, es decir, además de los recursos, cuentan los servicios y el paisaje. (Higuera Mora, 2011), en suma alcanza el aire, agua, tierra, subsuelo, biodiversidad y paisaje.

* *Capital físico*. Es la infraestructura física que posee la familia que es de características productivas y que puede apoyar a la comunidad, se incluyen las que le dan columna a los servicios vitales para la comunidad, es decir, escuelas, puestos de salud, acueducto, tratamiento de aguas residuales y manejo de basuras además, se enumeran los

bienes inmuebles como sistemas de riego, silos, máquinas, herramientas, edificios, caminos, carreteras, parques, sistemas de comunicación e higienización (Higuera Mora, 2011).

Metodología

Usando de manera amplia el término monografía, se conceptualiza determinando este texto con un carácter argumentativo, en función informativa para organizar de manera analítica y crítica los datos sobre el tema objeto, colectados en diferentes fuentes; ello permite: a) Delimitar un problema; b) Descubrir y reunir información pertinente; c) Clasificar los materiales, documentos y datos obtenidos; c) Establecer contactos con personalidades e instituciones que manejen el tema objeto. (Billon, 2005).

De esta forma, la presente monografía adquiere un carácter científico en la medida en que se encamina a: Tratar el objeto de estudio: **antología de la quinua en Boyacá y su papel en el desarrollo rural. Caso: municipio de Tuta**, de manera tal que pueda ser reconocible para los demás. Se abordará desde una óptica distinta de la ya difundida de tal forma que sea útil a los demás; pretende proporcionar elementos que permitan afianzar y generar conocimientos en los lectores, de manera tal que otros puedan continuar o aplicar el trabajo o ponerlo en tela de juicio.

Tipo de estudio.

La investigación realizada es de tipo descriptivo, relatando de modo sistemático las características y situación en el área de interés, debido a que se busca describir las situaciones que se plantean como objetivos específicos en esta monografía, este tipo de estudio permite realizar una antología por medio de la consulta sistemática a diversas fuentes, lo que guía el condensar adecuadamente y de forma sencilla lo encontrado como resultado de la búsqueda. El método usado es inductivo-deductivo ya que se inicia con la observación de fenómenos específicos y recolección de datos con el propósito de generar el documento hacia la perspectiva propuesta en el objetivo general.

Logro de objetivos.

Establecer la búsqueda de los datos, documentos y consultar a productores, transformadores y comercializadores para dar cuenta del cumplimiento de los objetivos específicos propuestos en pro de lograr el objeto principal; para este efecto en primera medida y teniendo en cuenta el logro del primer objetivo específico propuesto, se requirió la compilación de la documentación escrita y referida por los actores departamentales y municipales en torno al conocimiento histórico de la evolución de la quinua en esta región.

Para alcanzar el segundo objetivo específico propuesto, se realizó la **revisión documental** que permitió el análisis el cual se traduce en establecer la perspectiva respecto a los usos posibles de la quinua que se produce en el municipio de Tuta, teniendo en cuenta factores como la importancia económica y nutricional, esta fase dio pie al logro del tercer objetivo específico: Especificar el papel de la quinua en el desarrollo rural de Boyacá, particularizando el municipio de Tuta, debido a que se basó en el análisis de la información compilada la cual es plataforma de la proyección que realiza el investigador; como resultado final de este proceso y para lograr el cuarto objetivo específico planteado, se da lugar a la generación de recomendaciones en torno al tema de estrategias técnicas de producción, comerciales y de inclusión en la gastronomía, incluyendo tácticas para la inserción del producto en la economía campesina.

Tabla 2.

Instrumentos para la recolección de la información.

Objetivos Específicos	Instrumentos de Recolección
Construir el estado del arte de la quinua en Boyacá y de forma particular en el municipio de Tuta, teniendo en cuenta las zonas productoras y los modos de la economía campesina.	Registro de datos con la secuencia: título, autor, lugar de obtención, año y registro del orden de uso (Ver Anexo A).
Establecer la perspectiva respecto a los usos posibles de la quinua que se produce en el municipio de Tuta, teniendo en cuenta factores como la importancia económica y nutricional y el fortalecimiento de la economía campesina.	Compilar en un registro los usos dados a la quinua por región, este instrumento debe permitir establecer a variedad de uso en el municipio de Tuta (Ver Anexo B).
Determinar la importancia de la quinua en el desarrollo rural de Boyacá, particularizando el municipio de Tuta.	Registro de entrevista realizada a los actores de las diversas asociaciones que involucren a la quinua en el Departamento y productores del municipio de Tuta (Ver Anexo C).
Recomendar estrategias técnicas de producción, comerciales y de inclusión en la gastronomía, incluyendo tácticas para la inserción del producto en la economía campesina.	A partir de los análisis que se genera de los anexos A, B y C se establecen las recomendaciones.

Fuente el Autor.

Análisis de la Información

El análisis de la información condensa los resultados obtenidos a través de la aplicación de los instrumentos diseñados para la recolección de la información, por ello este aparte se organiza mostrando en primera instancia, la síntesis global sobre la historia y la actualidad de la quinua y lo obtenido en el registro para alcanzar reseñas halladas sobre los procesos históricos de la quinua en Boyacá; en segunda instancia, la recapitulación global de los usos dados a la quinua seguidos del registro, de estos, en Boyacá, teniendo en cuenta el consumo familiar y la producción de otros bienes más tecnificados y/o trabajados para un mercado de consumo dirigido a un sector más amplio de la población, manejado a través de la venta; en última instancia, se destaca el papel dado a la quinua en el desarrollo rural y se acopian a través de presentación estadística de corte descriptivo los testimonios dados por los productores, evento registrado en la encuesta dispuesta para tal fin.

Historia y Actualidad de la Quinua

De acuerdo a la documentación consultada se encontró, según (Corredor, 2006), en Colombia, reportan que la quinua fue utilizada por los Chibchas y otras tribus de la meseta Cundí-boyacense y se empezó a desplazar hacia la región de las antiguas ruinas de San Agustín en el Huila, debido a las relaciones con los pobladores de la Sabana de Bogotá, posteriormente a Ecuador (Pulgar Vidal, 1954). Los Chibchas denominaban a la quinua "pasca" que significa la olla o comida del padre. También se la llamo "suba" o "supha", nombre difundido especialmente en la Sabana de Bogotá; en el resto del país se le reconocía con el vocablo quechua de quinua (Robledo, 1937). Sin embargo, no se puede desconocer que el centro de dispersión de una especie vegetal, es en donde se encuentra la mayor diversidad

genética. De tal manera que el origen de la quinua puede ser más exactamente en el área de influencia del lago Titicaca entre Perú y Bolivia, en donde se encuentra el mayor número de especies de quinua y sus parientes silvestres. (Cuenca Ch., 2009).

Las zonas de producción de la quinua en el área andina, están localizadas en el Perú, Bolivia, Colombia y Ecuador principalmente, aunque se cultiva en Chile, Argentina y Venezuela (Mujica et al., 2006). Actualmente se estima que el área cultivada de quinua en Colombia es cercana a las 600 has; localizadas: en Nariño, 200 has; Cauca, 100 has; Boyacá, 200 has y Cundinamarca, 100 has. Cuyo promedio de producción oscila entre 1.5 t /ha sin tecnificación y tecnificada hasta 3.5 t /ha.

Anotado como parte de la actualidad, es pertinente incluir estudios que aporten diversas perspectivas a tener en cuenta en la evolución del cereal para entender el uso que puede darse a la quinua; se realizó evaluación del rendimiento potencial y bajo estrés hídrico de 11 genotipos de quinua (Muñoz-Acevedo 2002), en Chile, la selección de los genotipos se hizo en variedades nativas de Perú, Bolivia y Chile; en el estudio parten de establecer los requerimientos edafoclimáticos de la quinua, los cuales dependen del grupo agroecológico al que pertenezcan (valle, altiplano, salares y nivel del mar), en cada uno de ellos varían las precipitaciones en mm (valle 700 a 1500mm, altiplano 400 a 800mm, salares 250 a 400mm y a nivel del mar 800 a 1500mm), de igual forma se parte de entender que esta especie tiene un rango alto de tolerancia hacia las diversas temperaturas tolerando hasta los 35°C, excepto durante la floración porque la flor es muy sensible no resisten heladas suaves, tampoco las heladas a medio verano lo cual puede destruir la cosecha; crece bien en suelos con alto contenido de materia orgánica, en términos generales, el suelo debe tener un pH de neutro a

ligeramente alcalino, el rendimiento de la quinua es dependiente de la disponibilidad de nutrientes, de forma especial en el momento de la siembra.

Muñoz-Acevedo (2002), encontraron que los 11 genotipos de quinua estudiados redujeron el rendimiento notablemente (60%) en condiciones de déficit hídrico. Encontraron importante variación genotípica de la especie quinua en rendimiento medio y estabilidad, destacan los genotipos chilenos por presentar mayor estabilidad y mejor rendimiento promedio.

Forjando la historia en el país, (Romo et al, 2006), subraya el esfuerzo realizado en el departamento de Nariño para redimir y radiar el material genético de la quinua, motivación generada a partir de la importancia que da la FAO a este cereal, destacando las variedades dulces en atención a su bajo contenido de saponinas.

De otra parte, en el documento Memoria del Seminario Internacional “Quinua: un Aliado para la Erradicación del Hambre” llevado a cabo en sede de la ALDI Asociación Latinoamericana de Integración y con la FAO el 27 de junio de 2013, se exalta la importancia del grano, y se analiza el comportamiento de la producción, el consumo y comercio de la quinua en Bolivia, Ecuador, Perú, Uruguay y Argentina; en el documento se nombra a Colombia en varias oportunidades; la primera por el ponente de Bolivia, quien expresa que para ampliar la cobertura en la producción se debe realizar más investigaciones, plantea la iniciativa de crear un centro internacional de la quinua, agradece a Colombia y a otros países por el apoyo; la segunda por el ponente de Perú, quien expone que han encontrado producción de quinua en Colombia y otros países, ello lleva a fijar más atención en los procesos de innovación y preocupación por los semilleros, expone que el rendimiento óptimo se alcanza en cultivos ubicados entre 3.000 y 4.000 metros sobre el nivel del mar, además comenta el

interés de sus cultivadores en pasar a los procesos de siembra y cosecha mecanizados; finalmente llama la atención la exposición realizada por el vocero de Argentina quien se refiere a Colombia comentando que realizaron un trabajo en el que resolvieron la relación de la quinua Argentina con la de otros orígenes, donde escogieron 35 variedades y las compararon con 45 que tomaron como muestras desde Nariño en Colombia hasta las de Chiloé en Chile, encontrando combinaciones genéticas exclusivas de Argentina lo que represento el 12%, un 53% son compartidas entre los países aportantes de semillas en el estudio, concluyendo entre otras cosas, que la variabilidad genética revisada en una zona de productividad de la quinua responde al 65% de la variabilidad total, pero desde la perspectiva genética en cuanto al origen de los genotipos, hay cinco grupos de quinua: uno a nivel del mar que viene de Chiloé, otros cuatro grupos de diferentes ambientes que van de lo más seco a lo más húmedo, encontrándose en Argentina así como en otros países, lo que permite establecer que poseen de la variedad genética existente en un gran porcentaje. (FAO, 2013).

Son múltiples los documentos que muestran los beneficios nutricionales de la quinua y como sus diversas variedades presentan requerimientos mínimos para su cultivo, por ello resultan contrastantes estudios realizados que muestran la otra cara de la moneda en cuanto al cultivo y manejo de las tierras de siembra, es el caso de (Medrano-Torrico 2009) quienes a través del artículo: Consecuencias del incremento de la producción de quinua (*Chenopodium Quinoa Willd*) en el altiplano sur de Bolivia, el resumen del escrito relata:

Bolivia presenta severos problemas de degradación de suelos, cerca del 48% de la superficie del país presenta erosión, afectando en su totalidad a los departamentos de Oruro, Potosí, Chuquisaca y Tarija. La producción agrícola en la región altiplánica se limita a pocos cultivos, donde sobresale la quinua real (*Chenopodium quinoa Willd.*). El grano se caracteriza por tener alto valor

nutritivo, por su composición y la cantidad/calidad de proteínas. Tradicionalmente la quinua era sembrada en cerros y laderas bajo un sistema manual. Sin embargo, debido a la creciente demanda internacional y al incremento de precios en el mercado, se produjo la extensión de los cultivos en forma intensiva, disminuyendo los años de descanso entre cultivos. Es así que se generó un cambio de uso de suelo y se repercutió negativamente en los ecosistemas frágiles del altiplano. Este fenómeno también podría estar involucrado en la disminución de la seguridad alimentaria de la zona por los cambios en los hábitos alimenticios. (Medrano Echalar, 2009).

Medrano-Torrico (2009), comentan que la demanda en los mercados internacionales de quinua orgánica se incrementó en 1995, momento el cual Bolivia ostento el título de productor principal seguido por Perú y Estados Unidos; desde 1999 hasta el 2009 las exportaciones de quinua en Bolivia aumentaron cinco veces, lo que denota expansión en el cultivo, que se hizo llamativo por el aumento en la demanda y el incremento en el precio de compra; el esparcimiento del cultivo se hizo en forma inadecuada por falta de conocimiento en los productores y la falta de planes de manejo por parte de los estamentos gubernamentales, dando como resultado afectación negativa severa en los ecosistemas frágiles del altiplano; la tradición de siembra de la quinua ubicaba el cultivo en zonas de los cerros y las laderas usando sistemas básicamente manuales, ubicando hoyos separados lateral y longitudinalmente a un metro, con profundidades de 30 a 35 cm, logrando así la humedad, utilizando en la labranza una herramienta manual (taquiza), al ampliar la frontera agrícola el cultivo se llevó a las planicies y se innovó con el arado de discos, ocasionando así la degradación del suelo.

Otro evento que promovió la destrucción del suelo fue el uso en monocultivo, los años de descanso de la tierra mediante rotación de cultivos se disminuyó y aumento el uso de químicos, lo que generó un deterioro severo de los suelos en sentido cuantitativo por la pérdida de capacidad productiva y cualitativo por la reducción física del suelo, lo que en últimas se traduce en disminución del rendimiento.

En términos generales, el deterioro cuantitativo del suelo se debe a la erosión eólica e hídrica, también se ve pronunciado por el manejo y prácticas inadecuadas; en igual sentido, el deterioro cualitativo se relaciona con pérdida de fertilidad del suelo; resultado del monocultivo de la quinua, baja aplicación de materia orgánica y por el sistema extractivo de cosecha, aunado a lo anterior la pérdida constante de la vegetación nativa debida a la extensión de este cultivo (Medrano Echalar, 2009) Es cierto que la producción orgánica de quinua es una buena opción para remediar los impactos generados por la agricultura convencional, también lo es saber que es necesario realizarla en suelos aptos para la producción de quinua y garantizar un manejo adecuado y eficiente que pueda sustituir a la producción convencional y al mismo tiempo satisfacer la demanda del mercado interno y externo.

Registro de Datos Históricos de la Quinua en Boyacá

El registro de datos históricos de la quinua en Boyacá se divide en tres segmentos: el primero es la revisión documental en el cual se describe lo hallado en los diferentes documentos, el segundo se configura con las Provincias del Departamento Productoras de Quinua y se finaliza con el registro de las tesis o trabajos de grado que contribuyen en la generación de sucesos históricos de la quinua en el departamento.

Revisión documental. (Cuenca Ch., 2009)exponen: “la quinua como cultivo y alimento es poco conocida en Colombia a excepción de pequeños focos en departamentos como Nariño, Cauca, Cundinamarca y Boyacá, donde es cultivada y procesada artesanalmente por los campesinos de la región y se destina especialmente al autoconsumo. En Boyacá los cultivos de quinua se localizan en Tunja, Duitama, Paipa, (Pantano de Vargas), Chita, Boavita, El Cocuy, Guicán, Belén y Tutazá”. En el estudio realizado encontraron que la quinua se cultiva de forma asociativa con otros cultivos como el maíz, la papa y el trigo entre otros, encontraron además que el cultivo de la quinua se desarrolla en los márgenes y tiene la función de proteger el resto de los cultivos debido a que su contenido de saponina hace que los insectos no se acerquen y el suelo recupere sus propiedades.

Haciendo referencia a los cultivos que se tienen en el departamento de Boyacá, en los municipios señalados, según la Ingeniera Agrónoma de la Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia (U.P.T.C.) María Victoria Ballén, para el 2004 se obtuvo una producción de 100 toneladas del grano de la quinua aproximadamente, la cual se utiliza para el consumo y la elaboración de productos a nivel local, sin embargo la gobernación está promocionándola para ser comercializada en Corabastos y tiendas naturistas de la ciudad de Bogotá, fomenta y promueve el cultivo de la quinua a través de la planeación y ejecución de proyectos agro-sociales que buscan enseñar al campesino técnicas para su cultivo y diferentes alternativas para su consumo; registran que a través de la Gobernación de Boyacá se realizó el 4 de julio de 2004, el primer festival departamental gastronómico de la quinua, donde la comunidad presento diferentes productos a base de quinua; estos productos se preparan y comercializan en el departamento; adicionalmente en este festival se llevaron a cabo conferencias orientadas a resaltar el valor nutricional y la oportunidad de mercado con este

cereal, se ve a la quinua como un cultivo promisorio en Colombia (Cuenca Ch., 2009) se generó una cartilla, para este evento (Boyacá., 2004) elaborada por el Comité Departamental de la Cadena Agroecológica de la Quinua, en él se consignan, generalidades de la quinua, se destaca la importancia de la quinua a nivel mundial, se adjunta una Tabla comparativo de valores en contenidos de proteínas, calorías, grasas, vitaminas, hierro, calcio y otros, de la quinua respecto a otros alimentos como el trigo, el arroz, la bienestarina, etc., este permite apreciar el valor nutricional de la quinua; además, se muestran las condiciones óptimas para el cultivo, se finaliza con la enumeración de los aliados estratégicos para la cadena y se incluyen algunas recetas, (Ver Anexo F), el cual incluye formulas y recetas con quinua.

Uno de los datos históricos de la aparición de la quinua en Boyacá, lo exponen (Corredor, 2006), quienes establecen que la quinua fue utilizada por los Chibchas y otras tribus de la meseta Cundí-boyacense, ayudaron a la dispersión de la quinua hacia el departamento de Nariño y posteriormente a Ecuador (Pulgar Vidal, 1954).

Los Chibchas denominaban a la quinua "pasca" que significa la olla o comida del padre. También se la llamo "suba" o "supha", nombre difundido especialmente en la Sabana de Bogotá; en el resto del país se le reconocía con el vocablo quechua de quinua (Robledo, 1937).

Corredor-Romero, (2006), realizan el Proyecto Quinua: Cultivo Multipropósito para Los Países Andinos, participaron investigadores de la Universidad Nacional de Colombia Sede Bogotá, Facultad de Agronomía, específicamente los investigadores del Instituto de Ciencia y Tecnología de Alimentos-ICTA, el Coordinador del Proyecto en Colombia, y el Director del proyecto el Dr. Ángel Mujica; el objetivo global del proyecto se dirige a establecer zonas aptas para la producción de las mejores variedades multipropósito de quinua

para brindar seguridad alimentaria a los productores y consumidores en Perú, Bolivia y Colombia.

De igual forma fue objetivo mejorar los sistemas de producción para mejorar calidad y presentación del producto; para este proceso que duro cuatro años se importaron semillas con el fin de establecer cuáles serían las más viables a sembrarse en el área cundí-boyacense; se dio inicio al proceso en el laboratorio de Recursos Genéticos de la Facultad de Agronomía, se realizaron pruebas de germinación de los 30 cultivares (Ver Tabla 3) enviados por el Dr. Ángel Mujica S., Director del Proyecto, llevando registros de los pesos de semilla y porcentajes de germinación, esta prueba se realizó para verificar que las semillas no se hubieran afectado durante el transporte y almacenamiento.

Tabla 3.

Cultivares evaluados para zona Cundí-boyacense.

	Semilla Quinoa		Semilla Quinoa
1	03-08-5 1	16	Kamiri
2	03-21-072 RM	17	Kancolla
3	03-21-079 BB	18	Koyto
4	Achachino	19	Masal 389
5	Amarilla de Maranganí	20	Nariño
6	Ayara	21	NL-6
7	Blanca de Juli	22	Pándela
8	Blanca de Junin	23	Pasankalla
9	Cheweca	24	Ratuqui
10	ECU-405	25	Real

11	Chullpi	26	Salcedo-INIA
12	G-205-95	27	Sayana
13	Chucapaca	28	Toledo
14	Huariponcho	29	Utusaya
15	Ingapirca	30	Witulla

Fuente: Proyecto Quinua: Cultivo Multipropósito para Los Países Andinos, Informe Final, Universidad Nacional de Colombia Sede Bogotá, Facultad de Agronomía, Instituto de Ciencia y Tecnología de Alimentos-ICTA, Guillermo Corredor Sánchez Ph. D. Coordinador Proyecto en Colombia, Arturo Romero M. Sc. Apoyo Componente Agroindustrial, Lima, 2006, pág. 237

El procedimiento realizado siguió con la preparación del suelo, trazado de parcelas, fertilización del suelo, siembra, desyerba y cosecha; con el fin de registrar el comportamiento de las semillas y su evolución en las condiciones de altura y calidades de los suelos.

(Higuera Mora, 2011) en el estudio nominado: Relación del Agroecosistema Quinua con los Medios de Vida y Seguridad Alimentaria de Pequeños Productores de la Zona Andina Colombiana, en su aparte de antecedentes expone: algunas de las organizaciones involucradas en el proceso histórico de la quinua en Boyacá, son “la Corporación para el Desarrollo Participativo y Sostenible de los Pequeños Agricultores - Corporación PBA, es una entidad sin ánimo de lucro que nació en los años noventa, con el objetivo de contribuir al mejoramiento del nivel y la calidad de vida y a la superación de las condiciones de pobreza de los pequeños productores rurales, con base en el fomento de procesos de innovación participativa. La Corporación inició sus trabajos con pequeños agricultores en la región del Caribe Húmedo Colombiano, también trabaja con pequeños productores del Altiplano Cundiboyacense, Oriente Antioqueño, Orinoquía y Amazonía. Recientemente, hace parte del

Consortio Andino; mediante el Programa de Innovación Participativa con pequeños Agricultores de la Región Andina en el que participan los cinco países andinos, Venezuela, Colombia, Ecuador, Perú y Bolivia. Sus actuales líneas de trabajo son la producción de semilla limpia y de bioinsumos, manejo sostenible de recursos naturales, producción orgánica y en sistemas agroforestales y fortalecimiento personal y organizacional de pequeños productores y su vinculación a cadenas productivas (Corporación PBA 2009). La Federación de Prosumidores Agroecológicos - Agrosolidaria, es una forma organizativa que integra a pequeños productores, procesadores, distribuidores y consumidores solidarios de la cadena agroalimentaria. Tiene como objetivos aportar a la sostenibilidad económica de los prosumidores integrados a la federación, basados en la producción sostenible dentro de los principios de la agroecología, la socio-economía solidaria y el comercio justo. Agrosolidaria cuenta con 51 seccionales en 9 departamentos de Colombia, siendo su centro de acción Boyacá, donde tiene 20 seccionales. Dentro de estas, se encuentra Agrosolidaria Soracá, que cuenta con aproximadamente 15 asociados y Agrosolidaria Chivata con aprox. 17 asociados, que trabajan con el cultivo, procesamiento y comercialización de quinua” (Agrosolidaria 2009).

Agrosolidaria, con el acompañamiento de la Corporación PBA, han venido desarrollando un proyecto cuyo objetivo es la innovación en la producción agroecológica, cosecha y poscosecha de la quinua. Este proyecto busca mejorar las condiciones del cultivo, del medio ambiente y la calidad de vida de los pequeños productores de los municipios de Soracá, Chivatá, Siachoque, Combita y Oicatá de la región centro del departamento de Boyacá (Corporación PBA 2009).

El proyecto empezó a trabajar desde octubre de 2008 y algunos de los avances alcanzados durante este tiempo incluyen la selección de 5 materiales de quinua a partir de una colección de 12 variedades de acuerdo a las características del grano y la panoja; el parámetro de selección fue el porcentaje de germinación. Las variedades seleccionadas fueron evaluadas en parcelas experimentales, observando principalmente diferencias entre variedades dulces y amargas (Corporación PBA 2009).

El trabajo con los productores se realizó por medio de talleres técnicos en los temas de manejo integrado del cultivo y el diseño de un plan de fertilización. En estos se realizaron prácticas de fertilización, seguimiento de plagas del cultivo y la identificaron las prácticas de manejo. También se han desarrollado días de campo con los asociados para llevar a cabo la cosecha del producto y una evaluación preliminar de un equipo para el procesamiento del grano (Corporación PBA 2009). Se han adelantado varias actividades sociales de crecimiento personal y desarrollo organizacional y planes de acompañamiento en manejo administrativo. Igualmente, los productores hicieron giras de intercambio de experiencias con productores de los departamentos de Cauca, Nariño y Puno en Perú (Corporación PBA 2009).

(Higuera Mora, 2011), de igual forma expone que la Secretaría de Fomento Agropecuario de la Gobernación de Boyacá, ha venido trabajando con la quinua por más de 20 años. Esta Secretaría asumió la responsabilidad de posicionar la quinua como Cadena ante el Ministerio de Agricultura y Desarrollo Territorial. En el 2006, este Ministerio aprobó una alianza en quinua para Boyacá, abalada en la ley 811 de 2003, por la cual se crean las Sociedades Agrarias de Transformación (SAT). El Gobierno Departamental tiene incluida esta Cadena en el Plan de Desarrollo en la agenda interna dentro de la Apuesta Agroindustrial. En este contexto, la Gobernación de Boyacá apoyo la creación de una organización de

productores de quinua llamada PROQUIBOY SAT. Desafortunadamente una desarticulación y ruptura entre los actores que integraban esta SAT (Productores, comercializadores y la Gobernación), desintegro la organización. Sin embargo este esfuerzo, promovió el cultivo en el departamento y pequeños productores que acompañaron o conocieron del proceso de PROQUIBOY SAT, formaron otras organizaciones como las Asociaciones Agrosolidaria Soracá y Chivata. Los logros que se tuvieron fueron la promoción del cultivo entre agricultores y del consumo en los boyacenses. Entre las actividades de promoción se destacan un festival gastronómico de quinua anual durante tres años consecutivos en donde hubo una muy buena participación de productores, transformadores y público en general y se participó en varias ferias a nivel nacional. Desafortunadamente esta actividad no tuvo continuidad.” (Higuera Mora, 2011)

Durante el desarrollo de las actividades que llevaron a la creación de PROQUIBOY SAT y durante su periodo de vigencia, la Gobernación de Boyacá determinó que el departamento tiene un alto potencial para el cultivo de quinua, específicamente la provincia Centro, Tundama, Sugamuxi y Norte en un total de 42 municipios del departamento. Las principales limitantes técnicas del cultivo encontradas en campo son la falta de agua, la caracterización de semillas, equipos y herramientas estandarizados. Pero su principal problema es a nivel comercial; no hay mercados desarrollados. Es necesario hacer un gran trabajo para incentivar la cultura del consumo, puesto que a pesar de su ancestral origen, es un cultivo desconocido para muchos. No obstante, en comparación con el pasado inmediato, se ha mejorado bastante esta situación y la quinua empieza a conseguirse en mercados naturistas donde es promocionado como tratamiento para enfermedades como el cáncer y la leucemia. Sin embargo, a pesar de este resurgimiento, aún falta mucho trabajo.

(Higuera Mora, 2011), expone en Boyacá, la quinua puede ser una buena alternativa, especialmente ante mercados tan intervenidos e inestables como el de la papa, pero hace falta desarrollar la cadena coordinadamente. Esta no solo debe centrarse en la producción, sino tener en cuenta la transformación y otros usos como en farmacia (uso de saponina en jabones y como químico para control de plagas y enfermedades). No es recomendable entregar el producto en bruto, sino transformado y ojalá buscar un posicionamiento con un sello o marca de origen: “Quinua de Boyacá para Colombia y el mundo”. En este contexto, es necesario un mayor esfuerzo del Gobierno Nacional y Departamental a través del Ministerio de Agricultura, tanto para la búsqueda de recursos internos y externos, como en la elaboración de campañas que den a conocer las propiedades de la quinua.” (Higuera Mora, 2011)

De otra parte, en los documentos que consolidan informes del trabajo realizado en el departamento de Boyacá de 1990 a 2011, específicamente en el laboratorio de Biotecnología Vegetal, dependiente de la Dirección de Desarrollo Agropecuario de la Secretaria de Fomento Agropecuario de la Gobernación, se encuentra el registro de las siguientes actividades:

- a) Capacitación a los cultivadores y asesoría permanente en manejo del cultivo de la quinua, su cosecha, poscosecha y transformación artesanal.
- b) Con apoyo de la máxima autoridad en CEREALES en Colombia el Doctor Rodrigo Brito se realiza la multiplicación inicial de 9 variedades de quinua y una de kiwicha o amaranto.
- c) Apoyo al Diseñador Industrial de la primera máquina desaponificadora para quinua, en seco, para su sustentación de la Tesis, la cual recibió la calificación de 4.8 sobre 5.0.

El informe de referencia fue presentado y prestado para documentar esta monografía por la Doctora María Victoria Ballén Roberto, quien en ese momento se desempeñaba como Profesional Laboratorio Biotecnología Vegetal, Centro Diagnóstico Agropecuario, Dirección de Desarrollo Agropecuario, quien es reconocida en el departamento de Boyacá como una autoridad respecto a la quinua.

Otro documento revisado es el Plan Departamental de Desarrollo, Boyacá se atreve, este informe de ejecución contempla un periodo comprendido entre el 2012 y el 2015, la vigencia es de finales del año 2013; se describe a través de cinco ejes así:

- Eje 1: Una Boyacá que se atreve a generar desarrollo económico sin atentar contra el medio ambiente.
- Eje 2: Un boyacense que se atreve a transformar su realidad social para posicionarse ante el mundo.
- Eje 3: Una economía que se atreve a generar valor agregado para potencializar su riqueza.
- Eje 4: Una administración de Boyacá que se atreve a promover el buen gobierno.
- Eje 5: Un Boyacá que se atreve a integrarse con la región y con el mundo.

En la parte correspondiente a la Oficina de Relaciones Nacionales e Internacionales, Casa de Boyacá en Bogotá, y como parte del trabajo realizado en el programa: Promoción de Negocios e Inversión en el Departamento, se registra que se ha brindado apoyo permanente al gremio de la cadena agroindustrial de la quinua, como también a la cadena de la panela, con el apoyo de la Secretaria de Salud e INVIMA. (Becerra, 2012-2013).

De otra parte, de acuerdo a los datos suministrados por la oficina URPA Boyacá, se presenta la Tabla 4, que establece cifras parciales respecto al registro que se tiene a la fecha de los municipios y las áreas sembradas con quinua en Boyacá.

Tabla 4.

Evaluaciones agropecuarias por consenso. Quinua.

Departamento de Boyacá Evaluaciones Agropecuarias por consenso cultivo quinua					
Periodo	Área sembrada (has)	Área cosechada (has)	Producción (ton)	Rendimiento (ton/ha)	Explotaciones agrícolas
Año 2005					
Paipa	10	9	18	2	15
Pesca	15	15	25	1.67	60
Tota	0.5	0.5	0	0	3
Tota	0.5	0.5	0	0	5
Tu taza	10	8	16	2	30
Año 2006					
Cuitiva	2	2	2	1	
Soracá	1	1	2	2	24
Año 2013					
Cuitiva	2	2	2	1	
Soracá	0	0	0	0	0
Año 2008					
Cerinsa	4	4	H	1.5	
Año 2303					

Cuitiva	7	7	6.3	0.9	4
Cerinza	2	1.8	3.6	2	10
Año 2010					
Monguí	1.5	1.5	3.45	2.3	8
Año 2011					
Monguí	3				
Año 2012					
Chivata	2	2	1.8	0.9	
Año 2013					
Chivata	4	3.7	E.ee	1.8	
Monguí	11.29	11.29	16.94	1.5	
Soracá	3	3	4.8	1.6	

Fuente: Evaluaciones Agropecuarias por Consenso URPA- BOYACÁ 2014.

Bello y Camargo (2012), en la presentación: Diagnóstico y Formulación de un Perfil de Proyecto con Productores, Transformadores y Comercializadores de Quinua en Boyacá, de la Corporación PBA Innovación Rural para el Desarrollo, condensan el trabajo realizado con la junta directiva de Proquiboy en la compañía de la Doctora María Victoria Ballén, cuyo objetivo se centró en retomar las alianzas y en el establecimiento de nuevas metas, usando, lo que ellos denominan, la metodología de innovación rural participativa; inician el proceso explicando cómo trabaja la corporación PBA, en donde se orientan hacia “afianzar procesos en comunidades, fortalecer las capacidades en los productores rurales y hacer construcción de tejido social y organizacional”. (Bello G., 2012).

En este abordaje identificaron debilidades, entre las que se destacan: ausencia de unificación de criterios de producción, faltan recursos, no se comparte información, falta investigación y acompañamiento constante; dentro de las fortalezas encontradas, ellos refieren: el compromiso para producir quinua presente en más de 10 municipios, profesionales y talento humano vinculados en el proyecto, variedad de productos procesados a partir de la quinua, técnicas de transformación y se cuenta con 144 semillas de quinua para ser multiplicadas, trabajos de investigación y estructura física (laboratorio) disponible.

Dentro de los participantes incluyen aquellos que contribuyen con diversos aportes y que asimismo forman parte de la historia en este objetivo: Secretaria de Fomento Agropecuario de Boyacá, Proquiboy SAT, Savala SAT, Agrosolidaria, Fedequinua y Productos OSO; respecto de las entidades vinculadas se identifican aquellas que participan en la parte organizativa de la cadena de la quinua, estableciendo los aportes y la relación existente; establecen que la cadena puede apoyarse en las alcaldías, en ITEDRIS, Corpofuturo, el Laboratorio de Biotecnología Vegetal de la Gobernación de Boyacá, UPTC, Docentes de la Universidad Nacional de Colombia, Ministerio de Agricultura, SENA y aquellos productores independientes; después de recordar el proceso histórico de la quinua en Boyacá se establecen los problemas actuales, priorizando generar alternativas de solución; para finalizar realizan un censo respecto a temáticas propias para determinar: quienes y cuantos son dentro de la cadena de la quinua, identificando: productores, comercializadores, transformadores, intermediarios, investigadores, etc. (Bello G., 2012)

Las incursiones gubernamentales en el trabajo con los productores y transformadores de la quinua se refleja en el documento: Análisis de ejes, Plan Departamental de Desarrollo, Dirección de Planeación Territorial, Gobernación de Boyacá, 2013 (Boyacá, 2013), en él se

consigna la revisión de los avances de acuerdo a los ejes de trabajo de la gobernación, para el caso, el eje 3 se nomina: “Una Economía que se Atreve a Generar Valor Agregado para Potenciar su Riqueza” cuenta con un programa estratégico: “Desarrollo Rural y Productividad” su objetivo es “consolidar los encadenamientos productivos permitiendo el incremento de la participación del PIB y el mejoramiento de la calidad de vida mediante la reducción de la pobreza extrema rural en el sector agropecuario del Departamento de Boyacá”

En el documento citado en el párrafo anterior, la Gobernación de Boyacá informa que en periodo comprendido de enero a septiembre de 2013, se inicia con el fortalecimiento de la cadena agroalimentaria de la quinua, mediante formulación de proyectos, gestión de recursos, identificación de beneficiarios y talleres de capacitación.

La Dra. Aura Margoth Carreño Sánchez Especialista en Gestión Ambiental y Especialista en Ciencias Políticas quien es Responsable del Área de Asistencia Técnica Directa Rural en la Secretaría de Fomento Agropecuario de la Gobernación de Boyacá, suministra los datos que a la fecha se tienen respecto a los municipios, presentados por provincias, productores de quinua y las capacitaciones que se han dado como apoyo técnico:

Provincias del departamento productoras de Quinua

Tabla 5.

Provincias productoras de Quinua

Provincia Centro	Tunja, Boyacá, Cómbita, Cucaita, Chivatá, Samacá, Tuta, Sotaquirá, Soracá, Ventaquemada, Siachoque, Toca, Motavita, Oicatá.
Provincia Tundama	Duitama, Santa Rosa de Viterbo, Cerinza, Belén, Tutazá, Paipa, Floresta y Busbanzá
Provincia Sugamuxi	Sogamoso, Nobsa, Mongua, Monguquí, Gámeza, Tota, Aquitania, Pesca, Firavitoba, Tibasosa, Cuitiva, Tópaga.
Provincia Norte	Susacón, La Uvita
Provincia Márquez	Úmbita, Ramiriquí, Viracachá, Nuevo Colón, Ciénega, Jenesano, Turmequé, Tibaná.
Provincia de Occidente	Chiquinquirá, Caldas, San Miguel de Sema, Coper y Saboyá
Provincia de Ricaurte	Arcabuco, Villa de Leiva, Tinjacá.
Provincia de Valderrama	Chita, Beteitiva y Tasco.
Provincia de Lengupá	Miraflores
Provincia de Neira	Chinavita

Fuente Secretaría de Fomento Agropecuario de la Gobernación de Boyacá

Como se observa en la Figura 11, además de estos municipios productores, se cuenta con expectativas de producción en los municipios marcados con color mostaza, lo que permite suponer en próximos años el incremento del cultivo alcanzando buena parte de los municipios del departamento; respecto de las capacitaciones que se han brindado a la comunidad quinuera, como a los seminarios y los proyectos que se han realizado, La Dra. Carreño Sánchez comenta: “En los Municipios de: Samacá, Soracá, Sora, Cucaita, Chivatá, Siachoque, Ventaquemada, Umbita, Ramiriquí, Viracachá, Cómbita, Sotaquirá, Tunja, Sogamoso, Monguquí, Tutazá, Belén, Cerinza, Tibasosa, Saboya, Santa Rosa de Viterbo y Coper se han adelantado capacitaciones en Buenas Prácticas de Manufactura, procesamiento artesanal de la quinua en aproximadamente 20 productos transformados de la quinua. Así mismo, los

residuos de quinua se utilizan para la elaboración de concentrados, bloque nutricional, forrajes y ensilados para la nutrición animal. De igual manera se han venido adelantando investigaciones, trabajos prácticos en la utilización de la saponina para elaboración de: jabones de diferente uso, champo y para control biológico de plagas y enfermedades (bioinsumos), en el Centro de Diagnóstico Agropecuario en Tunja. Se tienen formulados más de 15 proyectos por cada uno de los eslabones de la cadena (Producción, transformación y comercialización) que están a la espera de la asignación de recursos y de la posibilidad para participar en las diferentes convocatorias de nivel nacional, Departamental e internacional”.

En cuanto a las asociaciones están funcionando artesanalmente más de 30 organizaciones. Se constituyó una organización de segundo nivel que se encuentra en este momento en proceso de desarrollo.

Registro de trabajos de grado. De acuerdo a la revisión realizada en las principales universidades del Departamento de Boyacá se elaboró una Tabla (Ver Anexo D) que registra las propuestas de los estudiantes alrededor de la quinua, lo que comprueba el interés académico en procesos relacionados con el grano, pero lamentablemente no se dispone de una vitrina que facilite la consulta general de este tipo de documentos que construyen los procesos históricos y encaminan de manera ágil las acciones de las agremiaciones; de otra parte se encontró la disyuntiva existente entre la academia y las necesidades más apremiantes del entorno quinuero.

Figura 11. Producción de quinua en Boyacá.



Fuente: Secretaría de Fomento Agropecuario de la Gobernación de Boyacá 2014

Dentro de los proyectos se encuentran: diseño de una propuesta para la creación de la cadena productiva de la quinua en el municipio de Tibasosa, con el fin de organizar a los actores involucrados en sus diferentes etapas de producción, transformación y comercialización; Estado de arte de la quinua; Caracterización bromatológica de tallos, hojas y planta completa de follaje de la quinua (*Chenopodium quinua wild*) variedad n° 12 a diferentes edades de corte en el municipio de Soracá; Caracterización morfo agronómica de cinco variedades de quinua (*Chenopodium quinua wild*) en el municipio de Soracá;

Propagación in vitro de tres variedades de quinua (*Chenopodium quinua wild*) dorada de Bolivia, peruana y tunka huan; Cultivo in vitro de diferentes variedades de semillas de quinua (*Chenopodium quinua wild*) como proyecto piloto para la conservación de germoplasma; Plan de negocios para la producción y comercialización de quinua en el departamento de Boyacá; Plan de mercadeo para la comercialización de la quinua en la micro-región de Samacá, Cucaita, Sora y Tunja; Fertilización de la quinua (*Chenopodium quínoa*) en dos suelos de Boyacá; Propagación In-Vitro de Quinua (*Chenopodium quinoa willd*) como herramienta para el desarrollo de competencias científicas en ciencias naturales en estudiantes de octavo grado del Colegio Panamericano del Puente de Boyacá (Boyacá); Caracterización del mercadeo de la quinua *Chenopodium quinoa Will*, en el municipio de Soracá Boyacá; Caracterización socioeconómica de los Quinuacultores pertenecientes a la provincia de Sugamuxi interesados en formar parte del primer eslabón de la cadena productiva; Diseño y construcción de un sistema de recolección y separación de quinua; Estudio técnico económico para la industrialización de la Quinua (Grano y Harina) como eslabón jalonador de la cadena productiva en el departamento de Boyacá y finalmente, Radiosensibilidad de la quinua a las radiaciones neutron- gamma

Usos de la Quinua

Con el fin de presentar en Ecuador una alternativa que solucione los problemas de desnutrición, detectados en gran parte de su comunidad, mayoritariamente representada en los niños y la población adulta mayor, presenta la síntesis de los análisis nutricionales de la quinua y formas de utilización para facilitar que el cereal se incorpore a la canasta familiar y así a la dieta; el boletín presenta un resumen del origen de la quinua, muestra los centros de producción registrados hasta ese año (1985), en ese aparte relatan como la quinua se encontró

en estado de erosión genética, lo que se traduce en desaparición gradual en el territorio; después se describen algunas características del grano y de la hoja destacando su valor nutritivo. (Peralta, 1985).

Respecto al valor nutritivo de la quinua se expone la concentración alta en proteínas hallada en el grano, ubicándolo por encima del valor nutricional dado a granos como el trigo, el arroz, el maíz y la cebada, asemejándolo con proteínas de origen animal como la carne, el pescado, los huevos y la leche. (Peralta, 1985) Manifiesta que la proteína puede oscilar entre el 14% y 20%, destaca la presencia de aminoácidos esenciales como lisina, metionina y triptófano y de minerales como calcio, fosforo y hierro, además de la presencia de vitaminas (A, B, B2, Niacina y C); respecto al valor nutritivo de la hoja destaca el porcentaje de proteína como mayor respecto de hortalizas como la alcachofa, el berro, la espinaca y hasta la cebolla.

En el mismo documento mencionado en los párrafos anteriores, se describe, en forma sencilla, el proceso de extracción de la saponina, compendio plasmado en el Anexo D.

(Peralta, 1985), muestran el desarrollo de su investigación centrado en el uso dado a variedades dulces de quinua, debido al bajo contenido de saponina, y destacando algunas de propiedades nutricionales mencionadas por Peralta (1985); destacan tres productos de quinua variedad Piartal: grano limpio, harina de quinua cruda y tostada; describen “el grano de quinua, de color blanco, gris o rosado, por su tamaño -menor que el de los cereales- (1,8 - 2,6mm) se clasifica en *grande* (2.2-2.6 mm), *medio* (1.8-2.1 mm) y *pequeño* (menor de 1.8 mm). Su pericarpio almacena un esteroide (saponina) que fluctúa entre el 0.06% y 5.1%, que le da sabor amargo, presenta cierta toxicidad. (Romo, 2006).

Composición química: la quinua se denomina pseudocereal por su alto contenido de carbohidratos, principalmente de almidón (50- 60%) que hace que se emplee como un cereal;

sin embargo, normalmente su grasa es más alta que la de estos y su proteína mayor. El almidón se presenta en gránulos pequeños, localizados en el perisperma, con cerca del 20% de amilosa, y gelatiniza entre 55 y 65 °C. Los azúcares libres llegan al 6,2%. La fibra insoluble se ha cuantificado en 5,31%; la soluble en 2,49% y la dietética total en 7,80%. Se considera libre de gluten porque su proteína está conformada principalmente por albúminas y globulinas solubles en agua o soluciones salinas débiles, lo que dificulta pero no anula su uso en la panificación”

La cantidad de aminoácidos esenciales establece la calidad de la proteína aunado a la digestibilidad, esto hace que la quinua se aproxime a un valor cercano al 80%, como se observa en la Tabla 6, de comparación de aminoácidos contenidos en el grano de quinua, con otros alimentos, en él, los valores máximos hacia el 100% están en la carne y la leche, esta evaluación tiene como base: los *parámetros de Puntaje*: entendido como la relación de miligramos de aminoácidos sugeridos para cada edad y los miligramos que porta la quinua, *Índice de calidad proteica*: relación de requerimiento proteico con el aminoácido limitante en sujetos de iguales edades.

Tabla 6.

Comparación de aminoácidos contenidos en el grano de quinua, con otros alimentos.

Aminoácido	Quinua	Arroz	Maíz	Trigo	Frijol	Carne	Pescado	Leche	Patrón FAO
	g aminoácidos/100 g de proteína								
Arginina	6,8	6,9	4,2	4,5	6,2	6,4	5,1	3,7	5,0
Fenilalanina	4,0	5,0	4,7	4,8	5,4	4,1	3,7	1,4	6,0
Histidina	2,8	2,1	2,6	2,0	3,1	3,5	-	2,7	3,0
Isoleucina	7,1	4,1	4,0	4,2	4,5	5,2	5,1	10,0	4,0
Leucina	6,8	8,2	12,5	6,8	8,1	8,2	7,5	6,5	7,0
Lisina	7,4	3,8	2,9	2,6	7,0	8,7	8,8	7,9	5,5
Metionina	2,2	2,2	2,0	1,4	1,2	2,5	2,9	2,5	3,5
Treonina	4,5	3,8	3,8	2,8	3,9	4,4	4,3	4,7	4,0
Triftofano	1,3	1,1	0,7	1,2	1,1	1,2	1,0	1,4	1,0
Valina	3,4	6,1	5,0	4,4	5,0	5,5	5,0	7,0	5,0

Fuente: Tapia M y otros, ERPE; INIAP; IICA; GTZ, referenciados en: Potencial nutricional de harinas de quinua (*Chenopodium Quinoa W*) variedad Piartal en los andes Colombianos, primera parte, Sandra Romo, Aura Rosero, Clara L Forero, Edmundo Cerón, Revista Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad del Cauca, Volumen 4, N° 1, 2006.

De otra parte, Koziol, M. (1992), al realizar un análisis completo de la composición química y establecer una evaluación nutricional de la quinua, encontró un gran número de aminoácidos presentes, muchos de ellos esenciales, como se refleja en la Tabla 7, el estudio reporta que la quinua se ubica en los primeros lugares de alimentos completos, equilibrados y nutritivos, debido a que contiene una gran cantidad de aminoácidos esenciales y además se encuentran en forma balanceada, igual se destaca la presencia de las vitaminas C, E, y B, se reporta como fuente de magnesio, hierro, potasio, cobre, zinc, ácidos grasos omega 3, 6 y 9, se expone en el estudio que el contenido proteico es del 73% aproximadamente lo que ubica a la quinua por encima del valor proteico presente en la carne, lo cual se estima en un 13% aproximadamente; otro factor que se resalta es la alta digestibilidad y la ausencia de gluten y colesterol. (Koziol, 1992).

Tabla 7

Aminoácidos esenciales.

Aminoácidos	Quinua	Trigo	Leche
HISTIDINA*	4.6	1.7	1.7
ISOLEUCINA*	7.0	3.3	4.8
LEUCINA*	7.3	5.8	7.3
LISINA*	8.4	2.2	5.6
METIONINA*	5.5	2.1	2.1
FENILALANINA*	5.3	4.2	3.7
TREONINA ¹	5.7	2.7	3.1
TRIPTOFANO*	1.2	1.0	1.0
VALINA*	7.6	3.6	4.7
ACIDO ASPARTICO	8.6	0	0
ACIDO GLUTAMICO	16.2	0	0
GISTEIRINA	7.0	0	0
SERINA	4.8	0	0

TIROSMA	6.7	0	0
ARGNA*	7.4	3.6	2.8
PROLNA	3.5	0	0
ALAN NA	4.7	3.7	3.3
GLICINA	5.2	3.9	2.0

Fuente: Koziol, M. (1992) Chemical composition and nutritional evaluation of quinoa (*Chenopodium quinoa* Willd) en: *Journal of food composition and analysis*, Vol. 5 N° I, pp. 36-38

Los ácidos grasos presentes en el grano de quinua son comparados frente a otros granos de consumo general que hacen aportes importantes, en la Tabla 7, se refleja la superioridad en cantidad y calidad de esos ácidos en el grano en mención. Asimismo, algunos autores destacan el contenido de minerales como el calcio, fosforo, hierro, potasio, magnesio, sodio, cobre, manganeso y zinc, de la quinua frente al trigo, el arroz y el frijol; alimentos que por tradición histórica han sido destacados por su superioridad nutricional, pero la quinua además de tener mayor cantidad de minerales debido a que en él se detectan: cloro, azufre, aluminio, boro, cobalto, molibdeno y selenio denota mayor concentración de todos los minerales considerándose miligramos de mineral por cada 100 gramos de alimento.

De acuerdo a los referentes nutricionales revisados en otros autores, en la Tabla 8, aportado por Romo, et al (2006), se hace una referencia a los valores vitamínicos aportados por la quinua comparando este contenido con el del arroz, el trigo, el frijol y la papa, en donde el valor de la casilla esta dado en términos de miligramos de vitamina contenido en cada 100 gramos del alimento evaluado. (Romo, 2006).

Tabla 8

Contenido de ácidos grasos en el grano de quinua.

Ácidos Grasos	Quinua	Soya	Maní	Palma
Mirístico	0,2	-	-	15,6
Palmítico	9,9	9,4	9,3	8,7
Estearico	0,8	4,4	2,0	2,9
Oleico	24,5	21,6	44,7	18,1
Linoleico	50,2	55,2	35,8	2,9
Linolenico	5,4	9,4	-	-
Laúrico	-	-	-	43,9
Eicosanoico	2,7	-	4,2	-
Docosanoico	2,7	-	3,4	-
Tetracosanoico	0,7	-	1,9	-

Fuente: Tapia M y otros, ERPE; INIAP; IICA; GTZ, referenciados en: Potencial nutricional de harinas de quinua (*Chenopodium Quinoa W*) variedad Piartal en los andes Colombianos, primera parte, Sandra Romo, Aura Rosero, Clara L Forero, Edmundo Cerón, Revista Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad del Cauca, Volumen 4, N° 1, 2006

Una vez hecha la sucinta descripción del valor nutricional hallado en estas variedades dulces, (Romo, 2006) describen el empleo de la quinua, las formas de uso parten del polvo instantáneo, la sémola, las hojuelas, la harina cruda y la tostada y por supuesto del grano

entero; se incluye el uso de la planta en su totalidad como forraje verde y los residuos de cosecha usados para alimentar animales; desde el punto de vista de la medicina tradicional son usados los tallos, las hojas y el grano en procesos que requieran cicatrizar, desinflamar, disminuir dolor de dientes, desinfectar vías urinarias y en caso de fracturas, hemorragias internas y para repeler insectos. (Romo, 2006).

Tabla 9

Contenido de vitaminas en el grano de quinua.

VITAMINA	QUINUA	Arroz	Trigo	Frijol	Papa
	mg/100 g de alimento				
Niacina B3	10,7	57,3	47,5	25,7	51,8
Tiamina B1	3,1	3,5	6,0	5,3	4,4
Riboflavina B2	3,9	0,6	1,4	2,1	1,7
Ácido Ascórbico C	49,0	0,0	1,2	22,5	69,4
Tocoferol E	52,63	0,0	0,0	0,1	0,3
Beta carotenos A	5,3	0,0	0,0	0,0	0,0

Fuente: Tapia M y otros, ERPE; INIAP; IICA; GTZ, referenciados en: Potencial nutricional de harinas de quinua (*Chenopodium Quinoa W*) variedad Piartal en los andes Colombianos, primera parte, Sandra Romo, Aura Rosero, Clara L Forero, Edmundo Cerón, Revista Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad del Cauca, Volumen 4, N° 1, 2006

De acuerdo al artículo de referencia, la harina de quinua se obtiene a partir del proceso dado al grano, el cual debe lavarse, almacenarse luego se retiran impurezas manualmente y a través de un tamiz de malla de 1mm, se usa un molino de martillos y se empaca en bolsas con

capacidad de 450 g; para el caso de la harina de quinua tostada, una vez se hace el proceso de limpieza inicial se ubica el grano en latas de aluminio y se llevan al horno en las cámaras inferiores a 300°F por 33 minutos, se deja enfriar a la temperatura ambiente, se limpia de impurezas y se muele usando el molino de discos, empacándolo de la misma forma. (Romo, 2006).

Este estudio realizado por Romo, et al, (2006), concluye que la variedad piartal de acuerdo a los resultados bromatológicos supera los referentes teóricos en cuanto al contenido proteínico, de fibra y de carbohidratos, mientras que el contenido graso es inferior; del tratamiento dado en la cosecha, poscosecha y almacenamiento depende la obtención de calidad en los productos; los granos procesados en el molino de martillo generan harina fina lo que facilita su uso en panadería, mientras que la procesada en los discos resulta propia para galletas, coladas y sopas; la harina tostada presenta mejor sabor, color, olor y textura, las dos presentaciones guardan excelente calidad nutricional y proteica.

Mosquera, (2009), en el objeto de su trabajo: elaborar galletas tipo base a partir de harina de trigo y quinua con el fin de conferir mayor calidad nutricional al producto; en la revisión de antecedentes del proceso investigativo que hace Mosquera(2009) referencia el hallazgo de Arroyave y Esguerra, (2006), en la tesis de grado en la Facultad de Ingeniería de Alimentos de la Universidad de la Salle, Bogotá, titulada: Utilización de la harina de quinua en el proceso de panificación en donde establecen que la inclusión de la harina de quinua presenta variaciones significativas en el producto final como: pérdida del volumen, aumento del grosor de la corteza, aumento de color, disminución del esponjado de la masa, aumento de olor y sabor característicos de la quinua; en atención a que la quinua carece de gluten en la masa se refleja inelasticidad, por ello se determinó que la mezcla ideal es de 85% de harina de

trigo y 15% de harina de quinua, obteniendo un producto con buen aporte proteico y buen sabor. (Moaquera & Portilla, 2009).

Para el caso de las galletas, Mosquera, (2009), plantea la elaboración del producto con la inclusión de harina de quinua empleando la formulación correspondiente a galletas tipo base con el fin de mantener una apariencia similar a las encontradas en el mercado de panadería tradicional, debido a que estos puntos son los de mayor comercialización y por tanto donde se puede llevar al consumidor una alternativa para mejorar su ingesta de aminoácidos esenciales. La formulación empleada requiere una mezcla de harinas, la cual en los ensayos se planteó como aparece en la Tabla 10: a) Mezcla Harinas 100% (ver Tabla 10); b) Fécula de maíz 12%; c) Polvo de hornear 1%; d) Azúcar Pulverizada; 56%; e) Margarina 56%; f) Huevos 25% y g). Sabor Vainilla 0.1%

Tabla 10

Mezcla de harinas.

Ensayo	% H. trigo	% H. Quinua
1	85	15
2	65	35
3	50	50

Se observó que la mezcla con mayor contenido proteico y que conserva sabor agradable es la 35/65 Quinua – Trigo respectivamente, la que también presentó un mejor aporte de minerales.

Corredor-Romero, (2006), en el proyecto Quinua denominado: Cultivo Multipropósito para Los Países Andinos, en el que participaron investigadores de la Universidad Nacional,

incluyeron en la metodología, el ejercicio sobre desarrollo de nuevos productos alimenticios con base en quinua y con ello el logro del lanzamiento de diez y seis productos alimenticios, desde el 2003 hasta el 2006.

De tal forma los siguientes productos fueron enriquecidos con quinua: Pastas, pizzas, galletas, cremas y sopas, refrescos (leche, sabores de: mora, mango y guanábana); hojuelas, turrone, granola, bebida instantánea, extruidos y chocolate con harina de granos de quinua. Los cuales han tenido buena aceptabilidad.

Se destaca la inclusión de la harina de granos de quinua en porcentajes de hasta el 10% en panes, el 20% en pastas; el 30% en galletas; el 25% en cremas y sopas, el 20% en productos con chocolate; el 15% en refrescos; el 30% en granola y turrone. (Mujica Á. e., 2006)

Tabla 11.

Industrialización general de la Quinua.

SAPONINA		GRANO PERLADO			
Cerveza*	Granos-Harina	Hojuelas	Extruidos*	Expandidos*	Granolav*
Champú*	Panes	Bebidas	Snack	Mana de quinua	
Detergentes*	Galletas	Sopas			
Pasta Dental*	Albóndigas	Dulces			
Pesticidas*	Salsas	Yogurth			
Antibiótico*	Fideos	Colada			* usos potenciales
	Postres				
	Dulces				
	Tortas	Pasteles	Cremas	Puré	

Fuente: Usos del grano de quinua (Montoya Restrepo et al. 2005).

Salcines, (2009), en la tesis doctoral sobre la Cadena Agroalimentaria de la Quinua y la Maca Peruana y su Comercialización en el Mercado Español, establece además de las posibilidades de industrialización de la saponina y del grano perlado, posibilidades de industrialización para las hojas y los tallos de la quinua, como aparece en la Tabla 11, igualmente amplía las posibilidades respecto de los productos que pueden lograrse a partir de la saponina: Saponina: jabón, usos en la industria farmacéutica, cosméticos, cerveza, líquidos para la extinción de incendios, cremas hidratantes, hormonas sintéticas, pesticidas, crema corporal, agente emulsionante de grasas, emulsificador y aceites, en la industria fotográfica, antibióticos y dentífricos (Salcines M., 2009)

Tabla 12.

Industrialización de la Quinoa, tallos y hojas.

Industrialización de la quinoa			
HOJAS		TALLOS	
Ensaladas crudas	Cenizas	Celulosa	Concentrado
Ensaladas cocidas	Papel		
Harina	Cartón		
Colorante			
Encilaje			

Fuente: Usos de la hoja y el Tallo de la quinoa (Salcines 2009) (Montoya Restrepo et al. 2005)

Salcines, (2009), adjunta una perspectiva planteada por Montoya, (2005), (Tabla 13) frente a las posibilidades en subproductos obtenidos a partir del proceso de industrialización del grano.

Tabla 13.

Industrialización del grano de la Quinoa.

Industrialización del grano de quinoa		
Grano	Grasa	Ácido oleico
		Ácido linoleico
	Almidón	Espesante
		Extensor
		Productos Farmacológicos
		Crema Dental
		Labial
		Talcos
	Proteína	Nutrición
		Productos
Fibra	Dietéticos	

Fuente: Salcines (2009) (Montoya Restrepo et al. 2005)

Registro de uso dado a la quinua en Boyacá

Para desarrollar este aparte se presentan dos segmentos el primero describe lo encontrado a través de la revisión documental de diversas fuentes y el segundo condensa el Registro de Trabajos de Grado que de una u otra forma muestran el interés académico en el desarrollo de productos a partir de la quinua.

Revisión documental. En el Departamento se procesa la quinua de diferentes formas, parte de ese registro compendia información dada por la Secretaria de productividad TIC y Gestión del Conocimiento de la Gobernación de Boyacá, ver Tabla 14, quienes desarrollan un programa de apoyo y capacitación a la industria de alimentos procesados, bajo el eslogan: “Boyacá Territorio de Sabores”, en ese marco se realizó con el apoyo de la Cámara de Comercio de Tunja un evento denominado: I Foro Internacional de Competitividad Boyacá 2014, ver Figura 12.

A él asistieron varios representantes de la industria de alimentos del Departamento, y con ellos participó un transformador artesanal de la quinua el Señor Juan Gabriel Castro Gerente de Quinua de los Andes, una compañía que desarrolla productos artesanales a partir de la quinua.

Tabla 14.

Transformadores de quinua en Boyacá.

Nombre	Empresa	Ciudad	Tipo agroindustria	Productos
Luis Felipe Avella Villegas (Inés Patino)	factoría quinoa sas	Duitama	cereales	productos instantáneos de quinua, pasabocas extruidos con vegetales deshidratados
Libia Catalina Castro	asoquinua Soracá	Soracá	fruver	7 procesos de la quinua
Juan Gabriel Castro Morantes	quinua de los andes	Soracá	cereales	arepas, galletas, panadería a base de quinua
Leonel Alfonso Fajardo	bocados nutricionales	Tibasosa	panadería	Productos artesanales y naturales pan y galletas con linaza cúrcuma quinua avena. panes nutricionales
Diego Andrés Puentes	productos alimenticios sumerce	Tunja		derivados de quinua, granola
María Helena Cajica Arias	proquifam	Tunja	cereales	harina de quinua tostada
Clarivel Ardila		Tunja	panadería caseros	panes amaranto, quinua, soya y multicereal

Fuente: Secretaria de productividad TIC y Gestión del Conocimiento de la Gobernación de Boyacá. 2014

Figura 12. I Foro Internacional de Competitividad Boyacá 2014.



Fuente: el autor, autorizada la publicación por Secretaria de productividad TIC y Gestión del Conocimiento de la Gobernación de Boyacá

Este importante empresario, transformador artesanal de la quinua el Señor Juan Gabriel Castro Gerente de Quinoa de los Andes, desarrolla productos artesanales a partir de la quinua, como arepas, galletas, pan, harina de quinua y cereal, en las Figuras 13 y 14, fotos tomadas en el evento y autorizada su publicación por el Sr. Castro se observan diferentes variedades de quinua de acuerdo a los granos y algunos de los productos de la compañía. De otra parte en la Tabla 15, se registran las personas inscritas en la Secretaria de productividad TIC y Gestión del Conocimiento de la Gobernación de Boyacá, como cultivadores y transformadores de quinua en el departamento y que asisten a las capacitaciones de esta oficina.

Figura 13. Granos de quinua y muestra de productos de la compañía Quinua de los Andes.



Fuente: el autor; autorizada la publicación por el gerente de la Compañía Quinua de los Andes

Figura 14. Pan y arepas artesanales de quinua y muestra de productos de la compañía Quinua de los Andes.



Fuente: el autor, autorizada la publicación por el gerente de la Compañía Quinoa de los Andes

La Dra. Aura Margoth Carreño Sánchez Responsable del Área de Asistencia Técnica Directa Rural en la Secretaría de Fomento Agropecuario de la Gobernación de Boyacá, dentro de la información suministrada para la construcción de esta monografía comento sobre la capacitación técnica dada en algunos municipios quinueros, como se registra en el capítulo de Registro de Datos Históricos de la Quinoa en Boyacá, ella expone: “En los Municipios de: Samacá, Soracá, Sora, Cucaita, Chivatá, Siachoque, Ventaquemada, Umbita, Ramiriquí, Viracachá, Cómbita, Sotaquirá, Tunja, Sogamoso, Monguí, Tutazá, Belén, Cerinza, Tibasosa, Saboya, Santa Rosa de Viterbo y Coper se han adelantado capacitaciones en Buenas Prácticas de Manufactura, procesamiento artesanal de la quinoa en aproximadamente 20 productos transformados de la quinoa” los productos a los que hace referencia son: sopas, cremas, masato, jugos, sorbetes, sabajones, ponqué, galletas, deditos de quinoa, pan, harina, perlitas de quinoa, abejones, cóctel, papas rellenas con quinoa, tortas, quinoa frita, arroz con quinoa, mute con quinoa, papas chorreadas con hojas de quinoa frescas, postres, coladas, turrone, arequipe, chicha, postres con quinoa, manjar de quinoa, hojuelas de quinoa, complemento vitamínico, bebidas instantáneas, extrusados con diferentes sabores, entre otras.

Tabla 15.

Cultivadores y transformadores de quinoa en Boyacá.

Nombre y/o representante legal	Entidad o empresa	municipio
Luz Marina Arias Arias	independiente y representante legal de Fedequinoa	varios municipios de Boyacá y Colombia
Pedro Briceño	Quinuacultor	Ventaquemada
Jairo William Pinzón	producción de jabones a base de	Tunja

	quinua	
María Del Pilar Paramero	poetiza, escritora y quinuacultora	Tunja
Xieguazinsa Engativa Neusa	gobernador cabildo indígena muisca chibcha, ceremonias muis cas a la quinua	Tunja más 30 municipios
Martin Roberto	quinuacultor	Tunja
Yenny Acuna	apoyo el proyecto 3 fases mil ganancias	SENA ingeniera de alimentos
María Del Carmen Rodríguez	quinua	Tunja
Edelmira González	Agrosolidaria Soracá	Soracá
Luis y Esposa Vicky	Agrosolidaria Soracá	Soracá
Ana Joaquina Hernández	Quinuacultora	Chivata
Fausto Arley Bernal H.	Quinuacultor	Chivata
Juan Pérez	Quinuacultor. Transformador .galletas. sopas	Oicatá
Isaura De Niño	Quinuacultora y transformadora	Oicata
Luis Leoncio Suesca	Quinuacultor y trans. panes, galletas	Combita
Flor Marina Suesca	panes, galletas	Combita

Fuente: Secretaria de productividad TIC y Gestión del Conocimiento de la Gobernación de Boyacá

Registro de trabajos. El compendio de trabajos o tesis encontrados (ver anexo E) en las bibliotecas de las principales universidades del Departamento muestran un aporte significativo respecto del uso dado a la quinua, dentro de ellos están: Estudio de factibilidad para la creación de una microempresa de harina tostada de quinua; Evaluación del grano de quinua (*Chenopodium quinoa willd*) en tres presentaciones lavado, pre cocido y germinado,

como alternativa nutricional en la etapa de finalización en conejos - granja Surbatá ICA, Duitama; Determinación y cuantificación de nutrientes en el complemento alimenticio de leche y mora de castilla (*robustglaucus benth*) enriquecido con quinua (*Chenopodium quinoa willd*) Delimora; Evaluación de diferentes niveles de quinua (*Chenopodium quinoa willd*) en la ganancia de peso en pollos de engorde en el municipio de Miraflores Boyacá; P.D.E.T. para el montaje de una explotación de levante de cerdos a base de quinua como alimento principal en el municipio de Tunja; Evaluación nutricional y análisis farinológico de productos panificables (pan y galletas) complementados con harina de quinua dirigidos a niños en edad escolar; Determinación de la estabilidad proteica, el tiempo de vida útil y sabor del complemento alimenticio "delimora" enriquecido con quinua, elaborado en la agroindustria "las margaritas" del municipio de Tibasosa, Boyacá; Elaboración y caracterización de cerveza de quinua (*Chenopodium quinoa Willd*); Respuesta agroeconómica de la quinua (*Chenopodium quinoa Will*) como forraje a diferentes distancias de siembra; Utilización de la quinua (*Chenopodium quinoa Willd*), cebada *Hordeum vulgare L.* y trigo *Triticum aestivum L.* en la ceba de codornices de Tunja.

Quinua y desarrollo rural

Hablar de Desarrollo Rural implica la inclusión de diversas conceptualizaciones y la evolución de las mismas en torno a este producto objeto: la quinua, por ello se incluyen temáticas que en suma dan cuenta de la significación que se teje en relación al tema de interés.

Seguridad alimentaria. Higuera Mora, (2011) en el estudio nominado: Relación del Agroecosistema Quinua con los Medios de Vida y Seguridad Alimentaria de Pequeños Productores de la Zona Andina Colombiana, en el aparte introductorio expone: “La seguridad

alimentaria existe cuando las personas todo el tiempo tienen la disponibilidad, el acceso físico y económico a alimentos suficientes, seguros y nutritivos para alcanzar sus necesidades dietarias y sus preferencias de comida para una vida activa y saludable. En contraposición, cuando una familia no garantiza este acceso a comida, se puede decir que se encuentra en inseguridad alimentaria (González et al. 2008). La seguridad alimentaria en una región está determinada por cuatro dimensiones: 1) la disponibilidad de alimentos en donde se debe tener en cuenta la producción y los precios, la capacidad para importar y la ayuda alimentaria; 2) el acceso que está determinado por la distribución de ingresos y generación de empleo, el acceso a activos y el abastecimiento; 3) la estabilidad, que tiene que ver con la variabilidad de la oferta y los precios, el acceso a bienes públicos, las catástrofes naturales y variabilidad climática; 4) la utilización, que se refiere a la calidad e inocuidad de los alimentos, los factores biológicos y la educación alimentaria y nutricional (IICA 2008b). Se estima que el factor más limitante es el acceso reducido de las personas a los alimentos. Esto es debido a una combinación de factores que incluyen los elevados precios de los alimentos, los menores ingresos y un desempleo en aumento, que ha hecho que el número de las personas subnutridas aumenten en todo el mundo (FAO 2009).

La FAO en la década de los años 70 acuñó el término de seguridad alimentaria, con el propósito de sensibilizar a los países desarrollados a contribuir a la reducción del hambre en el mundo; definiendo dicho término como la responsabilidad de los gobiernos de garantizar el suministro de alimentos en cantidad, calidad y variedad suficientes para proveer de buena salud y nutrición a toda la población. Fue así como en el Instituto de Nutrición de Centro América y Panamá, INCAP, se desarrolló la tecnología de las mezclas vegetales; basada en la utilización de recursos vegetales de producción local en los países en desarrollo; con las

cuales se buscaba complementar los nutrientes de las diferentes especies vegetales para lograr una mezcla altamente nutritiva de bajo costo y combatir la desnutrición calórico-proteica con sus síndromes en la población infantil menor de dos años como los de marasmo y kwashiorkor. Así nacieron la Incaparina, la Peruvita y la Bienestarina, entre otras. (Corredor, 2006).

En la actualidad, la nueva tendencia de un gran grupo de los consumidores en el mundo hacia una mejor salud y nutrición, se ha evidenciado en el incremento de la demanda de tres grupos de alimentos: a) Los alimentos mínimamente procesados, b) Los alimentos funcionales y c) Las mezclas vegetales; en donde, los alimentos mínimamente procesados, como las frutas y verduras, son sometidas a procesos de limpieza, desinfección, troceado, empacado, refrigerado y en lo posible con un mínimo de tratamiento térmico, con esto se logra en pocos días de almacenamiento refrigerado la terminación del proceso de maduración y la disposición de alimentos de óptima calidad sensorial y 100% naturales. (Romero, 2002). En tanto que los alimentos funcionales, es decir, aquellos que contienen constituyentes químicos normales, como proteínas, grasas, carbohidratos, vitaminas y minerales; pero además, poseen compuestos orgánicos que previenen o reducen algunas enfermedades, toman vigencia la fibra dietaria, los antioxidantes como el licopeno en el tomate, los aceites esenciales -Omega 3 y Omega 6-, los flavonoides, las antocianinas, el ácido oleico y las saponinas, entre otros. Ante dicha situación, el concepto de mezclas vegetales, la tercera tendencia de los consumidores, vuelve a ser vigente en el campo de la salud y nutrición de la población; ahora toma vigencia la necesidad de complementar los nutrientes aportados por las diferentes recursos alimenticios; a través de la identificación y caracterización fisicoquímica, nutricional y funcional de sus constituyentes; lo que asociado a los requerimientos calórico-

proteicos de los consumidores y mediante la selección de los procesos tecnológicos adecuados, es posible el desarrollo de nuevos productos alimenticios, procesos y servicios, que satisfagan las expectativas y necesidades de los consumidores, todo lo anterior inmerso en el marco mundial de la seguridad alimentaria liderada por la FAO y trabajada por todos los países con población susceptible en padecimiento de patologías de mal nutrición y hambrunas.

De acuerdo a lo anterior, se considera la quinua uno de los alimentos más completos y económicos que existen en el mundo, dentro de las bondades agroindustriales de los granos de quinua se destaca, la composición química proximal de los granos de quinua, está constituida por, la humedad entre 5.4% y 20.7%, promedio 12.9%; proteína de 9.6% a 22.1%, promedio de 14.3%, grasa entre 1.8% y 8.2%, promedio 4.6%; ceniza de 2.4% a 9.7%, promedio 3.5%; carbohidratos entre 46.0% y 77.4%, promedio 61.4%; fibra 1.1% y 5.8%, promedio 3.0% y celulosa entre 2.9% y 12.2%, con un promedio de 5.3%, (Romero, 1981). El valor biológico de los granos de quinua lavados es de 80.79 siendo mayor que los reportados para el arroz, el maíz, el centeno, el trigo y la torta de soya (Ruales, 1992).

El patrón de aminoácidos de seis variedades de quinua comparado con el maíz opaco y el patrón FA0 (dl 6g. N), mostró que en la variedad Sajama; la lisina fue superior al patrón FA0 en 14.3% y 15.4% del maíz opaco - 2; 17.3% superior a la recomendación del patrón para leucina y 13.1% del opaco - 2 (Romero, 1981), la comparación del contenido de aminoácidos esenciales de la proteína del grano de quinua con la proteína de cuatro cereales trigo, maíz, arroz y avena; una leguminosa (soya); cuatro proteínas de origen animal (leche, carne, huevo y pescado); y el Patrón FA0 (dl6 g N), muestra que el contenido de los aminoácidos histidina, isoleucina, lisina, metionina y Treonina en los granos de quinua están

en mayor proporción que en los cereales comparados, a excepción de la leucina en el maíz, el arroz, el trigo y la cebada; y la Valina en el arroz y la avena. En relación al patrón FAO, la proteína de la quinua presenta valores superiores en isoleucina, lisina y treonina; y valores iguales para valina; estos párrafos en suma demuestran la importancia que adquiere la quinua en la seguridad alimentaria del planeta.

La situación mundial respecto de las formas y volúmenes de producción y las formas de distribución de los alimentos en el ámbito mundial presenta serios desafíos para salvaguardar la seguridad alimentaria, la FAO, establece que la seguridad alimentaria se sostiene en cuatro pilares: disponibilidad, acceso, consumo y utilización biológica; en ese marco la quinua resulta ser el cultivo estratégico para contribuir a la seguridad y soberanía alimentaria debido a “su calidad nutritiva, su amplia variabilidad genética, su adaptabilidad y su bajo costo de producción” (FAO, 2011)

Un proceso importante en la adquisición del gusto del consumidor por productos que provean gran valor alimentario, es la industrialización de los productos que tienen como fuente la quinua, por lo cual resulta clave la industrialización en busca de la seguridad alimentaria.

Finalmente, de acuerdo a lo encontrado en el documento: Plan Departamental de Desarrollo, Boyacá visión 2019: territorio de libertad y prosperidad bicentenaria, Informe de Ejecución Parte II, Juan Carlos Granados Becerra, Gobernador vigencia 2012-2013, en el que se reconoce la dependencia alimentaria que se tiene en el Departamento hacia los cereales, por lo que se ratifica que estos constituyen la base de la economía campesina; en este texto se hace evidente que la crisis económica y social vivida en los años noventa, la fuerza labor en el campo se disminuyó ostensiblemente, en la actualidad los cultivadores quieren recuperar la

costumbre de la siembra de productos como la cebada, el trigo y la quinua, evento en el que se pretende recuperar el “material genético autóctono,” esta situación favorece la creación de bancos de semillas del departamento y la promueve la investigación en la búsqueda de potencializar esas semillas.

Industrialización. La quinua se aprovecha en su totalidad, es decir, las hojas, los tallos, las raíces y los granos, en nutrición tanto humana como animal. En alimentación humana se están estudiando diferentes procesos tecnológicos con el propósito de comprender mejor el comportamiento de las distintas variedades de quinua en la preparación de productos alimenticios tales como: quinua perlada, hojuelas, expandidos, germinados, harina, pastas, almidón, extruidos, refrescos, malteado, colorantes y aislados proteicos (Mujica et al., 2006). La harina de los granos de quinua soporta el proceso de cocción-extrusión; cuya calidad proteica de las hojuelas medida como la relación de eficiencia proteica y que generan buena aceptabilidad (Romero, 1978). Recientemente el ICTA y la Facultad de Agronomía, sede Bogotá, han promovido la cultura de desarrollo de productos con base en cereales y granos andinos a través de los cursos de Agroindustria y Marketing e Industrialización de Productos Vegetales; logrando el desarrollo de productos enriquecidos con harina de granos de quinua como: pastas (Munar y Quiceno, 2005), pan, galletas, refrescos (leche, con mora, mango y guanábana); bebida instantánea (Quitiaquez, 2005), hojuelas, turrón, malteada y chocolate (Romero, 2006, 2005 y 2004). El Instituto de Ciencia y Tecnología de Alimentos (ICTA) desde su creación, en la década de los años 70, incluyó esta especie vegetal como alternativa para el desarrollo de nuevos productos alimenticios y facilitó la formación profesional y de posgrado de profesores y estudiantes con el apoyo de la Cooperación Técnica Internacional a través de la FAO.

En el Departamento se han realizado esfuerzos en pro de industrializar los procesos posibles en el aprovechamiento de la quinua, un ejemplo de ello es la asesoría en quinua como producto nutraceutico a productores y al diseñador de maquinaria para procesar la quinua, como se observa en la siguiente fotografía que se usa con el permiso de la Doctora María Victoria Ballén, quien la incluyó en el informe de prensa respecto a lo realizado en el Laboratorio de Biotecnología Vegetal de la Dirección de Desarrollo Agropecuario, dependiente de la Secretaria de Fomento Agropecuario de la Gobernación de Boyacá, entregado el 2011.

Figura 15. Asesoría en quinua (producto nutraceutico: nutre y sana), a productores y a diseñador de maquinaria para quinua.



Fuente: Doctora María Victoria Ballén.

Encuesta a Productores.

En Boyacá, en términos generales, se detectaron los siguientes problemas y/o situaciones que se plantean como prioritarios en el manejo de cosecha y poscosecha de la quinua:

Los pequeños productores rurales de quinua, realizan la cosecha en forma manual, algunos lo hacen mediante el uso de tijeras, proceso bastante dispendioso y otros mediante el uso de la hoz, luego forman parvas o arrumes para el secado natural al sol, no disponen de equipos para la trilla ni para la desaponificación, por lo cual estas labores se realizan manualmente, con la participación de varios miembros de la familia.

Las unidades municipales de asistencia técnica, las alcaldías municipales y la Gobernación del departamento de Boyacá promueven la conformación de asociaciones, con el propósito de adquirir equipos que favorezcan la tecnificación de los procesos con equipos que sean ojala de uso comunitario, lo cual agilizará la labor y permitirá un producto más uniforme y de calidad. Es así como en el departamento de Boyacá se han conformado sociedades agrarias de transformación, SAT, en torno a la quinua. Una de ellas forma parte del programa Alianzas Productivas del Ministerio de Agricultura, el cual busca consolidar el agro negocio de la quinua, ya que se inicia con la constitución de una asociación con objetivos comunes, así es con los aliados comerciales con los cuales establecen los volúmenes de producción, las características del producto y el precio.

Todo este proceso tiene una etapa de seguimiento y monitoreo realizado por la Organización Gestora Regional, OGR, con el propósito de cumplir el Plan Operativo Anual, POA, de la Alianza. En el Municipio de Tibasosa vienen utilizando una trilladora estacionaria de las que se utilizaban para la trilla de cereales: trigo y cebada, le hicieron cambio de

zarandas y le realizaron ajustes para reducir el venteo, sin embargo estiman que las pérdidas en poscosecha son aproximadamente del 15%. Es necesario realizar ajustes técnicos debido a que el grano de quinua difiere en tamaño siendo menor y por consiguiente de menor peso que el de otros cereales; La percepción general muestra que aunque se han desarrollado proyectos a través de diferentes entidades para incrementar la producción y el autoconsumo de quinua, son pocas las familias que lo realizan, debido a que la mayoría lo comercializa.

Las variedades que más se están cultivando en Boyacá son de quinua dulce: Blanca dulce, Tunkahuan y Dorada, las amargas han sido desplazadas por su baja aceptación en el mercado.

Boyacá cuenta con un canal de comercialización privado, espacio en el que el productor puede comercializar con el transformador sin necesidad de intermediario, esto realizado en el marco de la alianza productiva de quinua con los productores de los municipios de Cucaita y Samacá.

Registrando un poco más en detalle pero sin particularizar en cada uno de los datos suministrados, se presenta a modo descriptivo el contenido de la encuesta aplicada a productores y se suman los datos suministrados por transformadores y comercializadores.

Condición agrícola y manejo. En cuanto a la textura del suelo se encontraron cultivos en tierra negra, areno arcillosa, arenoso y arcilloso, lo que describe las características del suelo dependiendo de la región de siembra; establecen la capa arable entre los 25 a 70 centímetros de profundidad, los agricultores refieren cambios en la calidad de sus suelos en la medida en la que han usado fertilizantes y plaguicidas no naturales y en la medida en la que han usado maquinaria pesada en el proceso de arado; algunos usan el rastrillado, el azadón o

la tracción animal para arar y hacen uso de abonos orgánicos; para el caso de la rotación de cultivos utilizan papa, yacón y maíz, entre otros.

Algunos cultivadores registran como época de siembra en noviembre, otros en agosto y aunque el agua no representa limitante en los cultivos, para noviembre algunos perdieron la cosecha por falta de agua, los que no perdieron la cosecha utilizaron sistemas de riego, en contraposición el periodo de agosto registro exceso de lluvias aun así se espera un grado de afectación mínima; para efectuar el control de malezas se encuentran registros variados en donde algunos usan productos orgánicos, otros químicos, realizan el proceso a mano y hay quienes simplemente no realizan proceso alguno; para el caso de control de hongos y/o insectos en algunas zonas no se hace necesario, en otros casos se utilizan productos orgánicos y en otros relativamente pocos, se usan químicos, este control se implementó debido a la presencia de gusanos y grillos; el cultivador refiere cierto parecido entre el hongo que aparece en el cultivo de la quinua y el que aparece en el cultivo de la papa.

Dentro de las variedades más comunes encontradas en los cultivos realizados en el Departamento son la variedad Aurora, cuya cosecha se realiza posterior a los cuatro meses de siembra y reporta menor rendimiento; la variedad Blanca que se cosecha a los siete meses, presenta mayor rendimiento y la variedad Peruana que también se cosecha a los siete meses y presenta mayor contenido de saponina.

Muchos de los cultivadores adquieren la semilla a través de la Secretaria de Fomento, otros la compran o existe quien desarrolla su propia semilla y la comercializa.

Producción agropecuaria y capital humano. La tendencia en otros cultivos diferentes a la quinua es marcada hacia la papa, pastura, maíz, pepino, pimentón, ají, rábanos y arveja; el destino en general de estos productos y de la quinua es para el consumo familiar,

venta en Corabastos y en la plaza de mercado municipal, algunos venden la quinua a transformadores y/o como insumo de agroindustria; para la producción de los demás cultivos no suelen recibir asistencia técnica, pero para desarrollar el cultivo de quinua sí reciben asistencia técnica que proviene de la asociación de cultivadores de quinua y de la Secretaría de Fomento del Departamento; y en este tema a muchos de los agricultores les gustaría recibir capacitaciones en el desarrollo y abordaje de agroindustria y de formas y manejo de la comercialización.

Como referencia, Higuera, (2011), el manejo que se hace de los suelos en cuanto a rotación de cultivos, desarrollo de procesos desde la preparación del suelo hasta las formas de cultivar y cosechar tienen el aporte cultural en cuanto a la transmisión de estos conocimientos de generación en generación, pero también existe el aporte del conocimiento por parte de las capacitaciones, de acuerdo a esto muchas familias realizan prácticas favorables que permiten la conservación del suelo y del agroecosistema, es decir, hacen uso de materiales orgánicos, cultivan en estratos, hacen uso de policultivos, hacen rotación de cultivos y dejan descansar terrenos, incluyen animales de pastura y siembran coberturas vegetales.

Aunque, a lo anterior se contraponen el uso de maquinaria para cubrir grandes extensiones de terreno, como los tractores, los que deterioran la composición del suelo y compactan la capa arable, lo que demuestra la tendencia tradicional a usar estas formas en la preparación del suelo, algunos además incluyen agroquímicos, lo que termina haciendo un deterioro progresivo del suelo generando erosión y facilitando el incremento de plagas; de otra parte la mayoría hacen uso adecuado de los desechos orgánicos utilizándolos bien sea para alimentar animales o para producir abonos, en cuanto a los desechos inorgánicos la tendencia gira alrededor de reutilización, quema y entierro, mayoritariamente.

De acuerdo con Higuera, (2011), un gran grupo de cultivadores de quinua hacen manejo del suelo teniendo en cuenta las buenas practicas tendientes a la conservación y utilizan en sus procesos insumos de origen biológico; esta directriz ha sido establecida y promovida desde la dirección de Agrosolidaria que busca el desarrollo de una producción limpia lo que permite ubicar en el mercado exterior el grano; se resalta el hecho tradicional en el uso de la mano de obra familiar y el pago de jornaleros en caso de ser requeridos durante todo el proceso desde la preparación del suelo hasta la cosecha o para alguna fase específica.

Es de resaltar que todos los productores de quinua la consumen todos los días en diversas preparaciones que van desde tamales, sopas, cremas de verduras, jugos, ají, ensaladas de sal o de frutas, arroz, tostadas, en tortas con hojas y huevos, hasta chicha.

El capital humano de cultivadores de quinua en el departamento es de composición muy variada, como lo expone Higuera, (2011), existen familias de corte nuclear, es decir padre, madre e hijos; pero también existen familias en el contexto extendido lo que implica incluir a abuelos y/o tíos y demás; se encuentran también abuelos y nietos; en medio de estas familias cultivadoras es posible hallar diversos niveles educativos, personas analfabetas hasta universitarios con especializaciones; de todas manera se hace evidente la migración hacia otros destinos, tanto de hombres como de mujeres en la búsqueda de mejores y diferentes opciones laborales; aun así llama la atención el pago de jornales que se mantiene en promedio entre \$25.000 y \$30.000 pesos día.

Sin importar lo anterior, los productores y los transformadores de quinua siempre asisten a las capacitaciones que la Gobernación de Boyacá hace a través de las Secretarías lo mismo que a las dadas por la asociación de quinueros y todos aplican los conocimientos adquiridos.

Capital natural y capital social. Dentro del capital natural con que cuentan los productores de quinua, en términos generales, se incluye la tierra, los pastizales, árboles o zona de bosque y el agua; todos destacan el agua como el más importante recurso natural; este recurso se obtiene a través de diversas fuentes, una es el acueducto municipal, otra el acueducto o llave comunitaria y finalmente hay quienes cuentan con nacimiento propio o pozo; en todos los casos el reporte de servicio de agua es permanente, solo algunos tienen el servicio casi siempre; como es normal en el territorio algunos reportan periodo de inundación y periodo de sequía, lo que de acuerdo al momento buscan manejar según las especificaciones técnicas de las capacitaciones.

De otra parte y en referencia al capital social, los cultivadores de quinua reseñan como lugares de encuentro cercano para las capacitaciones y otros asuntos comunitarios en la escuela de la región o en el salón comunitario que casi todas las zonas lo tienen; ese es uno de los medios para enterarse de cosas nuevas a su alrededor o de su interés, otro es a través de comunicados de la asociación, de igual forma hay quienes usan medios como la televisión, la radio y el internet; en este medio la gran mayoría participa en organizaciones, dentro ellas destacan la asociación que configura Agrosolidaria.

Capital cultural y aporte económico. Como se ha descrito en párrafos anteriores existe en la actualidad una mezcla de saberes propios que vienen heredados de generación en generación y de aplicación de conocimientos nuevos en los procesos técnicos de producción de quinua, lo que reporta a la fecha resultados positivos en esa área; es de incluir que además del uso reportado en el segmento anterior, que hacen de la quinua, unos pocos la usan con otros fines como parte de alimento de animales y la gran mayoría la comercializa a través de la asociación, con una compradora en Duitama, en almacenes de cadena y tiendas naturistas; de

estos productores unos pocos tienen la inquietud de generar su propia marca para vender semilla.

El capital cultural es también alimentado por actividades como el festival de la quinua, ya referenciado y las ferias que se realizan en los diversos municipios, en especial aquellas que hacen inclusión gastronómica, que lamentablemente no guardan periodicidad.

El aporte económico, se ve representado en las diversas actividades realizadas por el cultivador, lo que genera su sustento; algunos refieren que el hecho de asociarse favorece el poder acceder a créditos y a otro tipo de financiaciones económicas; de acuerdo con lo expuesto por Higuera, (2011), la quinua se comercializa por los productores y a través de Agrosolidaria (Ver Anexo G), de tal forma que se describe como comercio justo. En esta asociación sus miembros se desempeñan en los procesos que implica el cultivo, apoyados por la mano de obra familiar y los jornaleros.

Desde esta perspectiva económica una buena base radica en la propiedad de la tierra que ostentan la gran mayoría de los cultivadores, en contraposición se encuentra que la producción y rendimiento del cultivo de quinua no es alto, tampoco se cuenta con grandes volúmenes de producción que permitan abrir nuevos mercados y aunque la tendencia va hacia la producción limpia, aun no es el plan adoptado por el total de productores.

Empresas

* *PROQUIFAM* (Productores de Quinua Fabio y María), es una empresa resultado de un estudio corporativo realizado en la Secretaría de productividad TIC y Gestión del Conocimiento de la Gobernación de Boyacá, es manejada administrativamente por uno de sus propietarios la profesional María Helena Cajicá Arias y el esposo, otro de los propietarios se encarga de las demás labores el profesional Fabio Gámez, quien curso un diplomado de

agricultura orgánica impartido por la Universidad Juan de Castellanos; ellos refieren la asistencia a una ecoplaza que se realizó en el barrio Gaitán “hace algo así como 15 años”, evento que favoreció la adquisición de semillas.

Su base es la comercialización de la quinua que produce, en la finca de su propiedad en el municipio de Chinavita, es de anotar que es en clima algo cálido y ellos refieren que el rendimiento de la producción es mayor en clima frío; para el proceso de desaponificación hacen uso de la maquinaria de Agrosolidaria ubicada en el municipio de Soracá, la cual fue fabricada en el país a partir de los recursos adquiridos a través de una ONG; de otra parte Fabio inventó una zaranda con malla utilizada con el fin de que la semilla salga limpia.

Los productos que comercializan son: la harina tostada, la quinua tostada, la quinua natural, la saponina es usada para lavar ropa blanca, comentan que la ropa de color se descoloriza con la saponina. Normalmente venden sus productos en cigarrerías al por mayor; de otra parte, ellos comentan que de la raíz de la quinua se obtiene base para champo y jabones, además sirve como forraje para ganado.

En el festival de la quinua participaron con productos como la harina: tostada, cruda, grano de quinua, arequipe, postres y yogurt; reportan excelente venta, para el segundo festival vendió más de 50 libras de quinua al natural.

* *PROQUIFAM*, expone que se hace necesario mantener la cultura de los festivales de quinua, realizados al menos una vez año y deben ser eventos que cuenten con muy buena antelación para tener tiempo suficiente de hacerles publicidad en todos los medios posibles tanto municipales como departamentales y nacionales, lo que promueve el consumo y la comercialización, estos eventos son fuente de cultura.

* *AGROSOLIDARIA* Colombia, Agrosolidaria Boyacá, como lo refieren en el folleto (Ver Anexo G), es un modelo de organización socioeconómica que integra familias agricultoras y prosumidoras urbanas para la financiación, la producción, la transformación, la distribución y el consumo de alimentos, que busca mayores niveles de sostenibilidad social, de justicia relacional y de equilibrio ambiental, dentro de los principios filosóficos de la agroecología, la socio economía solidaria y el comercio justo campo-ciudad.

El Dr. Mario Bonilla Romero, Gerente, responde algunos cuestionamientos: los asociados proveen la quinua, se cuenta en la asociación con maquinaria compuesta por dos trilladoras y dos desaponificadoras, ubicando un juego en el municipio de Soracá y el otro juego en el municipio de Tibasosa, la maquinaria se obtuvo con apoyo de ONGs y del gobierno Holandés.

El producto que tiene es grano de quinua desaponificado, el cual es exportado a través de empresas comercializadoras internacionales cuyo mercado final es Venezuela y Canadá; en este último hay grandes agroindustrias que procesan y obtienen una gran gama de subproductos de la quinua, lo que incluye galletas, pan, ponqués, granola y otros para tiendas naturistas.

En el año 2013 se exportaron 10 toneladas, para el 2014 ya se han exportado 20 toneladas, se espera completar las 30 toneladas a diciembre; reporta el Dr. Bonilla que se están realizando ensayos con más de seis variedades de quinua obtenidas de Bolivia, los ensayos se realizan en fincas de agricultores de forma independiente para evitar la polinización, en estos estudios son variables en revisión el suelo, el clima, la altura entre otras. El objetivo es unificar a una sola variedad, para responder las exigencias del mercado y las especificaciones de la agroindustria.

Agrosolidaria se organiza por roles, están los gestores que se ocupan de gerenciar, los productores que además de producir la quinua generan productos agroindustriales y están los asesores técnicos que desarrollan procesos de capacitación y acompañamiento en las fases de la producción.

Un ejemplo de asociados se configura con: el Sr. Oswaldo Montañez, quien vive en el municipio de Tibasosa y es productor, procesador, comercializador y gestor; el Sr. Silvano Silva quien es asesor técnico, y hay uno más que desarrolla proyectos de comercialización, en el municipio de Monguí se encuentra la Agrónoma Viviana Dueñas quien es cultivadora y gestora y en el municipio de Soracá se encuentra el Sr. Luis Castro quien además de manejar la maquinaria es productor.

La propuesta de Agrosolidaria, para los años venideros, se centra en establecer desde la academia la creación del Observatorio de la Quinua para Boyacá, para que se constituya en la guía de cada área: producción, rendimiento, variedad de cultivares, banco de semillas, etc.; cuyo registro de datos se haga en forma semestral y con uso de grandes fuentes de difusión.

Estrategias

Como propuesta que contribuya en el desarrollo de todos los procesos que involucra la quinua, se incluye el segmento de estrategias; en primera instancia las estrategias técnicas de producción se configura con las tácticas necesarias para hacer un proceso adecuado de siembra, desde la selección del terreno y la semilla hasta más allá de la cosecha; de otra parte se incluye una guía a través de diagramas de flujo para visualizar los procesos de transformación; de otra parte se revisa brevemente los elementos fundamentales que conforman las estrategias comerciales en el ambiente mundial para la quinua y finalmente se desarrolla un aparte nominado inclusión en la gastronomía él hace acopio de variadas recetas, entre otras cosas.

Estrategias Técnicas de Producción

Las técnicas de producción son el referente primordial para el manejo de suelos y cultivos de forma racional y limpia, pensando en el uso de productos orgánicos, desarrollando buenas prácticas en los procesos y haciendo uso correcto de los recursos.

Técnica de producción agrícola. Las estrategias de producción parten de los lineamientos generales para realizar un cultivo en condiciones adecuadas para la producción de la planta; ello implica la revisión de los requerimientos agrarios y climáticos, así pues se describirá el suelo, pH, clima, agua, la temperatura y la resistencia a las heladas, entre otros aspectos.

Figura 16. Plantas de quinua, sin condiciones adecuadas de producción.



Fuente: Secretaría de Fomento Agropecuario de la Gobernación de Boyacá 2014

Calla, (2012) en la Guía Técnica Manejo Agronómico del cultivo de la quinua, expone que la planta hace uso de suelos francos, franco-arenosos y franco-arcillosos, el cultivo acepta las pendientes moderadas y requiere contenidos altos de materia orgánica lo que suministra la cantidad exigida de nitrógeno; en los suelos arenosos la planta crece débil y en los arcillosos el problema será el exceso de humedad; a pesar de crecer adecuadamente en suelos alcalinos hasta 9 de pH, el requerimiento de la planta oscila en la tendencia neutra, entre 6.5 y 8.0 suele darse también en suelos ácidos de hasta 4.5.

De acuerdo al tipo de quinua respecto a la genética, prospera en diversos climas y esto hace que se destaque el uso eficiente que hace del agua, elemento que resulta de particular importancia en las primeras etapas del cultivo, es decir desde la emergencia hasta presentar las primeras cuatro hojas, se ha determinado que en los primeros dos a cinco días se requieren 30 a 45 mm de precipitación para la germinación; la cantidad de agua estimada que se utiliza para generar una planta óptima es de 300 a 500 mm. En cuanto a la temperatura, los extremos

afectan la planta, es así como temperaturas por debajo de los menos 4°C afectan la germinación y la floración, pero en la etapa de la ramificación lo soportará bien; si el caso es de temperaturas altas se afectan los procesos fisiológicos lo que genera la aceleración en la producción del grano, es decir, la temperatura adecuada varía de 5 a 15°C, en una oscilación térmica de 5 a 7°C. (Calla C, 2012)

En algunos sectores de Boyacá existe la tendencia a la temporada de heladas, esos descensos de la temperatura por debajo de los menos 4°C generan rompimiento del plasma en los espacios intercelulares por la formación de cristales de hielo, dependiendo de la etapa fenológica en la que se halle la planta la lesión será mayor o soportable, es así como soportará esta temperatura hasta por casi un mes en cualquier etapa excepto en las de germinación y floración; debe tenerse en cuenta también la variedad pues existen referencias de variedades que a pesar de heladas hasta menos 8°C pueden recuperarse hasta desarrollar ramas secundarias. (Calla C, 2012).

Calla, (2012), en la Guía Técnica Manejo Agronómico del cultivo de la quinua aconseja la rotación de cultivos de tal forma que cada cuarto año se siembre quinua en el mismo suelo; para la siembra se parte de la preparación del suelo, inicia con la ruptura del horizonte superficial del suelo, se realiza remoción de la capa arable, esta es la zona de crecimiento de la raíz; este inicio favorece tres procesos: la germinación, la emergencia de las plántulas y el desarrollo del sistema radicular, además favorece la incorporación de materia orgánica que con su descomposición favorece el acopio de nitrógeno. En suma, se debe arar, hacer rastrado, nivelado y por último el mullido, así se completan los pasos para la preparación del suelo.

La siembra como paso siguiente, depende del tipo de grano a sembrar en cuanto a tamaño, y requiere un manejo correcto de la densidad, si es alta se obtendrán muchas plantas compitiendo por nutrientes en una misma área lo que las hará débiles, si es baja facilita las malezas y el ataque de plagas. Autores como Calla (2012) recomiendan el uso de 10 a 12 kg/ha; las formas de sembrar más usadas son al voleo, en hilera, en surco y en melgas. Los dos procesos siguientes son abonar y fertilizar, en este aparte se destaca la presencia en el suelo de nitrógeno, calcio, potasio y fósforo, el valor adecuado se determina a partir del análisis de suelos; el abono puede obtenerse de ovinos, vacunos, humus de lombriz, este tipo de abono debe aplicarse en el momento de la labranza, Calla (2012), lo que facilitará el aprovechamiento real de la planta una vez descompuesto.

Deshierbar en forma manual y realizar el aporque son tareas importantes para el logro de una producción total de la planta, es ideal realizar esta tarea antes del panojamiento, momento en el que de requerirse debe realizarse un abono complementario; el raleo en términos de densidad equilibra en la medida en la que es posible eliminar las plantas débiles, Calla (2012) establece que el ideal es dejar de 10 a 15 plantas por metro lineal, esta tarea manual debe realizarse cuando las plantas alcanzan los 20 y hasta 60 cm de altura; otra tarea que realizan en algunos cultivos una vez formadas las panojas, es el desmezcle, en el cual se retiran las plantas parecidas a la quinua pero que tienen granos oscuros lo cual deterioraría la cosecha.

De acuerdo a Calla, (2012), el control fitosanitario de la quinua debe realizarse de forma meticulosa, deben conocerse las posibles plagas, sus formas de detección y erradicación; la denominada plaga clave es el *Eurysacca quinoae* povolny, en algunos lugares denominado kona-kona, ataca las panojas, muele los granos, evento que se observa en el suelo

cerca de los tallos. Otras plagas que pueden aparecer son las cortadoras, perforadoras, chupadoras y defoliadoras; para realizar un proceso orgánico sin el control químico puede realizarse con plantas, algunas de las sugeridas figuran en la Tabla 16.

La cosecha de la quinua se hace a través de siete etapas: corte o siega, presecado, trilla o golpeo, prelimpieza o venteado, secado de granos, limpieza, selección y clasificación del grano y finalmente almacenamiento.

Figura 17. Plaga de la quinua, requiere control fitosanitario.



Fuente: Secretaría de Fomento Agropecuario de la Gobernación de Boyacá 2014

Tabla 16

Plantas biocidas.

Planta	Nombre Científico	Partes a Utilizar	Preparación, Aplicaciones	Efecto
Ajenjo	<i>Artemisa sp.</i>	Hojas y Tallo	Hervir 4 a 5 kilos de planta en 10 lt de agua, dejar en reposo por 2 días, aplicar 5 litros del preparado más 15 litros de agua seco, adicionar 1 litro de agua y dejar reposar por 24 horas, filtrar y mezclar en 20 litros de	Insecticida repelente
Ají	<i>Capsicum pendulum</i>	Fruto seco		Insecticida repelente

Planta	Nombre Científico	Partes a Utilizar	Preparación, Aplicaciones	Efecto
Ajo	<i>Allium sativum</i>	Bulbos	agua Machacar 10 cabezas de ajo y hervir en 5 lt. de agua, dejar reposar durante 2 días, aplicar 5 lt. del preparado a 15 lt. de agua	Insecticida repelente, fungicida
Altamisa	<i>Franseria artemisioides</i>	Hojas, Tallo, Flor	Hervir 1 kilo en 5 litros de agua durante 30 min. Mezclar 1 en 6 (1 parte del líquido por 6 de agua)	Insecticida repelente
Cola de caballo	<i>Equisetum sp.</i>	tallos	Machacar 1 kilo de cola de caballo fresco, luego agregar 2 litros de agua y se deja macerar por espacio de 15 días, aplicar 2 litros del preparado más 10 litros de agua.	Fungicida
Ortiga	<i>Urtica sativa</i>	Hojas	Machacar un atado de ortiga fresca, remojar en 1 lt. de agua de 24 a 48 h. colar y aplicar a las plantas	Insecticida repelente, fungicida
Salvia	<i>Salvia spp.</i>	Hojas, Flores	Hervir 34 kilo en 1 litro de agua durante 10 min.	Insecticida repelente

Fuente: Guía Técnica Manejo Agronómico del cultivo de la quinua, Jael Calla Calla, Manallasac, Chiara, UNALM y Agrobanco, Ayacucho Perú 2012, pág. 29

Dentro del documento: Alianza” Cadena Agroalimentaria de la Quinoa” Estudio de Preinversión Alianza Quinoa en Boyacá” Universidad Nacional de Colombia, Facultad de Ingeniería, Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, Bogotá, 2005, uno de los objetivos

fue establecer El Paquete Tecnológico, inmerso en este, donde se definieron las diferentes actividades a las que deberán comprometerse los aliados en cuanto a prácticas agrícolas, que aseguren la satisfacción de las condiciones del mercado. Previendo que participen 47 agricultores y para integrarse a la demanda de los aliados comerciales, se propuso que cada agricultor cultive al menos 1 hectárea de tierra, el primer paso debe ser realizar un análisis de suelo, por lo menos dos meses antes de iniciar el proceso de siembra, los datos que deben obtenerse giran alrededor de: contenidos de materia orgánica, capacidad de intercambio catiónico, saturación de bases, salinidad, elementos mayores y menores.

Para seleccionar los suelos cultivables se deben tener en cuenta los requerimientos que precisa el cultivo: suelos de textura franca, franco limosa o franco arcillosa, buen drenaje, bajas pendientes, contenidos medios de materia orgánica y pH cercano a 5.5; de acuerdo a estos elementos se programa el plan de fertilización, en donde puede realizarse enmienda con cal dolomítica o polvos de roca de la zona, este plan deberá realizarse tres semanas antes de la siembra y debe incorporarse a la última rastrillada.

El abono orgánico recomendado es el uso de compostaje o lombricompostado maduro, en dosis de tonelada por hectárea y distribuido en el surco antes de la siembra. Para facilitar el proceso de selección del suelo se debe tener en cuenta las características físicas/químicas, expuestas en la Tabla 17, posterior al análisis del suelo y de acuerdo a los datos obtenidos, así se viabiliza el suelo para el cultivo de la quinua.

Tabla 17

Formato viabilidad del suelo para el cultivo de la quinua.

Características Físicas/Químicas	Rango Aceptable	Corrección a aplicar	Observaciones
Textura del suelo	Franco a Franco Arcilloso	Aplicación de abonos orgánicos y compost. lombricompost	Mejoramiento continuo del suelo
Drenaje	Según permeabilidad del suelo (P (mrtVHr))	Acequias, zanjas y canales de drenaje.	Realización de zanjas y acequias; que ayuden también a la aireación.
Potencial de Hidrogeno (PH)	5 < PH < 7.5	Aplicación de cal fina en suelos ácidos/ o lavado en suelos	1Ton/Ha a 3 Ton/Ha; según PH y contenido de aluminio. En suelo salinos , aplicación de lavado con agua de riego
Elementos Mayores	N, P , K	Aplicación de abono orgánico balanceado	Aplicación según análisis de suelo.
Elementos menores	Ca. Mg, S, Cu, Zn. B, Fe y otros.	Aplicación de abono orgánico integral	Aplicación según análisis de suelo.

Fuente: Alianza” Cadena Agroalimentaria de la Quinua” Estudio de Preinversion Alianza Quinua en Boyacá” Universidad Nacional de Colombia, Facultad de Ingeniería, Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, Bogotá, 2005, pág. 33

Figura 18. Estudio del suelo.



Fuente: Secretaría de Fomento Agropecuario de la Gobernación de Boyacá 2014.

En el documento: Alianza Cadena Agroalimentaria de la Quinoa, Estudio de Preinversión Alianza Quinoa en Boyacá, Universidad Nacional de Colombia, Facultad de Ingeniería, Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, Bogotá, 2005 (Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural., 2005) el paquete tecnológico presenta los siguientes pasos en el cultivo de quinoa, se adjuntan de forma literal, con el fin de promover su comprensión y debido a que esta es la base de los contenidos que se enseñan a través de la Secretaria de Fomento Agropecuario de Boyacá en capacitaciones que se hacen en los diversos municipios, la adaptación del texto se hace de acuerdo a las condiciones del suelo, el acceso al agua y demás factores; el texto es claro y conciso:

Preparación del suelo. Esta labor depende del cultivo que se haya tenido anteriormente en el terreno. Si el cultivo anterior fue papa, maíz, otros cereales u hortalizas, se puede realizar la preparación del terreno con énfasis en labranza de conservación, sin utilizar arado de disco o de vertedera, para no voltear la capa arable y haciendo énfasis en el uso del rastillo o en el arado de cincel vibratorio para la preparación del suelo. Solo en suelos compactados y con problemas de drenaje se considerará el uso del subsolador. Sin embargo, es posible que en

algunos casos el cultivo anterior sea pasto kikuyo, gramínea bastante adaptada a las condiciones locales de clima, la cual no es fácil de erradicar, por lo cual se puede realizar la labranza convencional haciendo uso inicialmente de una desbrozadora si el pasto está desarrollado, con el propósito de reducir la altura del mismo y facilitar posteriormente el uso del arado y el rastrillo.

En cualquier caso no se debe exceder en el uso de la maquinaria, para obtener una adecuada preparación del suelo y así darle condiciones favorables al establecimiento del cultivo, reduciendo además los problemas de plantas arvenses.

Figura 19. Preparación del suelo.



Fuente: Secretaría de Fomento Agropecuario de la Gobernación de Boyacá 2014

Selección de la semilla. La variedad de Quinoa que se va a utilizar es la Blanca Dulce, muy utilizada en el altiplano Cundiboyacense y en otras regiones frías del país, principalmente Nariño y Cauca, la cual no requiere del proceso de desaponificación para su industrialización.

Aunque no se dispone aún de semilla certificada por el ICA, varios especialistas están realizando dicho proceso. Actualmente en el país, se tiene producción de semilla clasificada,

que garantiza altos porcentajes de germinación y pureza del material, al no tener mezcla con otras variedades ni semillas de plantas arvenses.

Trazado de surcos. Los surcos se deben trazar en curvas de nivel, con surcadora de tracción animal (buey, caballo, burro), cuando se presente terreno pendiente u ondulado, con el propósito de reducir problemas de erosión.

En terrenos planos si el tamaño lo permite se pueden trazar los surcos con orientación oriente-occidente, a fin de hacer más eficiente el uso de la radiación solar. En este caso es posible realizar el trazado de los surcos en forma mecanizada.

En cualquier sistema utilizado para trazar los surcos, estos no deben quedar muy profundos, dado el tamaño pequeño de la semilla, la cual mide de 1.7 a 1.9 mm de diámetro.

Figura 20. Trazado de surcos.



Fuente: Secretaría de Fomento Agropecuario de la Gobernación de Boyacá 2014

Distribución del abono orgánico. El abono orgánico maduro, se distribuye en los surcos de manera uniforme, con el propósito de permitir una adecuada nutrición de las plantas, esta aplicación se realiza luego del trazado de los surcos.

Siembra de la semilla. La siembra de la semilla de quinua se realiza al chorrillo, encima del abono orgánico depositado anteriormente y al comienzo del periodo de lluvias, con el propósito de favorecer la germinación de las semillas y el posterior establecimiento de las plántulas. La semilla debe quedar a una profundidad de siembra en el surco de 1 a 2 mm. Para ello el tapado se realiza con rastrillos manuales, los cuales permiten una buena distribución del suelo sobre la semilla.

Raleo. Cuando se presentan adecuadas condiciones de humedad en el suelo y la semilla utilizada es de buena calidad, inicialmente la población de plántulas es alta, por lo cual se debe realizar la práctica de raleo, con el fin de dejar las plantas más vigorosas de quinua a una distancia de 10 centímetros entre sí, para favorecer el desarrollo de las mismas.

Al realizar el raleo, las plántulas pueden utilizarse en la alimentación familiar o realizar trasplante de las mismas a aquellas zonas donde por diferentes motivos no se tenga una buena población de plantas. Se recomienda que el cultivo sea denso, con el propósito de disminuir la ramificación de plantas, reducir la altura de las plantas y tener plantas más uniformes, para el momento de la cosecha.

Figura 21. Plántulas de quinua.



Fuente: Secretaría de Fomento Agropecuario de la Gobernación de Boyacá 2014

Aporque. Se realiza en forma similar al que se hace en el cultivo de maíz, para que las plantas tengan mejor anclaje y se disminuyan los riesgos de volcamiento en periodos de fuertes vientos. Se puede realizar como una actividad complementaria a la desyerba o control de malezas.

Manejo de arvenses. En condiciones de clima frío son diversas las plantas arvenses (plantas no deseables) que se presentan en el cultivo de la quinoa, algunas de las cuales pueden ser de hoja ancha y otras de hoja angosta, cuyos nombres se presentan en la Tabla 18.

Para el control de plantas arvenses, se recomienda realizar una adecuada preparación del terreno, con el propósito de disminuir su incidencia.

Sin embargo cuando se presentan, su control se debe realizar de manera oportuna, de tal forma que no afecten el desarrollo del cultivo. Se puede realizar en forma manual o con el uso del azadón, realizando simultáneamente el aporque a las plantas cuando estas tienen 30 o más días.

Es fundamental realizar un buen control de malezas, ya que su presencia puede afectar la producción y la calidad de la quinua.

Tabla 18.

Arvenses de hoja ancha y angosta comunes en los cultivos de quinua.

Tipo de arvense	Nombre común	Nombre científico
De hoja ancha	Malva	Malvastrum peruvianum
	Bledo	Amaranthus dubius
	Lengua de vaca	Rumex crispus
	Bolsa de pastor	Capsella bursa-pastoris
	Cenizo	Chenopodium paniculatum
De hoja angosta	Kikuyo	Pennisetum clandestinum
	Raygrás	Lolium spp
	Festuca alta	Festuca arundinacea
	Azul orchoro	Dactylis glomerata

Fuente: Alianza Cadena Agroalimentaria de la Quinua. Estudio de Preinversión Alianza Quinua en Boyacá. Universidad Nacional de Colombia, Facultad de Ingeniería, Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, Bogotá, 2005

Manejo de plagas. Aunque no es común la presencia de plagas, es conveniente tener en cuenta que en el país las siguientes son las más importantes:

Figura 22. Manejo de Plagas.



Fuente: Secretaría de Fomento Agropecuario de la Gobernación de Boyacá 2014

* *Copitarsia* (*Copitarsia sp.*). La larva afecta el cultivo desde el estado de plántula hasta formación de panoja; *Spodoptera* (*Spodoptera frugiperda*), cuya larva afecta las plántulas en los estados iniciales de desarrollo. El control de estos insectos plagas se realiza con aplicaciones de Dipel o Thuricide a base de *Bacillus thuringiensis*, en dosis de 500 a 700 gramos en 200 litros de agua.

* *Agrotis ipsilon*. El daño es causado por la larva cuando la quinua se encuentra en estado de plántula, apareciendo los tallos cortados, principalmente en época de sequía. La principal planta hospedera de este insecto en clima frío es la papa. Generalmente las larvas se encuentran en el suelo y debajo de terrones y rastrojo; las plántulas afectadas aparecen cortadas y tendidas en el suelo. Las larvas al ser lavadas presentan color café grisáceo, con aspecto aceitoso. Para su control se recomienda el uso de productos biológicos como Dipel o Thuricide. Algunos productores usan para su control extractos de ajo-ají.

* *Chiza* (*Coleoptera: Melolonthidae*). Se recomienda recogerlas manualmente y usarlas para multiplicar las bacterias que le causan la Enfermedad Lechosa, práctica que ha

resultado de mucha utilidad. También se pueden utilizar trampas de luz ultravioleta y para atrapar los cucarrones antes de que pongan los huevos en la tierra. Algunas plantas como rábano, caléndula y ruda de castilla, son útiles para repeler chizas.

* *Babosa*. La babosa es un molusco de color gris a negro que se encuentra en las áreas húmedas del terreno. Para su control se deben eliminar lugares donde se ocultan quitando restos de hojas o material orgánico. Se debe incrementar el espacio entre plantas, para permitir una mayor circulación de aire y para reducir la humedad que necesitan las babosas. Cuando la población se encuentra localizada las babosas se pueden recoger a mano, en la noche o muy temprano por la mañana. Como atrayentes, se pueden utilizar costales humedecidos con cerveza.

Manejo de enfermedades. Aunque no es común la presencia de enfermedades en la quinua en nuestro medio, es conveniente tener en cuenta que ella puede sufrir las siguientes enfermedades: Mildeo veloso, ocasionado por el hongo (*Peronospora sp.*), Mancha circular por el hongo (*Ascochyta sp.*), Mancha blanca por el hongo (*Cercospora sp.*), y la Mancha ojival del tallo producida por el hongo (*Phoma sp.*), Mildeo o cenicilla (*Peronospora sp.*): es la enfermedad más importante en el cultivo de la quinua, por su amplia distribución geográfica y sus ataques severos en época de alta precipitación. Su incidencia depende de la variedad o ecotipo utilizado así como de las condiciones climáticas.

Los síntomas típicos son pequeñas manchas de color verde amarilloso, de forma y dimensiones irregulares. Ataques severos ocasionan defoliación. Para su control se recomienda el uso del caldo bordelés, el cual se prepara disolviendo dos kilos de cal y cuatro kilos de sulfato de cobre en agua, hasta completar 200 litros de agua.

Riego. La planta de quinua, presenta buen comportamiento en zonas de poca precipitación, sin embargo requiere de buenas condiciones de humedad para su establecimiento y crecimiento, por lo que en periodos de poca precipitación es necesario el uso del riego, el cual si se requiere se hará semanalmente, con aplicaciones de 20 mm de lámina de agua.

Cosecha. La cosecha se realiza en época seca, después de la madurez fisiológica del grano, con un contenido de humedad de 14 a 16% realizada en forma manual. La producción por hectárea en nuestro medio varía de 2.0 a 2.5 toneladas por hectárea. En el momento de la cosecha la planta se ha defoliado completamente en forma natural y ha cambiado el color de la misma de un color verde claro a un color café claro; si al realizar presión con la uña sobre el grano de quinua, de este sale una sustancia lechosa aún le falta periodo de maduración, pero si por el contrario el grano resiste la presión es el momento de realizar la cosecha.

A medida que la planta de quinua se desarrolla, las hojas bajas presentan clorosis en forma gradual y se va desfoliando poco a poco. Este es un proceso de senescencia foliar que ocurre paulatinamente del dosel inferior hacia arriba. Sin embargo si se llega a presentar clorosis generalizada en la planta, es importante identificar el problema que está ocurriendo, ya que en periodos de lluvia con alta humedad relativa, se puede presentar mildeo.

Figura 23. Cosecha.



Fuente: Secretaría de Fomento Agropecuario de la Gobernación de Boyacá 2014

Poscosecha. Para la separación del grano de la panoja se utilizan trilladoras estacionarias de cereales o máquinas combinadas. Cuando no se dispone de ellas la trilla se realiza manualmente. Se debe realizar el transporte del sitio de la cosecha al sitio de almacenamiento o de secado del grano si la semilla tiene humedad inadecuada para el almacenamiento (>14%); para ser almacenado, el grano debe tener una humedad de 10 a 12%.

Si se presenta un proceso de cosecha inadecuado o de lluvia inesperada, tiene que realizarse secado en patio realizando una exhaustiva limpieza del grano de forma manual o con equipos, eliminando granos de color negro, pequeñas piedrecillas, restos de cosecha, hojas, tallos pequeños entre otros. El empaque se realiza en costales con capacidad de 50 kilos. Para la venta al público se empaca en bolsas plásticas con capacidad de 500 y 1000 gramos. Su almacenamiento, se realiza en locales con baja humedad relativa (70%) y temperatura (8° C).

Figura 24. Poscosecha.



Fuente: Secretaría de Fomento Agropecuario de la Gobernación de Boyacá 2014

Rotación de cultivos. Es conveniente realizar un programa de rotación de cultivos, con el propósito de romper con los ciclos biológicos de las plagas y enfermedades y disminuir los riesgos en la producción del cultivo de quinua. En la finca se debe realizar una programación previa de cómo se va a realizar la rotación de acuerdo con el interés y experiencia del productor en los cultivos de la región y el ciclo vegetativo de los mismos.

Como parte de las estrategias de técnicas de producción, se incluyen opciones que han sido probadas y usadas en otros países y que, de acuerdo a los recursos de que disponen los productores y transformadores del grano en Boyacá, se hacen viables.

Procesos de transformación de la Quinua. La quinua se perfila como un cultivo nativo de mucha importancia para la alimentación en la zona andina, con el fin de dar prioridad en la investigación desde la perspectiva agroindustrial lo que motive el uso adecuado y desarrollo de las enormes potencialidades del cereal, mediante transformación industrial, se pueden mencionar productos como: La quinua perlada, hojuelas, harina, expandido, graneado, colorante, fideos, extruidos y demás, productos susceptibles de ser

elaborados mediante procesos, que se adjuntan a continuación gracias al trabajo de acopio realizado por Mujica-Ortiz y otros, (2006), ellos exponen “la quinua es un alimento que reúne características favorables y excepcionales para ser transformada y obtener productos agroindustriales que permitan un uso más elaborado y directo, por ello es necesario tener una definición clara de cada proceso”. (Mujica Á. e., 2006)

Quinua perlada. Es el grano de quinua seleccionado y desaponificado por medios fisicoquímicos y mecánicos, de esta forma se genera un grano libre de impurezas y sustancias nocivas. El proceso es denominado también escarificado, puede ser mecánico o vía seca y escarificado combinado.

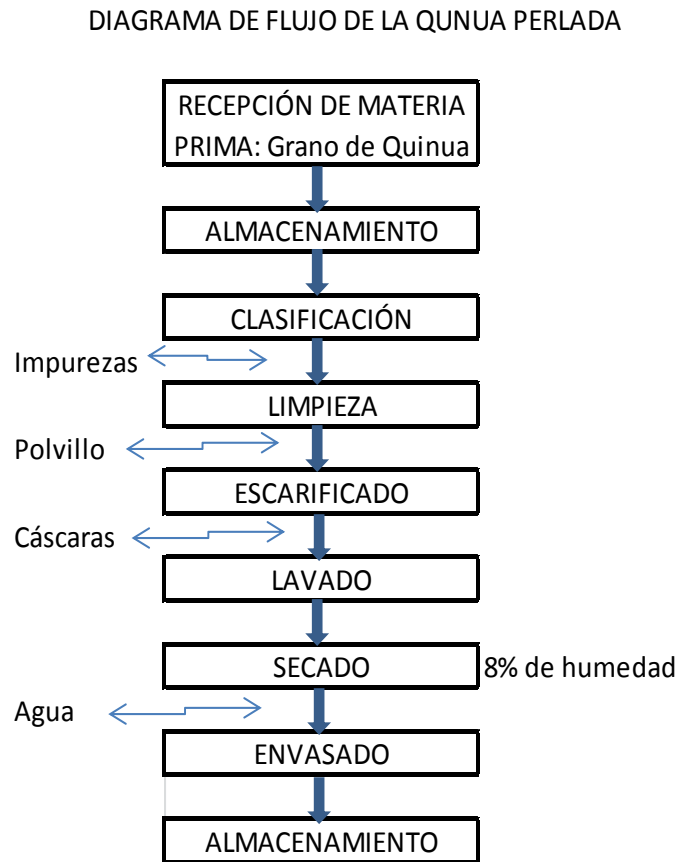
a) Escarificado o desaponificado por vía seca. Se usan maquinas pulidoras de cereales, eliminando la saponina del grano de quinua en forma superficial, este método es económico y práctico, no requiere mayor tratamiento previo, pero no elimina completamente la saponina; Franco y Tapia, (1974), desarrollaron otro método de escarificado de quinua, combinando calor o pre tostado del grano con cepillado, dio buenos resultados, y es el método tradicional que utilizan los campesinos del altiplano peruano y boliviano.

b) Escarificado combinado. Resulta ser el recomendado en la eliminación de saponinas del grano de quinua, en este proceso, primero se escarifica ligeramente la quinua, eliminando el mayor porcentaje de saponina, por un periodo adecuado (1 kg en 12 segundos), luego se lava brevemente durante 8 minutos para eliminar el remanente de saponina y se escurre durante 10 minutos, seguidamente, con un ligero enjuague al grano, sin exponer excesivamente a la humedad se procede con el secado, siendo este método mucho más rápido y económico, logrando un producto con bajos niveles de saponina (0.06-0.12%), resultando un grano apto para el consumo humano y denominado comercialmente quinua perlada.

Se encontró en las referencias que en forma tradicional, se obtiene quinua perlada utilizando métodos por vía seca y húmeda; la primera, consiste en colocar quinua calentada previamente, mezclada con arena gruesa, frotando los granos de quinua y la arena con los pies, luego separar el polvo conteniendo la saponina por venteo y tamizado, esto se efectúa en la zona de Salinas de García Mendoza en Uyuni-Bolivia, en otras localidades del altiplano se pone a calentar la quinua en tostaderas, hasta que al presionar con los dedos índice y pulgar se desprenda con facilidad la cascara (episperma), se vacía en mantas y con frotación y pisado se desprende toda la cáscara presente que contiene saponina, luego se agita y ventea hasta que el grano quede totalmente limpio.

El método húmedo consiste en humedecer y remojar los granos, luego se procede a frotar con las manos sobre una superficie dura y rugosa, hasta remover las capas externas del grano donde se encuentra la saponina que son glucósidos de sabor amargo, se continúa lavando el grano con las manos hasta por 6 a 8 veces, hasta que ya no salga espuma, cambiando el agua constantemente, finalmente se enjuaga dos a tres veces, hasta que el grano queda completamente dulce, luego se extiende al sol para que seque, teniendo la precaución de que el grano no se germine, una vez seco se almacena y está listo para su utilización. (Ver Figura 25).

Figura 25. Diagrama de flujo quinua perlada.



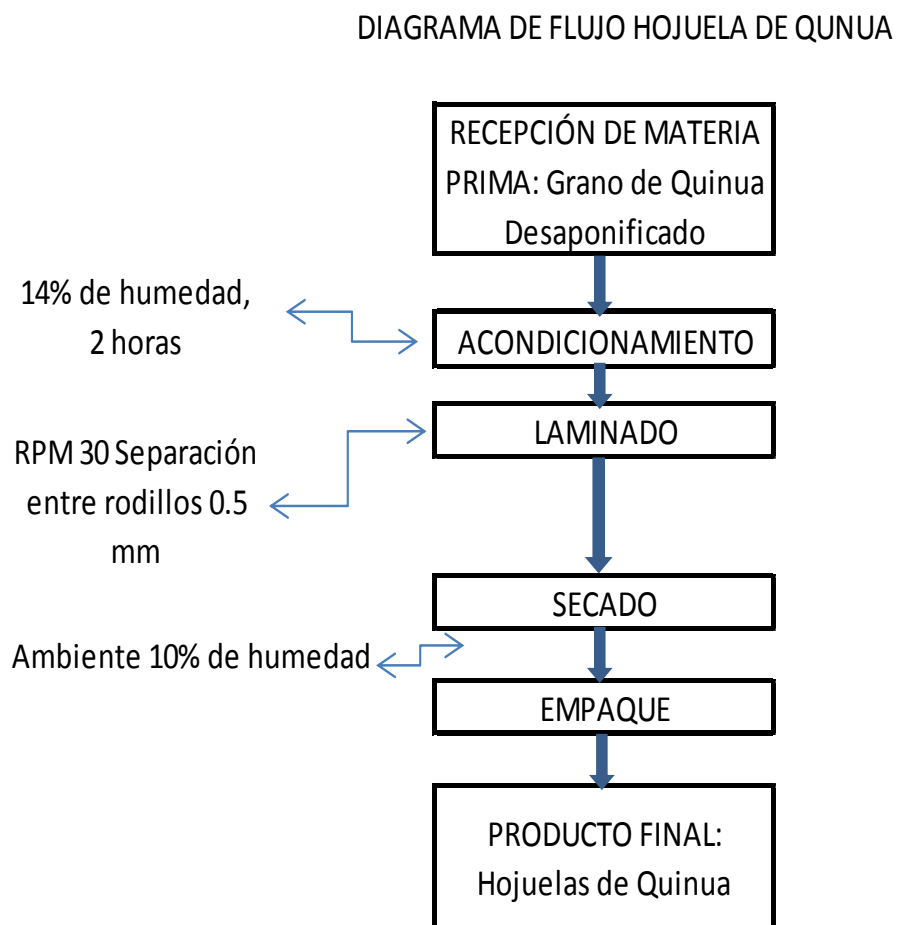
Fuente: Proyecto Quinua: Cultivo multipropósito para los países Andinos.

Hojuelas de quinua. Cuando la quinua perlada que ha pasado por un proceso de compresión, siendo la calidad de laminado comprendido entre un espesor de (0.1 mm - 0.51mm) aceptado por el consumidor. Las hojuelas de quinua quedan así procesadas de forma similar a las conocidas de Quaker (de avena), se obtienen mediante presión entre rodillos y toma la forma de láminas circulares. (Ver Figura 26).

Expandido. Parte de la quinua perlada, y es la que ha pasado por un proceso de expansión, a través de cambios bruscos de temperatura y presión que dan como resultado el fenómeno de expansión; este proceso se fundamenta en la vaporización explosiva del agua al interior del

grano, lo que se combina con los efectos físicos de la presión y temperatura; en donde se entiende la expansión por explosión como el proceso en el que, añadiendo calor a alta presión a la humedad residual que contiene el producto se calientan por encima de su punto de ebullición atmosférica, convirtiéndose en agua sobrecalentada; al mismo tiempo ocurre una "plastización" de dicho producto, obteniendo el expandido, que resulta cuando repentinamente se produce una caída brusca de presión por la descarga del producto a la atmósfera dicha agua residual, trasforma en expandido mediante el vapor, el cual sale con fuerza, aumentando varias veces el tamaño del producto y confiriéndole a la vez una estructura porosa.

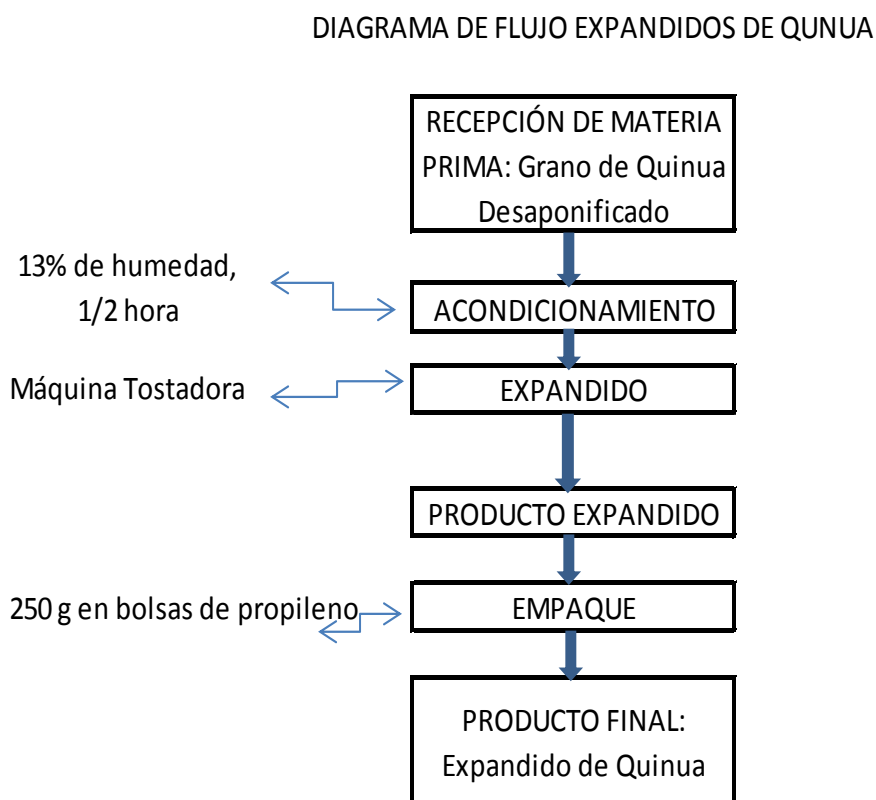
Figura 26. Diagrama de flujo hojuela.



Fuente: Proyecto Quinua: Cultivo multipropósito para los países Andinos.

De esta forma se obtiene un producto granular inflado esponjoso, a partir de lo anterior, la industria alimentaria lo usa en la elaboración de cereales de desayuno, poseen buena calidad nutritiva, sanitaria y alta estabilidad de almacenaje. (Ver Figura 27).

Figura 27. Diagrama de flujo expandidos.

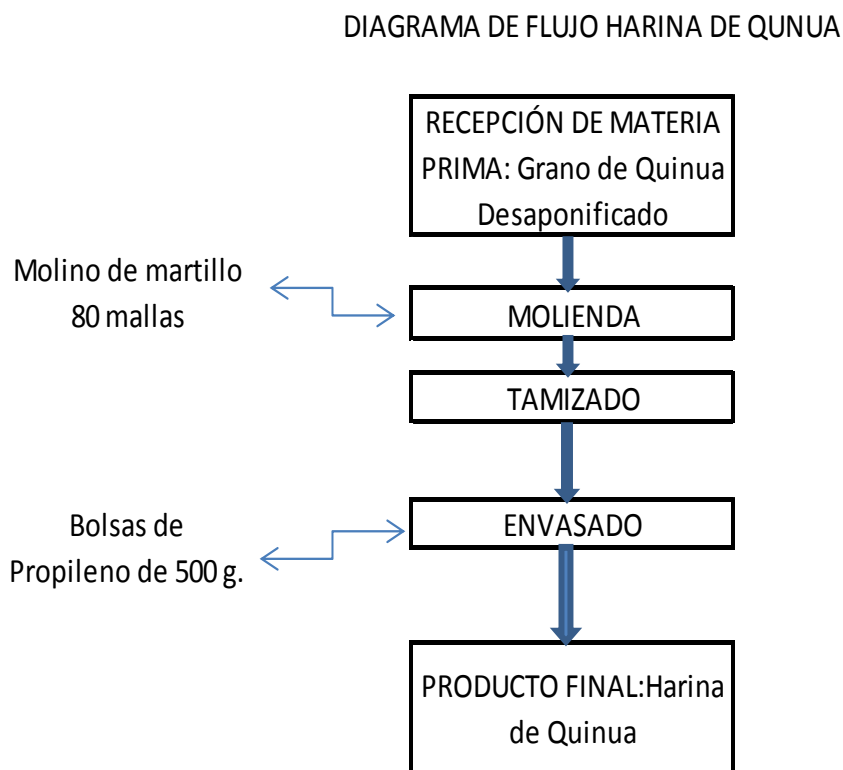


Fuente: Proyecto Quinua: Cultivo multipropósito para los países Andinos.

Harina. Es el polvo que resulta de la molienda del grano de quinua, utilizada para generar diversos productos horneados, pastas alimenticias, etc. La harina de quinua, se obtiene a través de una molienda directa (artesanal) e indirecta (convencional). La molienda se realiza a los granos previamente lavados (sin saponina), la harina es gruesa y usada inmediatamente en la alimentación, de otro lado, la molienda convencional se hace a partir de quinua perlada (sin saponina) en molinos específicos y su uso se da en la alimentación y la agroindustria; en este

proceso es molida a presión y fricción y luego sometida a un ventilado para obtener un elevado nivel de pulverización y así la materia prima de calidad panificable. Esta base de harina da lugar a la aparición de subproductos como: todos los posibles en la panificación, pastas y/o fideos, papillas, bebidas fermentadas y no fermentadas. (Ver Figura 28).

Figura 28. Diagrama de flujo harina.



Fuente: Proyecto Quinua: Cultivo multipropósito para los países Andinos.

Saponina. Las saponinas son glucósidos o acetales asimétricos mixtos, se localiza en muchas especies vegetales y están presentes en la quinua; son materia prima para producir jabones. Las plantas durante su proceso evolutivo han desarrollado mecanismos de resistencia bioquímica contra depredadores herbívoros. La saponina de quinua es un glucósido tipo triterpenoidal, tiene efectos alomónicos contra especies fitófagas, mediante un compuesto

secundario que confiere resistencia al ataque de aves, roedores e insectos. La saponina y otros compuestos (sustancias precursoras de saponinas, ácidos grasos oxidados, sales minerales de magnesio, oxalatos, etc.) presentes en las coberturas externas (episperma) del grano de quinua, dan el sabor amargo.

a) Desaponificación vía seca. Se fundamenta en principios mecánicos de la acción combinada de cepillos y/o paletas. La máquina pulidora separa el epispermo del grano en forma de polvillo (75 a 95 %). Este método es económico, sin embargo, no se logra eliminar toda la saponina y la exposición de los granos a mayor tiempo de pulido puede desnaturalizar la calidad del grano como producto final.

b) Desaponificación vía húmeda. El lavado de los granos de quinua en máquinas tipo lavadora, se basa en principios físicos de agitación y turbulencia. La relación volumétrica agua en litros, granos de quinua en kilos, tiempo de remojo, duración de agitación o turbulencia y temperatura de agua, son factores determinantes para una escarificación y desaponificado adecuado, sin embargo, la formación de espuma y el elevado costo de secado del grano son factores limitantes.

c) Desaponificación vía seca- húmeda. Esta forma mixta o combinada, abarca la combinación sistemática y secuencial de las dos vías anteriores; a través de este método se obtiene quinua perlada con bajos niveles de saponina (0.05 a 0.10 %) lo que resulta apto para el consumo humano.

Durante el proceso de vía combinada, se obtiene dos subproductos: polvo de escarificado que es bastante fino y efluentes acuosos que son soluciones de saponina (10 a 15 %) y otros compuestos orgánicos solubles en agua con características ácidas. Generalmente,

el flujo de desaponificado por vía combinada comprende clasificación y limpieza, escarificado, lavado, secado y el producto final o quinua perlada.

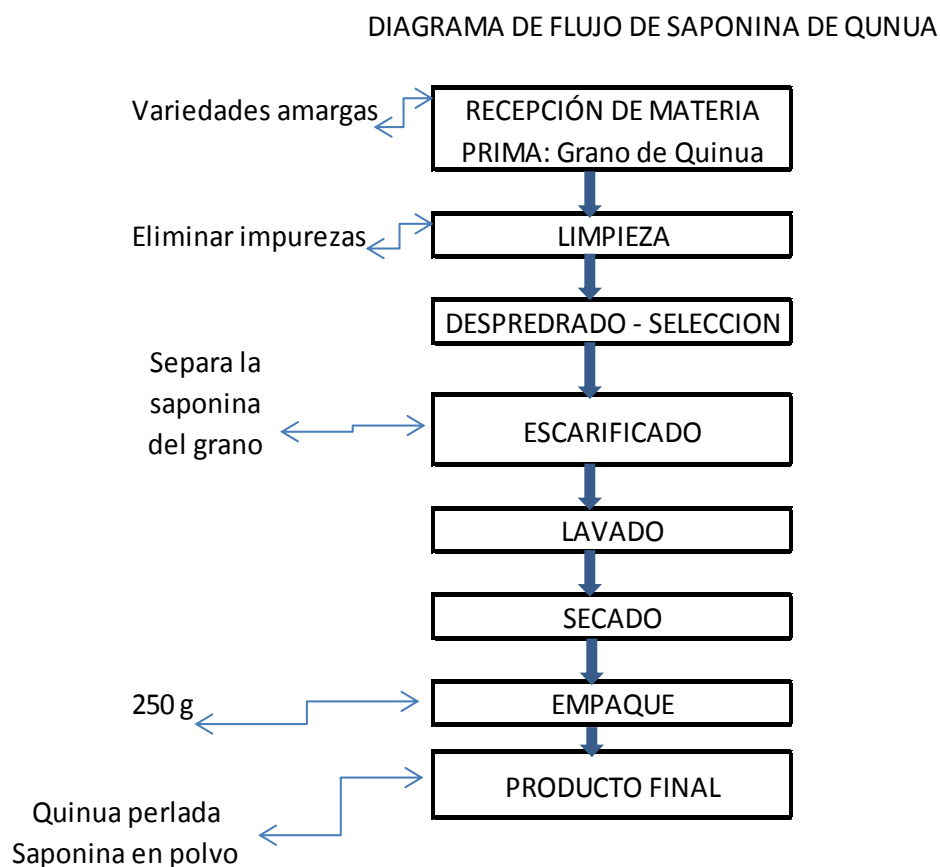
Usos y potencialidades de la saponina. La saponina por sus características físicas (espuma) y químicas (ácidas), es usada en la fabricación de cerveza, preparados de compuestos para extintores contra incendios, industria fotográfica, cosmética (champú), tabacalera y farmacéutica (Cardozo y Tapia, 1979).

De otro lado, la saponina se puede usar en la fabricación de medicamentos para aves de corral, en el estudio realizado por Briceño y Castro (1983), evaluaron saponina (0.24 %) de quinua Kancolla para prevenir mal de altura en pollos de carne, los resultados demuestran que la saponina contrarresta el mal de altura, describen el nivel óptimo de saponina en la dieta de 114 ppm.

Se encuentran además referencias donde habitantes de zonas rurales usan el agua del lavado de quinua para lavar ropa y cabellos. En la agricultura orgánica, el uso de saponina contra fitopestes posee potencialidades comparativas y competitivas en relación a otros extractos vegetales con propiedades biosidas, la saponina actúa por contacto y sofocación, puede disolver la cutícula y tapar los espiráculos respiratorios, puede usarse contra insectos de cuerpo blando; las saponinas son biodegradables y poco persistentes en los agroecosistemas.

Con el fin de establecer la cuantificación de saponinas, un estudio realizado en Bolivia, muestra los valores en residuos de quinua real, este artículo relacionado en la bibliografía anexa, (Lozano, 2012) muestran la forma de optimizar la extracción de saponinas por maceración con mezclas hidroalcohólicas. (Ver Figura 29).

Figura 29. Diagrama de flujo Saponina.



Fuente: Proyecto Quinua: Cultivo multipropósito para los países Andinos.

Almidón. Es un carbohidrato y en plantas superiores constituye la principal fuente de reserva, responsable de la germinación y crecimiento de semillas, necesario como fuente energética, en el grano de quinua el almidón se localiza en el perisperma (Gandarillas, 1982) y representa aproximadamente el 68 % de carbohidratos (Morón, 1998).

Los almidones son polisacáridos vegetales, fisiológicamente son sustancias de reserva que se encuentran principalmente en los granos de cereales, los almidones se usan en la alimentación humana debido a sus propiedades fisicoquímicas y funcionales, se emplean como: agentes espesantes, para incrementar la viscosidad de salsas y potajes, como agentes

estabilizantes de geles o emulsiones y como elementos ligantes y agentes de relleno. El contenido de almidón en semillas de quinua es variable entre 58 a 68 % y 5 % de azúcares; las potencialidades de uso del almidón de quinua en la industria ha sido explorado por varios autores, es así como Bacigalupo y Tapia (1997), sostienen que el almidón residual tiene posibilidades especiales en la producción de aerosoles, pastas, producción de papel de autocopiado, postres alimenticios, etc.

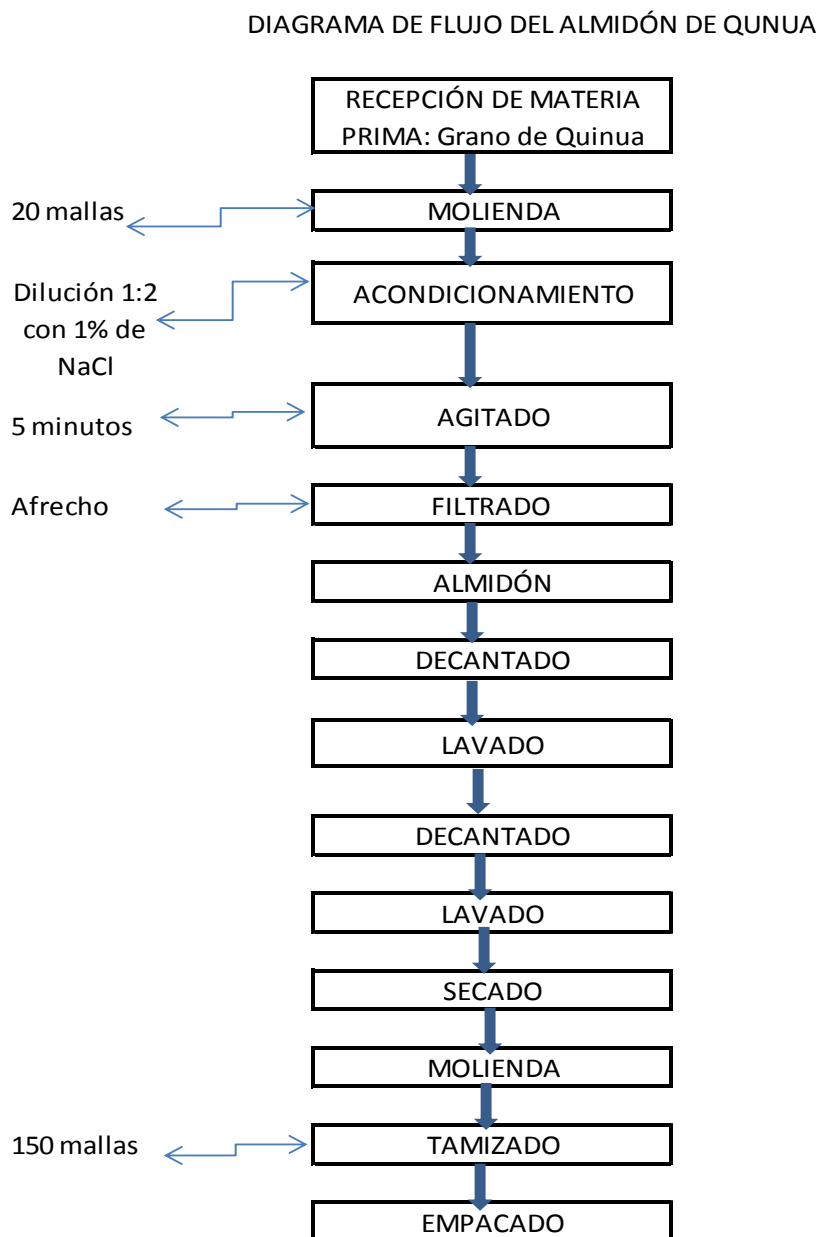
Mujica-Ortiz y otros, (2006), referencian que la cantidad de almidón en algunas variedades de quinua oscila entre 54.1 a 65.2 %, con un promedio de 61.4 %, el germen de la semilla presenta el 25 % del volumen total de la semilla y contiene casi toda la proteína y los lípidos; el embrión de la quinua contiene el 95 % de la proteína del grano total, por lo que, se supone que existe una mínima cantidad de proteínas en el endospermo; el almidón se acumula en los plastos celulares denominados amiloplastos, según Varriano y De Francisco (1984), Los granos de quinua poseen 60 % de almidón indican que los gránulos de almidón de las células del perisperma son poligonales y su tamaño varía entre 0.4 a 2.0 mm, El almidón de quinua contiene alrededor de 11% de amilasa y una distribución bimodal de amilopectina en cadenas cortas y largas; la temperatura de gelatinización está en un rango de 57 a 64°C (Atwell, et al; 1983). (Mujica Á. e., 2006).

De acuerdo a Scarpati y Briceño, (1982), los almidones de quinua son neutros o de carácter no iónico y está relacionado con la cantidad de fósforo que contienen (0.045 a 0.396 p.p.m.), el almidón de quinua es soluble e hidrolizado en agua, no forman geles y se torna azul con yodo (Wolf et al, 1950); en estudios posteriores se encontró que la temperatura de gelatinización difiere de acuerdo a las variedades de quinua entre 55 °C., y 72 °C. (Scarpati y Briceño 1982); dentro de los usos encontrados para el almidón se destacan: por

acción de fermentos o de ácidos sufre degradaciones hidrolíticas, convirtiéndose en dextrinas, maltosa y glucosa (Font Quer, 1985); el almidón rico en amilasa se utiliza para la manufactura de gomas y películas impermeables; usado en la preparación de engrudos, geles y jarabes, es importante en este aparte tener en cuenta las propiedades de los almidones en diversos productos alimentarios son: adhesión (rebozados, revestimientos), anti-adhesión (pan, gomas), ayuda a la fluidez (materias grasas, polvo para fermentar), anti-endurecimiento (productos de panadería), encofrado (confitería), encapsulación (aceites esenciales y aromas), espesante (salsas, sopas), elaboración de carnes y productos para animales domésticos, gelificante (confitería), glaseado (confitería, pastelería), ligante (albóndigas de carne, papas, productos extruidos), refuerzo de espumas (masmellows, bebidas), retención de agua (carnes, productos de panadería) y como estabilizante (bebidas, salsas para ensaladas emulsificadas).

Obtención del almidón: El grano vegetal es triturado, el almidón arrastrado en corriente de agua, siendo separado de la suspensión (leche de almidón) y desecado. Según Mendoza y Nuñez (1993), citado por Copa (2000), para determinar el almidón se debe pesar 200 g de muestra, añadir 200 ml. de agua, esperar la sedimentación del almidón y luego filtrar en papel filtro, lavar el almidón con alcohol, posteriormente, secar en una estufa a 30 °C, durante una hora; La extracción del almidón de quinua incluye los siguientes pasos: molienda granos de quinua, dilución, agitado, filtrado, decantado, lavado, secado, molienda, tamizado y envasado. (Ver Figura 30).

Figura 30. Diagrama de flujo almidón.

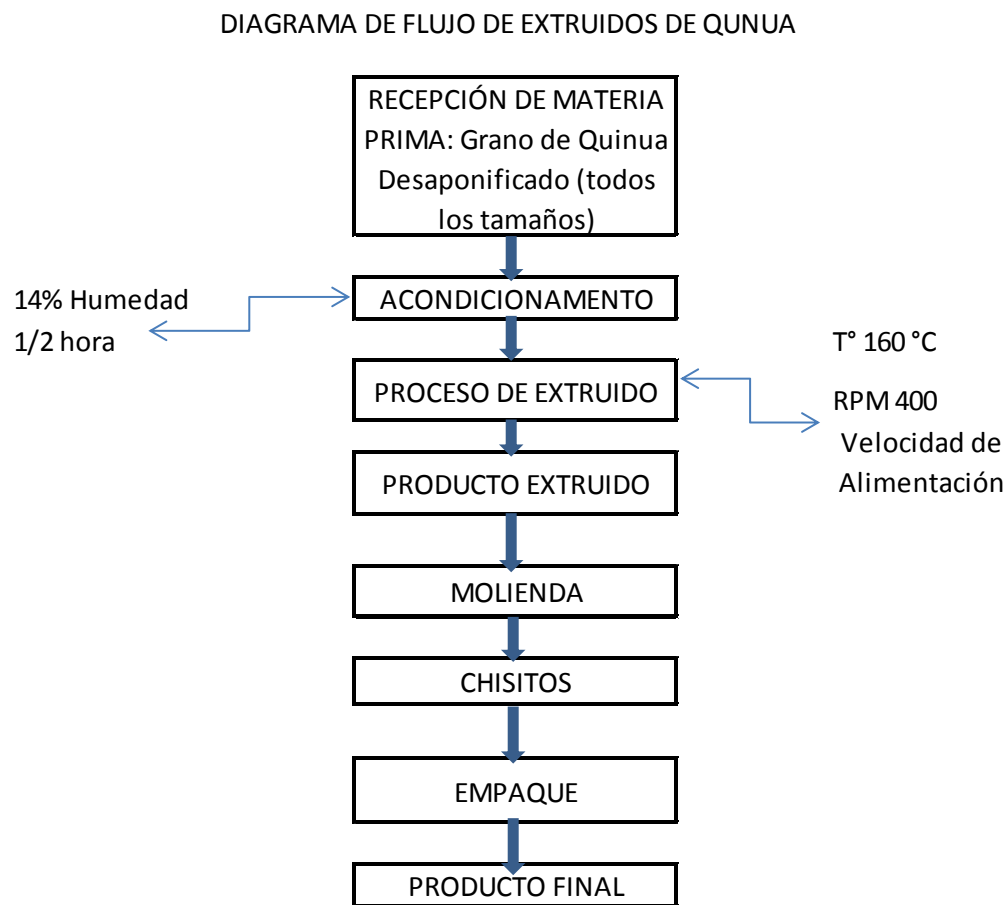


Fuente: Proyecto Quinua: Cultivo multipropósito para los países Andinos.

Extruidos. Es el proceso unitario termo mecánico de cocción y secado a través de un equipo o extrusor para obtener un producto farináceo extruido, los snack o bocaditos y extruidos más conocidos se desarrollan a partir de maíz, trigo y arroz el uso de quinua en extruidos es una

opción para mejorar la dieta alimentaria, los extruidos mejoran significativamente la digestibilidad de los nutrientes. Un extrusor es una máquina para moldear materiales por el proceso de cambios de presión y calor, consiste en un tornillo de Arquímedes con las aletas helicoidales adheridas a su alrededor, con rotación corta, en una estrecha armadura cilíndrica encamisada; combina operaciones unitarias como el mezclado, la cocción, el amasado y el moldeo a través de muchas aberturas de diseño especial. (Mujica Á. e., 2006) (Ver Figura 31).

Figura 31. Diagrama de flujo extruidos.



Fuente: Proyecto Quinua: Cultivo multipropósito para los países Andinos.

Leche de quinua. La quinua, tiene muchas posibilidades de generar nuevos subproductos a través de sometimiento a diversos procesos de transformación, lo que abre las posibilidades de oferta de productos naturales con un alto valor nutricional; en la Universidad Nacional del Altiplano, se realizaron estudios en 2005 -2006 con el fin de obtener leche de quinua, esto pensado por el gran alimento que significa el consumo de estas proteínas de origen vegetal de alta calidad nutritiva. El objetivo del trabajo fue la obtención de leche a partir del grano de quinua, en base a la gran variabilidad genética que posee, y dado el interés de obtener otro producto de mejor aceptación y con mayores posibilidades de uso en la alimentación directa de todo tipo de consumidores que deseen disponer de alimentos altamente nutritivos, naturales y sanos. (Mujica Á. e., 2006).

El trabajo se efectuó en los laboratorios de nutrición humana de la Universidad Nacional del Altiplano, UNA, PERU, con la participación de especialistas del área y con material genético procedente de los Bancos de Germoplasma de la UNA, PUNO e INIA, los cuales fueron seleccionados previamente, este material fue desaponificado por vía húmeda, luego secado y una vez preparado se sometió a cocción en una olla de presión durante 30 minutos, utilizando cinco litros de agua para un kilogramo de quinua. La ebullición del agua y cocimiento de la quinua se efectuó a 86 °C., una vez cocida se procedió a separar la parte sólida del líquido y a favorecer el enfriamiento del grano; una vez frío el grano cocido se pesó una cantidad determinada y se añadió el doble del líquido en la que se produjo el cocimiento, el cual tiene diferentes colores desde blanco, blanco claro hasta amarillento dependiendo de la variedad de quinua utilizada.

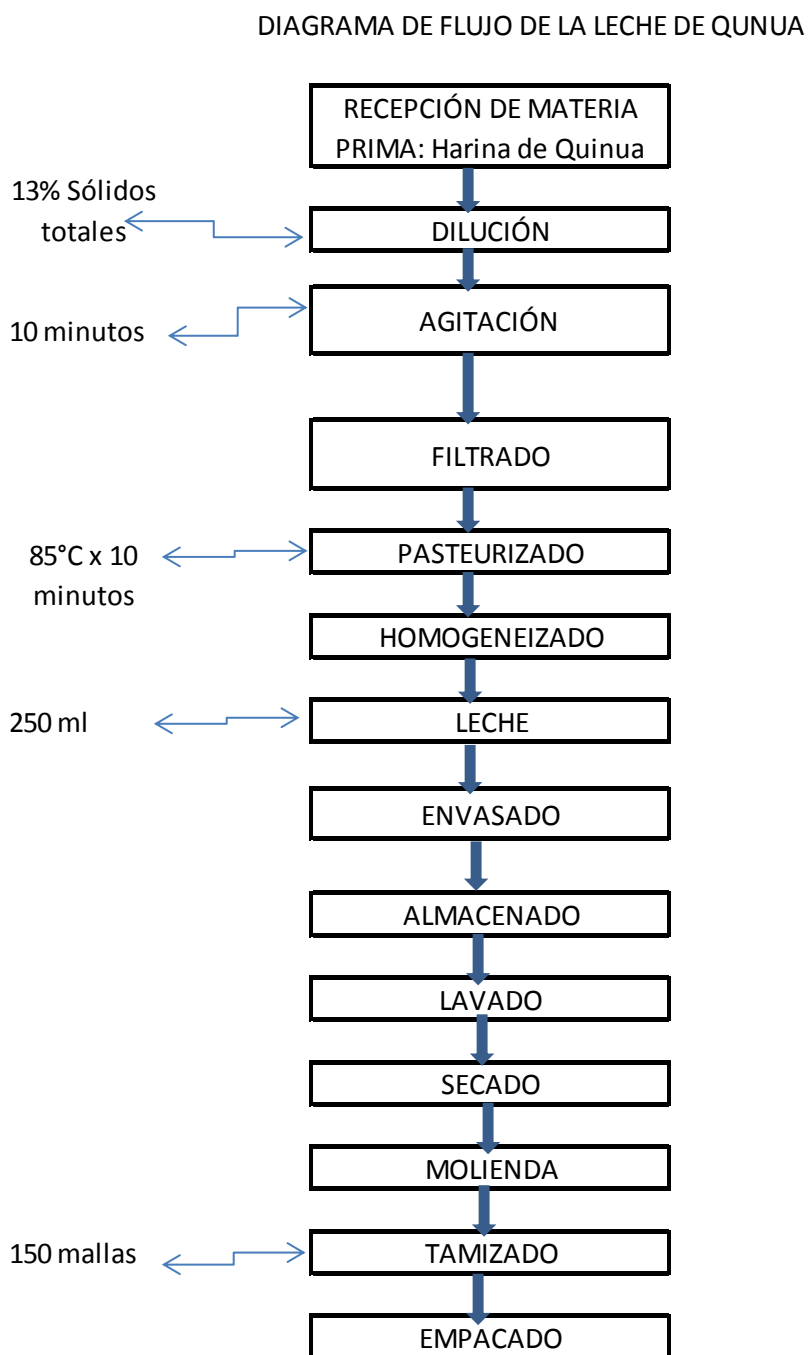
De un kilo de quinua lavada sin cocer se obtiene después de la cocción un peso húmedo de dos y medio a tres kilos y medio dependiendo de la variedad, esto indica que

existen variedades que esponjan mejor que otras y por lo tanto absorben mayor humedad durante la cocción, por ello se debe seleccionar el genotipo adecuado para cada forma de uso. (Mujica Á. e., 2006).

Para obtener leche de quinua se coloca un kilo de quinua cocida en una licuadora, luego se añaden dos litros de la misma agua en la que se efectuó la cocción, los investigadores del laboratorio sugieren usar el genotipo que presente coloración blanca, esto ocurre con el genotipo denominado Chullpi, luego se procede a licuar por espacio de cinco minutos, teniendo cuidado de que el grano no salte demasiado y quede en la parte superior del vaso de la licuadora, sin ser triturado, una vez licuado perfectamente, se procede a separar mediante filtros o coladores finos, quedando lista la leche de quinua para ser usada de forma inmediata; de igual forma puede seguirse un proceso de homogenización, pasteurización y demás que se consideren oportunos.

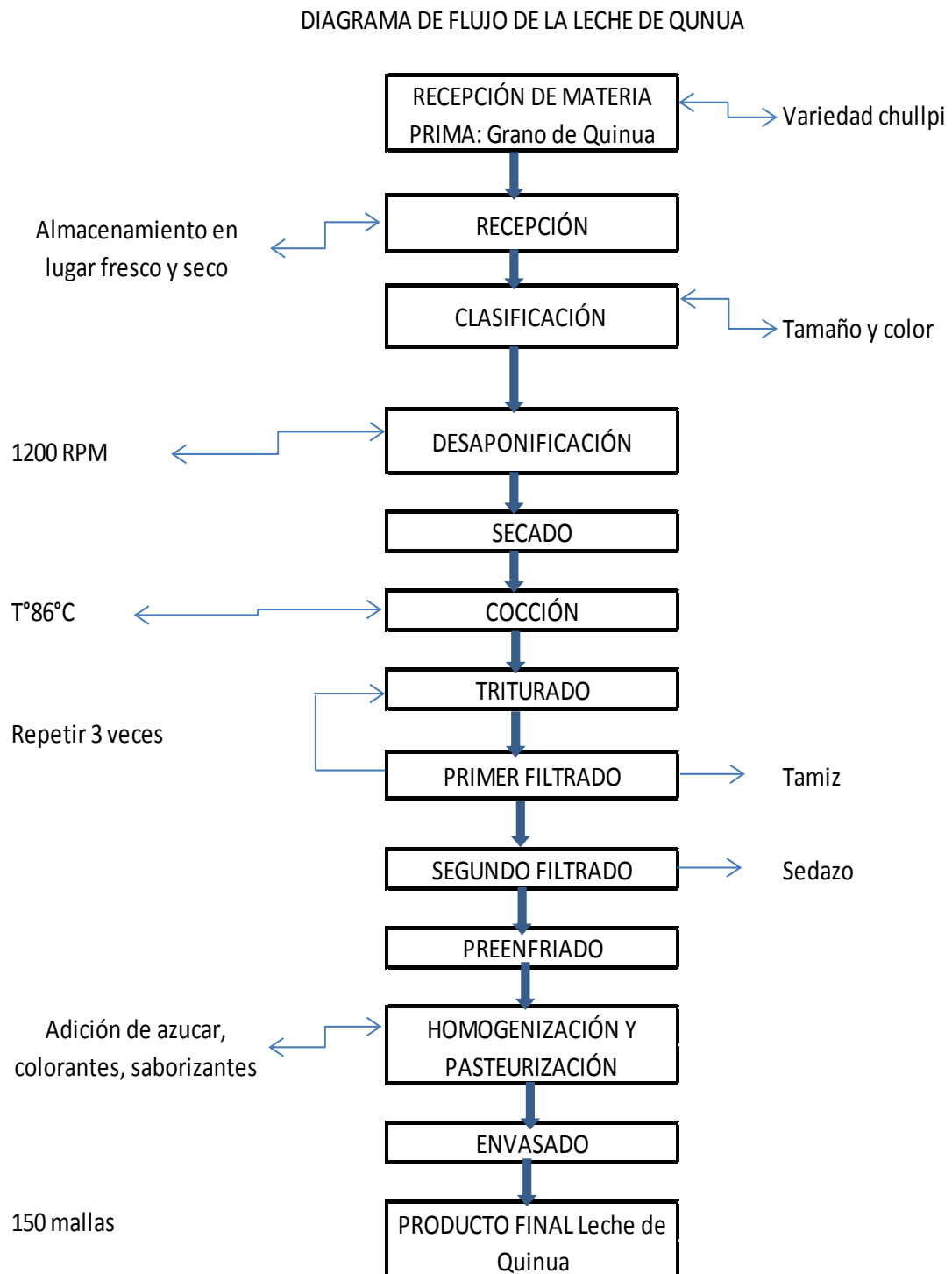
El grupo de investigadores concluyen que es posible obtener leche de alto valor nutritivo a partir del grano de quinua cocido, con las características organolépticas y de coloración necesarias; los genotipos de quinua para la obtención de leche de quinua deben ser cristalinos y no amiláceos; el Genotipo que mejores resultados dio en la obtención de la leche de quinua fue el denominado Chullpi, llamado también real.

Se debe usar el agua en la que hirvió el grano de quinua para ser triturado y obtener la leche, en la proporción de dos de líquido por uno de grano de quinua cocida, con la cual se obtiene una coloración y consistencia más adecuada; cuando se utiliza menor cantidad de líquido en la trituración del grano de quinua durante la obtención de la leche, se consigue una pasta que puede utilizarse para la elaboración de gelatinas o salsas. (Ver Figuras 32 y 33).

Figura 32. Diagrama de flujo leche.

Fuente: Proyecto Quinoa: Cultivo multipropósito para los países Andinos.

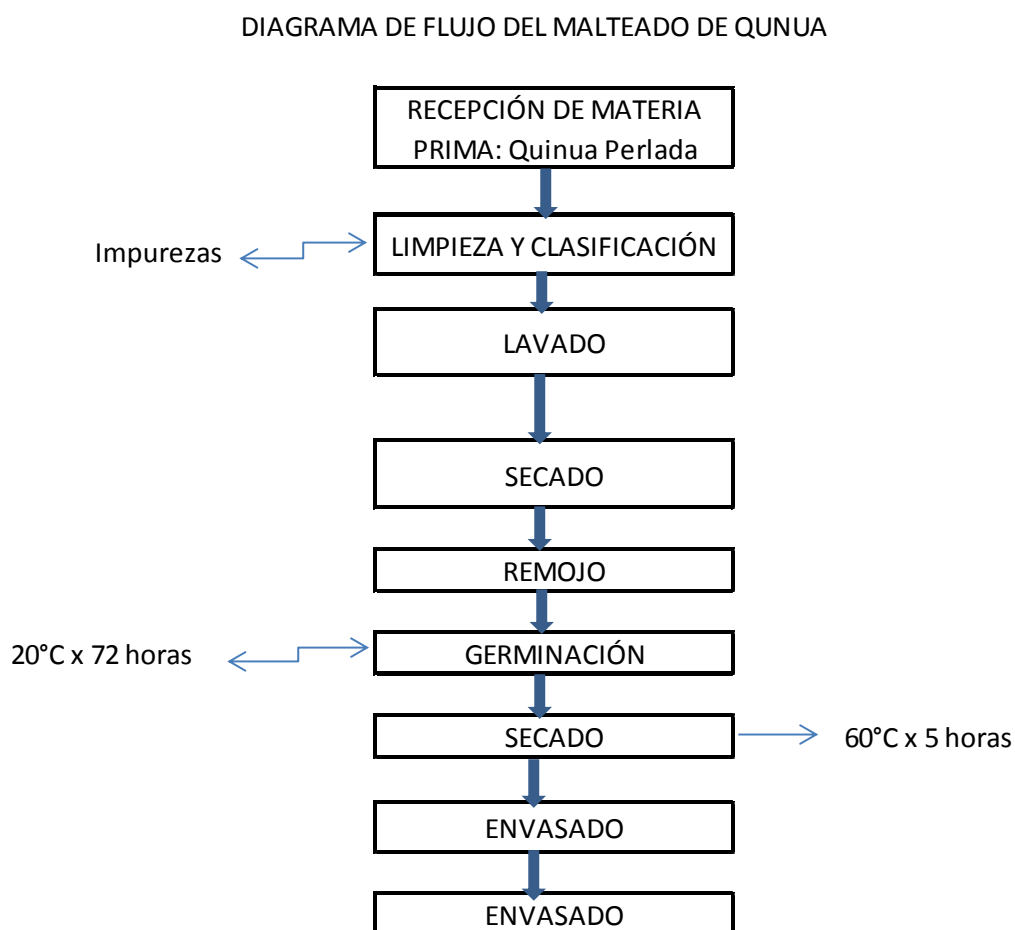
Figura 33. Diagrama de flujo Leche con dos filtrados.



Fuente: Proyecto Quinua: Cultivo multipropósito para los países Andinos.

Malteado. Es la germinación controlada de los granos durante el cual se forman enzimas y se modifican suficientemente las reservas alimenticias de manera que puedan ser hidrolizadas adicionalmente durante la maceración; para la obtención de malta se debe pasar por los procesos de limpieza y clasificación de la quinua (controles de calidad), remojo (temperatura, composición, permeabilidad, substrato) e hidratación de la semilla (fase de absorción, fase de rezago e inicio de germinación), germinación (humedad, oxígeno, temperatura, tamaño de plúmula) y secado. (Ver Figura 34).

Figura 34. Diagrama de flujo malteado.

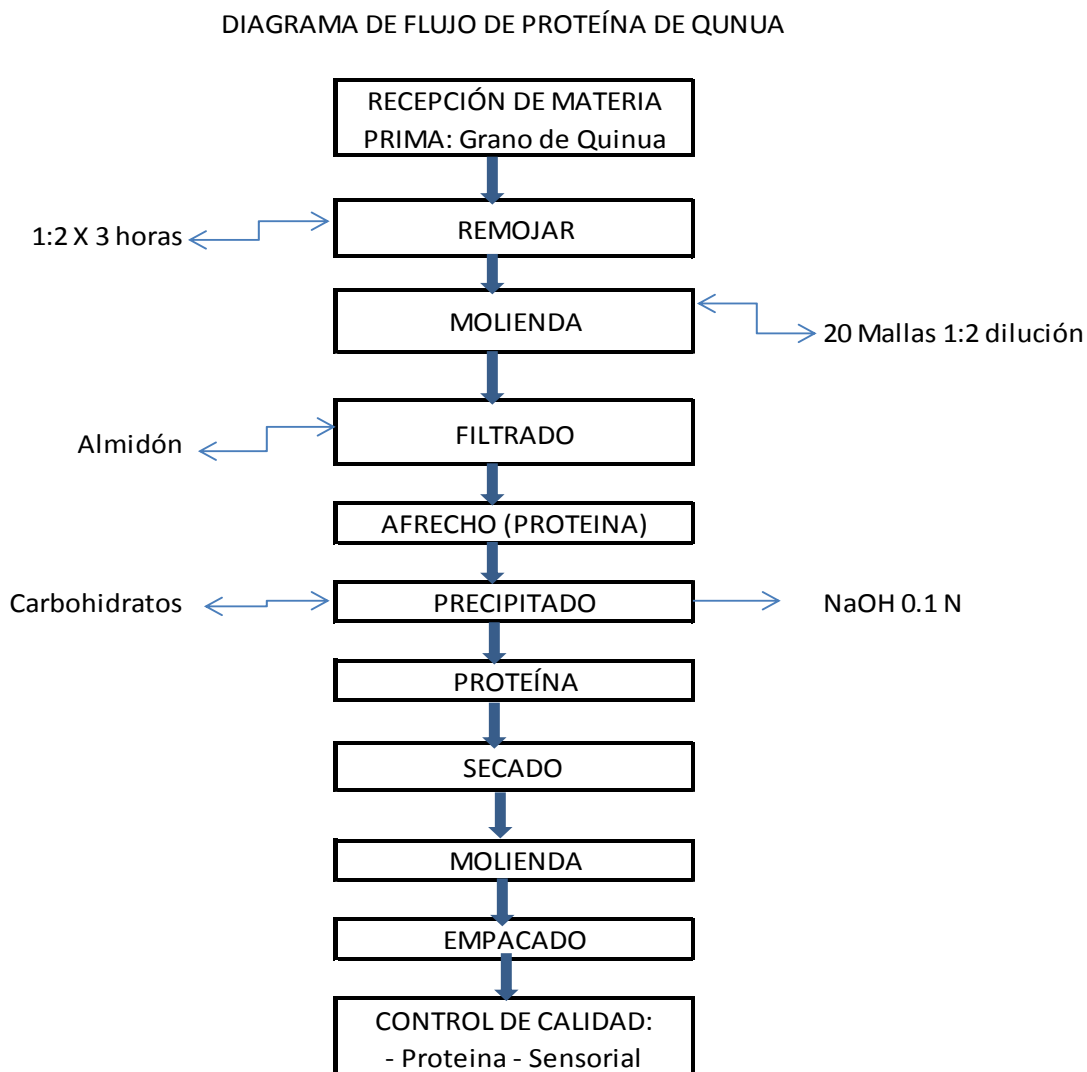


Fuente: Proyecto Quinua: Cultivo multipropósito para los países Andinos.

La malta es la cebada germinada artificialmente y luego secada, contiene dextrina, maltosa y diastasas (Navarro-Beltrán, 1984). El proceso de malteado implica la actividad fisiológica de desasimilación o degradación de los carbohidratos, lípidos y proteínas presentes en el perisperma y embrión del grano en pentosas o hexosas, ácidos grasos y aminoácidos. El malteado de quinua abarca: remojado de granos, germinado, secado y tostado. Cabe anotar que el grano malteado, no es un producto de consumo directo, se convierte en materia prima saborizante para elaborar bebidas fermentadas, sin embargo, los granos malteados ofrecen una alternativa interesante para aumentar el contenido de energía y nutrientes en alimentos destinados a la alimentación infantil (Repo-Carrasco1992), la desasimilación en almidón, proteínas y grasas a través de enzimas, hace el alimento más digerible.

Proteína concentrada de quinua (aislado proteico). Diversos trabajos investigativos muestran como los concentrados o aislados proteicos presentan gran valor nutricional, en términos generales son productos, de alta calidad, que ofrecen una reserva proteínica cercana al 80%, Badui, (1984), las propiedades físicas hacen que los aislados proteicos tengan varios grados de solubilidad, lo que hace que sean base eficiente para varios productos, Guerrero (1989); en el proceso, como resultado final, se obtiene un aislado proteico a partir del germen desgrasado de quinua variedad Kancolla, proteína aislada que es secada al vacío en su punto isoeléctrico con pH de 4.8, se parte de remojar el grano de quinua a 50°C por espacio de 6 horas con la finalidad de que el grano infiltre agua, para promover así la germinación, después se sucede el desprendimiento del embrión en el transcurso de la molienda, el cual es separado, entero por flotación, seguidamente es secado y molido para extraer la grasa, obteniendo el embrión de quinua desgrasado. (Mujica Á. e., 2006) (Ver Figura 35).

Figura 35. Diagrama de flujo proteína.



Fuente: Proyecto Quinoa: Cultivo multipropósito para los países Andinos.

La explicación del proceso es dado en el informe final que hacen Corredor-Romero, (2006), en donde exponen que para obtener la proteína aislada, se utiliza el siguiente proceso:

* *Extracción alcalina*: se realiza a un pH de 11.5, con una relación quinua: solvente de 1:15, a una temperatura de 50°C por 60 minutos, luego, se centrifuga para separar el residuo sólido del sobrenadante.

* *Lavado del residuo sólido*: se realizan dos lavados con agua pura, aumentando así la extracción de nitrógeno, recuperándolo del residuo sólido.

* *Precipitación de la proteína*: el nitrógeno total obtenido de la extracción y del lavado del residuo sólido es precipitado ajustando el pH a 4.8, que corresponde al punto isoelectrico de la proteína de quinua.

* *Lavado del precipitado*: se efectúa con agua, eliminando el exceso de ácidos, sales y azúcares.

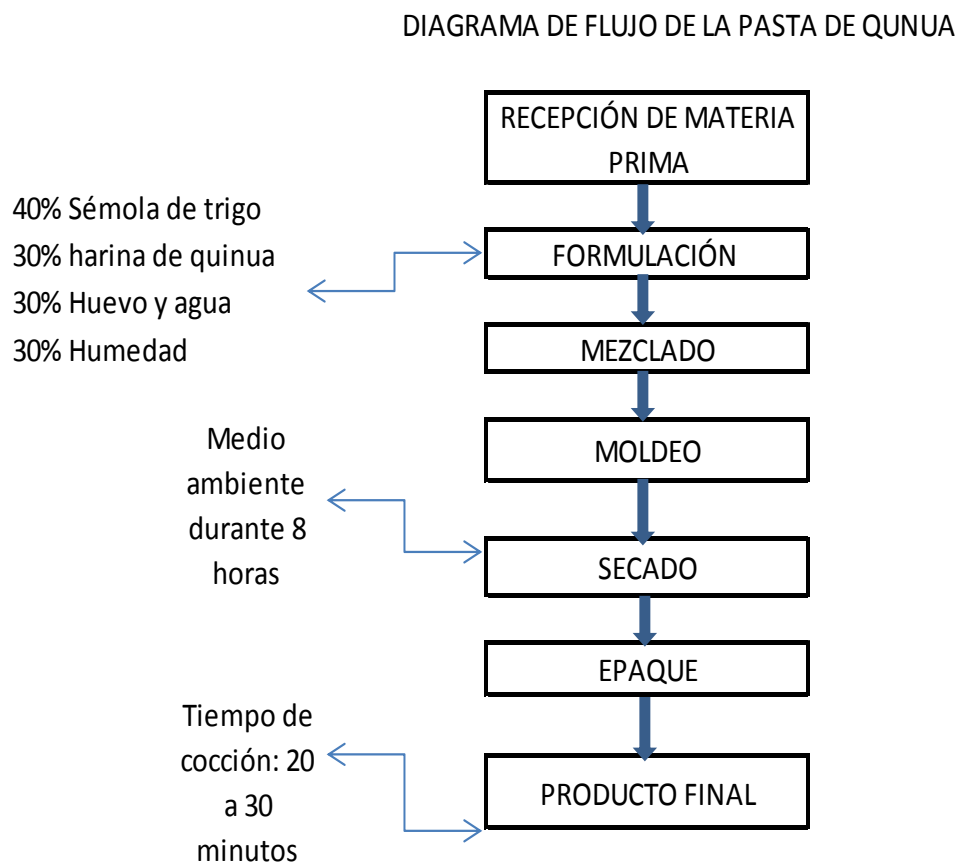
* *Secado*: el aislado proteico obtenido en su punto isoelectrico es secado al vacío a 25 psi y 30°C.

Como resultado final de todo el proceso, descrito en los anteriores párrafos, se obtienen unas características en el aislado descritas así: el aislado seco al vacío fue obtenido inicialmente en láminas, que posteriormente fueron sometidas a una molienda, obteniendo un producto granular y en polvo de color crema, sin ningún olor, ni sabor y la composición química proximal en base seca fue: proteína: 87.8 %, grasa: 0.22%, fibra: 1.3%, Cenizas:1.4% y carbohidratos: 9.28%, presentó un adecuado balance de aminoácidos, excepto los azufrados, siendo la utilización neta de proteína: 48.5.

La proteína secada en el punto isoelectrico, presentó una capacidad emulsificante semejante a la caseína y una capacidad de formación de espuma similar a la albumina de huevo, la absorción de agua y grasa fue de 145 y 115 ml/100 g de producto respectivamente, la máxima solubilidad fue de 42.1% a pH 8 y la mínima solubilidad de 4.2% a pH de 5, se clasificó la dispersión proteica como un fluido no Newtoniano, siendo el valor de la monocapa de 0.093 g muestra /g de materia seca y su correspondiente A_w de 0.35. (Mujica Á. e., 2006).

Existe otra variedad de productos que pueden ser trabajados desde esta perspectiva técnica, como lo es la producción de colorantes naturales, néctar, graneado, germinados, papel y cartón, etc., a manera de ejemplo se muestra a continuación el diagrama de flujo para la producción de pasta de quinua. (Ver Figura 36).

Figura 36. Diagrama de flujo pasta.



Fuente: Proyecto Quinua: Cultivo multipropósito para los países Andinos.

El estudio realizado en la Universidad del Cauca por Mosquera, Portilla, López (2009), realizó la evaluación del efecto nutricional de Quinua (*Chenopodium quinua* Willdenow) con diferentes niveles de inclusión en dietas para pollos de engorde, esta resulta ser una forma de usar industrialmente la quinua en la producción de pollo; utilizaron 128

pollos de un día de edad, implementaron cuatro tratamientos alimentarios diferentes: T0: concentrado comercial, T1: inclusión de 5% de quinua, T2: inclusión de 15% de quinua y T3: inclusión de 25% de quinua; establecieron cuatro repeticiones por tratamiento y 8 aves por repetición, con ello querían determinar el comportamiento entre las variables: consumo de alimento, ganancia de peso, conversión alimenticia, eficiencia alimenticia y rendimiento en canal, medido en las etapas de inicio y de finalización. La quinua utilizada fue variedad dulce sin desaponificar. (Moaquera & Portilla, 2009)

El análisis estadístico realizado, mostró diferencias significativas para las variables de consumo de alimento, conversión alimenticia y eficiencia alimenticia en la etapa inicial; de igual forma se observaron diferencias significativas para las variables conversión alimenticia, eficiencia alimenticia y rendimiento en canal en la etapa final; la variable que no reportó diferencias en el estudio fue la de ganancia de peso en las dos etapas de medición.

Desde la perspectiva económica el tratamiento con 5% de quinua representa la rentabilidad mayor siendo un 116% superior con respecto al tratamiento de control nominado T0; una de las conclusiones expresa el nivel importante de nutriente que aporta la quinua lo que permite generar un comportamiento productivo aceptable en pollos de engorde.

Los autores exponen que, para los costos de producción avícola la inclusión de quinua en la elaboración de concentrados, para pollos de engorde, puede significar un aporte importante a la rentabilidad de la explotación con un gran valor nutricional, la quinua puede remplazar el aporte de soya, agregando hasta un 25% del grano en la mezcla; el beneficio económico para cada porcentaje planteado: 5%, 15% y 25%, es de 116%, 106% y 99%, respectivamente, lo que en ninguno de los casos representa un valor a despreciar, del mismo modo en ninguno de los casos se reporta afectación de los parámetros productivos; resaltando

que los niveles de saponina son bajos en la variedad dulce y por ello no requieren proceso de desaponificación

Estrategias Comerciales

Para exponer un panorama amplio que guíe el desarrollo de estrategias comerciales, tendientes a movilizar la producción de quinua en Boyacá, se plantean perspectivas extranjeras y nacionales en torno a la formulación de cadenas productivas y productos viables extraíbles de la quinua.

Dentro de las formas de comercialización de la quinua, además de las tradicionales existen otras posibilidades en mercados de calidad específica como nutracéuticos, orgánicos y de comercio justo, estas formas admiten las ventas por internet, el realizar procesos de siembra y cosecha sobre pedidos específicos de la agroindustria y/o industria, donde se cumplen requisitos o certificaciones específicas (Bazile, 2013).

Los entes gubernamentales de Argentina: Unión Industrial Argentina, Agencia Nacional de Promoción Científica y Tecnológica, Programa para la Federalización de la Ciencia, la Tecnología y la Innovación Productiva y el Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva. Exponen en un documento nominado Debilidades y Desafíos Tecnológicos del Sector Productivo, Cultivos Andinos (quinua), ⁽⁴³⁾ en este documento se muestra el análisis realizado a la cadena productiva y se establecen planteamientos para superar las debilidades encontradas, lo que implica desafíos propios del área científica y técnica; esta visualización permite a través de su observación plantear de acuerdo a las posibilidades de Boyacá una cadena productiva para la quinua con mayor cantidad de aciertos en su conformación; de igual forma, la Revista de Ciencias Administrativas y Sociales: Innovar, de la Universidad Nacional de Colombia, en la primera mitad de 2005, publica el

artículo nominado: Análisis de Variables Estratégicas para la Conformación de una cadena productiva de quinua en Colombia. ⁽⁴⁴⁾, este análisis permite visualizar una cadena aun por establecerse con respecto a la comercialización de la Quinua en Colombia, por ello sirve de base para entender la problemática que se desarrolla en el país alrededor de la quinua. Se despliegan a continuación, de forma más o menos paralela, los contenidos mencionados, facilitando así la comprensión alrededor de la conformación de una cadena productiva de la quinua en Boyacá.

Mientras se plantea la inexistencia de una cadena productiva en Colombia en torno a la quinua y se afirma el subaprovechamiento de los productos y subproductos que pueden tenerse de las diversas variedades (Ministerio de ciencia); en Argentina se muestra la cadena conformada de acuerdo a la Tabla 20.

Se destaca la ausencia de control sanitario lo que denota fallas en el proceso de calidad, de igual forma se hacen evidentes las ausencias en la instauración secuencial en los eventos de procesamiento lo que conlleva desaprovechamiento de productos y subproductos, asimismo la comercialización denota debilidades por cuanto no hay establecido un correcto proceso de comercialización que además incluya la exportación de productos provenientes del procesamiento y aprovechamiento total de la quinua.

Por lo anterior, en el documento referente, presentan el perfil sectorial teniendo como base la creciente demanda en mercados extranjeros, lo que denota un aumento en el volumen de producción y por consiguiente se expresa la necesidad de establecer nuevas formas de industrializar, todo lo anterior debe partir de la implantación de mejoras al manejo agronómico del cultivo, la mecanización de las labores en cosecha y poscosecha y la conformación de bancos de germoplasma para con ello aumentar el rendimiento en los

cultivos lo que induce rendimiento en la producción, esto elevaría la competitividad del sector y la sustentabilidad comercial.

Tabla 19.

Elementos de análisis a la cadena productiva de la Quinua.

Sector	Primario	Industria	Comercialización
Etapas	Producción	Procesamiento	Venta interna
actividades	siembra establecimiento y manejo del cultivo cosecha control de plagas	harina, empresas dedicadas a la producción en paquetes de 500 gr y 25 gr cereales, una empresa (ams group international)	acopio y rescatadores: los pequeños productores venden a centros de acopio local sistema comercial informal: se adquiere el grano sin lavar y luego se elimina la saponina manualmente

Fuente: Elaborada a partir de la gráfica planteada por la Unión Industrial Argentina.

Para el caso de Colombia en la revisión realizada se encontró que con el fin de aprovechar la oportunidad-quinua se debe realizar un trabajo conjunto, planificado y concertado con productores, transformadores y comercializadores, en donde la base de la cadena productiva la constituyan el capital social, las sinergias que se logren realizar fuertemente entre cada uno y entre todos de los eslabones de la cadena, reducción de los costos de transacción, el aumento de la rentabilidad; otro factor primordial en la cadena debe ser la visión integral a largo plazo, debe mantenerse el interés por aumentar la productividad en términos sostenibles, orgánicos y sin deterioro de los suelos; verificar y ajustar los factores

de competitividad, la innovación es un elemento clave en esta propuesta para crear asertivamente la cadena para Boyacá.

Establecer la situación actual del sector quinuero en Colombia, requirió de entrevistas aplicadas a productores, industriales y comercializadores, ellos indicaron y evaluaron los problemas más relevantes, que pueden afectar la conformación de la cadena productiva, igualmente destacaron las oportunidades y fortalezas.

La Tabla 20, muestra las 20 variables, expresadas por los actores de la cadena, como elementos a intervenir debido a que afectan la conformación de la misma.

Tabla 20.

Variables que afectan la cadena productiva de la Quinua.

Código	Variable	Código	Variable
1	Apoyo Estatal	11	Infraestructura
2	Aversión al cambio	12	Políticas gubernamentales
3	Capital social	13	Precio de productos sustituidos
4	Costo de insumos	14	Procesos óptimos
5	Costo de maquinaria	15	Producción de quinua
6	Desarrollo Tecnológico	16	Rentabilidad
7	Flujo de información	17	Violencia e inseguridad
8	Formación	18	Visión cortoplacista
9	Identificación de mercados potenciales	19	Visión integral
10	Impacto ambiental negativo	20	Falta de cultura del consumo

Fuente: elaborado a partir de lo planteado por el artículo consultado. Análisis de Variables Estratégicas para la Conformación de una Cadena Productiva de Quinua en Colombia, Montoya Restrepo, Martínez Vianchá, Peralta Ballesteros, Innovar Revista de ciencias administrativas y sociales. Universidad Nacional de Colombia.

El análisis realizado a las opiniones de los actores de la cadena, permitió agrupar las diversas problemáticas planteadas en cuatro grupos:

– *Político/legal*: apoyo estatal, infraestructura, políticas gubernamentales y violencia e inseguridad.

– *Económico*: costo de insumo, costos de maquinaria, precios de productos sustituidos, producción de quinua y rentabilidad.

– *Sociocultural*: aversión al cambio, capital social, flujo de información, falta cultura de consumo, formación, impacto ambiental negativo, visión cortoplacista y ausencia de visión integral.

– *Tecnológico*: desarrollo tecnológico, identificación de mercados potenciales reales y procesos óptimos.

El peso porcentual de las anteriores opiniones se centró en las variables socioculturales y económicas obteniendo el 65% dentro del total de factores analizados (Innovar., 2005).

Como parte de las alternativas de solución que plantean en el documento revisado de la evaluación hecha al sector quinuero y su cadena productiva en Argentina, (Ministerio de ciencia) se presentan en las Tablas de la 21 a la 24.

Tabla 21. *Debilidad en volumen de Producción.*

Debilidad en volumen de Producción.

Debilidad: Escaso volumen de producción para viabilizar la industrialización	
Posibles Soluciones	Impacto Esperado
Promover intercambio de material genético entre comunidades	Aumento de la producción de quinua orgánica de calidad para su
Impulsar la recuperación y preservación del germoplasma ante su alto grado de erosión	comercialización
Reproducción de variedades nativas con	

Debilidad: Escaso volumen de producción para viabilizar la industrialización

Posibles Soluciones	Impacto Esperado
potencial de conservación in situ	
Introducir variedades genéticas foráneas que permitan la obtención de variedades de grano grande, precoz, con bajo contenido de saponita	Abastecimiento de semillas de quinua en cantidad, calidad y ajustada a los requerimientos del mercado, mediante la
Fortalecer la producción de semilla comercial de calidad así como su sistema de comercialización y distribución	conformación de bancos de germoplasma
Fomentar la difusión de los usos tradicionales y bondades del cultivo	
Elaborar un plan para determinar o validar métodos de producción de quinua orgánica, involucrando comunidades rurales	

Fuente: Debilidades y Desafíos Tecnológicos del Sector Productivo, Cultivos Andinos (quinua), Unión Industrial Argentina, Agencia Nacional de Promoción Científica y Tecnológica, Programa para la Federalización de la Ciencia, la Tecnología y la Innovación Productiva y el Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva.

Para el caso de Boyacá, el escaso volumen de producción (departamental y nacional) es también una debilidad pensando en los procesos de industrialización del cereal como producto alimenticio, esto sin pensar aun en los demás productos que pueden obtenerse; para este caso, el bajo volumen de producción y los costos de la maquinaria requerida; por ello una forma de viabilización es establecer una zona que acopie y tenga los equipos que permitan

jalonar los procesos de industrialización, en donde sea posible la mejora de procesos, buenas prácticas y calidad.

Tabla 22.

Debilidad en manejo agronómico.

Debilidad: Inadecuado manejo agronómico que afecta la productividad el cultivo	
Posibles Soluciones	Impacto Esperado
Implementar programas de capacitación a los productores sobre el manejo agronómico	Mayor rendimiento del cultivo
Preparación del suelo para la siembra	
Manejo adecuado de fertilizantes y/o abono	
Realizar transferencia de tecnología en todo el proceso productivo	

Fuente: Debilidades y Desafíos Tecnológicos del Sector Productivo, Cultivos Andinos (quinua), Unión Industrial Argentina, Agencia Nacional de Promoción Científica y Tecnológica, Programa para la Federalización de la Ciencia, la Tecnología y la Innovación Productiva y el Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva.

El deficiente manejo agronómico, se refiere a la forma de preparación del suelo para la siembra, lo que afecta la productividad del cultivo, la importancia de este proceso inicia con un cavado de tal forma que el suelo quede con apariencia suave y fina, lo que se traduce en una correcta germinación de la semilla; de otra parte resulta de gran importancia la forma de fertilizar y/o abonar la tierra, incluir en este proceso materia orgánica en forma de estiércol es vital para la germinación de la semilla y amortiguar el efecto nocivo de la salinidad.

La planta de quinua necesita abundantes cantidades de materia orgánica, nitrógenos y compuestos calcáreos; referentes consultados sugieren la utilización de estiércol de ovinos.

Según lo consultado (Innovar., 2005) la cantidad de semilla de quinua utilizada por hectárea es ajustada de acuerdo al tamaño de la misma semilla, modalidades de siembra y tipo de agroecosistema; densidades mayores se emplean en variedades de tamaño grande (diámetro de semilla mayores a 2 mm) y en siembras al voleo; densidades bajas se usan en variedades de semilla pequeña, en modalidad de siembra en surcos y en siembra en hoyos.

Tener un menor número de plantas significa, plantas vigorosas ramificadas que muchas veces no llegan a madurar por quedar fuera del período vegetativo ante la presencia de las primeras heladas, incluso favorece el establecimiento rápido de malezas en el campo. Se recomienda un distanciamiento entre plantas de 0,08 a 0,10 metro lineal, con tendencia a mayor producción de grano” lo anterior implica mejorar los Procesos y desarrollar buenas prácticas que tiendan al logro de la calidad durante todo el proceso para la obtención de productos de alta eficacia

Tabla 23.

Debilidad en semilleros.

Debilidad: Falta de semilleros y bancos de germoplasma	
Posibles Soluciones	Impacto Esperado
Impulsar la recuperación, preservación e incremento de genotipos de quinua	Desarrollo de un banco de germoplasma de quinua en el que se obtengan genotipos
Evaluare identificar genotipos con potencial para mejoramiento genético y con alta inserción	con alta adaptabilidad a diferentes condiciones agroecológicas y con
Reproducir variedades nativas con potencial de	significativa inserción comercial

conservación in situ

Impulsar trabajo conjunto con universidades y centros de investigación para avanzar con semilleros que obtengan certificación de calidad

Desarrollo de variedades genéticas con menor presencia de saponina

Crear una estación experimental dedicada a investigación en quinua para la búsqueda de variedades diversas y más resistentes

Creación de un semillero con certificación de calidad

Fuente: Debilidades y Desafíos Tecnológicos del Sector Productivo, Cultivos Andinos (quinua), Unión Industrial Argentina, Agencia Nacional de Promoción Científica y Tecnológica, Programa para la Federalización de la Ciencia, la Tecnología y la Innovación Productiva y el Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva.

La disposición de semilleros y bancos de germoplasma es un factor fundamental en el proceso de producción por cuanto se aseguran semillas de buena calidad, resistentes y se permite la continuidad de estas características, hacer posible este proceso requiere de investigación y de visión hacia el desarrollo de productos; una forma, parte de conservar las semillas nativas y mejorarlas, otra forma, habla de la introducción de cultivares mejorados; la conservación de semillas requiere de un almacenamiento adecuado en bancos de germoplasmas, en donde se cuenta con ambientes fríos y baja humedad relativa.

A la hora de realizar la cosecha, los referentes consultados refieren que, el pequeño tamaño del grano de la quinua (1,4mm) limita la adaptación de la maquinaria actualmente existente. Pese a esta limitación, existen experiencias exitosas en Sudamérica sobre la

incorporación de maquinaria usada para granos y semillas de aceite que podrían ser adaptadas al cultivo de quinua.

Desde los inicios del consumo de la quinua, el sabor amargo del grano, dado por la saponina presente en la cobertura del grano, ha constituido uno de sus principales problemas, desde la antigüedad la referencia muestra como lo solucionaron parcialmente a través de lavados sucesivos del grano antes de consumirlo, a fin de eliminar el alcaloide.

La saponina es una sustancia orgánica de origen mixto, cuyas moléculas se hallan concentradas en la cáscara de los granos. En las formas silvestres y la variedades amargas de quinua, el contenido máximo y aproximado de saponina es de un 2,8% (aunque el rango es variable de acuerdo a la especie y al ecotipo), siendo que las exigencias actuales del mercado fijan como valor límite 0,05%. Por lo anterior una debilidad detectada hace referencia a la maquinaria usada tanto para siembra como para la cosecha y la desaponificación, como aparece en las Tablas 24 y 25.

Tabla 24

Debilidad en maquinaria.

Debilidad: Falta maquinaria específica para la siembra, cosecha y almacenamiento de granos	
Posibles Soluciones	Impacto Esperado
Incorporar tractor para preparar el suelo, incluir arados de 4 discos, arado cincel de 7 rejas etc.	Aumento del rendimiento del cultivo
Incorporar trilladora e implementos de corte como: hoces y motosegadoras	
Desarrollar sistemas de siembra y cosechas mecanizadas	Difusión de la mecanización del cultivo
Implementar sistemas de	

almacenamiento (silos)

Establecer sistema de monitoreo y

administración del sistema de producción

orgánica

Fuente: Debilidades y Desafíos Tecnológicos del Sector Productivo, Cultivos Andinos (quinua), Unión Industrial Argentina, Agencia Nacional de Promoción Científica y Tecnológica, Programa para la Federalización de la Ciencia, la Tecnología y la Innovación Productiva y el Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva.

Los métodos que combinan los procedimientos secos con el calor, pre tostar el grano de quinua, sometiénolo posteriormente a un cepillado. Tienen la ventaja de ser simples y económicos, no causando contaminación. Sin embargo, este proceso elimina sólo el 80% de la saponina. Por lo tanto, debe ser eliminada a través de un procesamiento adecuado con maquinaria especializada, que garantice un producto de calidad y aceptable para el preparado de uno de sus productos alimenticios acabados o terminados, ello requiere modernización tecnológica.

Tabla 25

Debilidad en etapa desamargado.

Debilidad: Falta maquinaria para la etapa de desamargado	
Posibles Soluciones	Impacto Esperado
Incorporar maquinaria adecuada	Obtención de un producto apto para el consumo humano Obtención de la saponina para ser usada como base de otros productos Aumento de la calidad del grano

Fuente: Debilidades y Desafíos Tecnológicos del Sector Productivo, Cultivos Andinos (quinua), Unión Industrial Argentina, Agencia Nacional de Promoción Científica y Tecnológica, Programa para la Federalización de la

Ciencia, la Tecnología y la Innovación Productiva y el Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva.

Tabla 26

Debilidad en desarrollo de productos.

Debilidad: Escasas experiencias en el desarrollo de productos destinados a la alimentación humana, animal y a la industria	
Posibles Soluciones	Impacto Esperado
Desarrollar productos alternativos en base a granos/hojas	Obtención de productos alternativos
Realizar estudios de mercado	Producción de quinua en volúmenes
Elaborar plan estratégico que incluya comercialización, promoción y difusión	aceptables para responder a la demanda del mercado
Diseñar marca de los productos, certificación, realizar registro	
Actualizar tecnologías del proceso de transformación	
Impulsar el desarrollo y asociación de comunidades para producir, procesar y comercializar	

Fuente: Debilidades y Desafíos Tecnológicos del Sector Productivo, Cultivos Andinos (quinua), Unión Industrial Argentina, Agencia Nacional de Promoción Científica y Tecnológica, Programa para la Federalización de la Ciencia, la Tecnología y la Innovación Productiva y el Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva.

La quinua es considerada un cultivo típicamente industrial debido a que requiere de procesamiento (desaponificado) previo al consumo. A partir de la quinua se pueden obtener varios productos y subproductos para la alimentación humana, animal y la industria. En este aparte también se requiere investigación.

En el mercado existen varios productos en base a quinua, que significan un claro avance en la industrialización del cultivo: quinua escarificada, harina integral y mezclas de harina de quinua con harinas de otros productos, quinua en papilla para la alimentación de niños, quinua reventada y en hojuelas con varios sabores y presentaciones. La saponina, mientras tanto, resulta un subproducto utilizado en insecticidas, antibióticos y fungicidas, en la industria farmacéutica como un mediador de la permeabilidad intestinal que podría ayudar en la absorción de medicamentos específicos, y para reducir el nivel de colesterol en la sangre, entre otros.

Tabla 27

Debilidad en control fitosanitario.

**Debilidad: Daños en la producción por factores de resistencia ambiental biótica
(insectos, pájaros, hongos)**

Posibles Soluciones	Impacto Esperado
Implementar técnicas de control fitosanitario	Aumento de la producción y productividad del cultivo
Utilizar insecticidas de contacto y bajo poder residual	

Fuente: Debilidades y Desafíos Tecnológicos del Sector Productivo, Cultivos Andinos (quinua), Unión Industrial Argentina, Agencia Nacional de Promoción Científica y Tecnológica, Programa para la Federalización de la Ciencia, la Tecnología y la Innovación Productiva y el Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva.

Los problemas ocasionados por los factores bióticos (por ejemplo, insectos), pueden clasificarse en daños directos e indirectos. Los daños directos incluyen el cortado de plantas tiernas, a través del masticado y desfoliado de las hojas, picado, raspado y succionado de la savia vegetal, barrenada de los tallos, destrucción de panojas y granos, entre otros. Mientras que, entre los daños indirectos se pueden identificar, por ejemplo, la presentación de infecciones secundarias por microorganismos patógenos. Los insectos presentes en la quinua causan un perjuicio económico que se acentúa más por el excesivo uso de insecticidas orgánicos que alteran el equilibrio ecológico general del agroecosistema. En el caso particular de la quinua y durante el transcurso del ciclo vegetativo, se han registrado más de 18 insectos fitófagos. Lo anterior implica el desarrollo de procesos que salvaguarden el cultivo aplicando procesos de bioseguridad y haciendo un uso sustentable de los recursos naturales.

De otra parte, a partir de la quinua se generan otro tipo de posibilidades comerciales, de acuerdo al documento: *La Quinua: Cultivo Milenario para Contribuir a la Seguridad Alimentaria Mundial*, expedido por la FAO en 2011, la fibra contenida es del orden del 6% del peso total del grano, favoreciendo el tránsito intestinal, regula niveles de colesterol, estimula el desarrollo de flora bacteriana benéfica, actúa como un depurador del organismo; este documento destaca los usos medicinales de la planta, de forma milenaria se menciona en tratamientos de abscesos, hemorragias y luxaciones, en diversas molestias estomacales, de las vías urinarias y como laxante; usada contra enfermedades causadas por avitaminosis, funciona contra el ántrax, el herpes y otras afecciones de la piel (Zalles y De Lucca, 2006), analgésico dental, antiinflamatorio y cicatrizante. (FAO, 2011).

Esta gran variedad de productos derivados de la quinua permite establecer diversas agroindustrias e industrias que se apropien de la quinua y comercialicen los innumerables subproductos.

Salcines (2009), en la tesis doctoral sobre la Cadena Agroalimentaria de la Quinua y la Maca Peruana y su Comercialización en el Mercado Español, a partir de la diferenciación entre cadena agroalimentaria y cadena de valor, plantea formas de comercialización interesantes en el contexto de la presente monografía; de acuerdo a este trabajo se parte por incluir las definiciones mencionadas y algunas de las estrategias propuestas. (Salcines M., 2009).

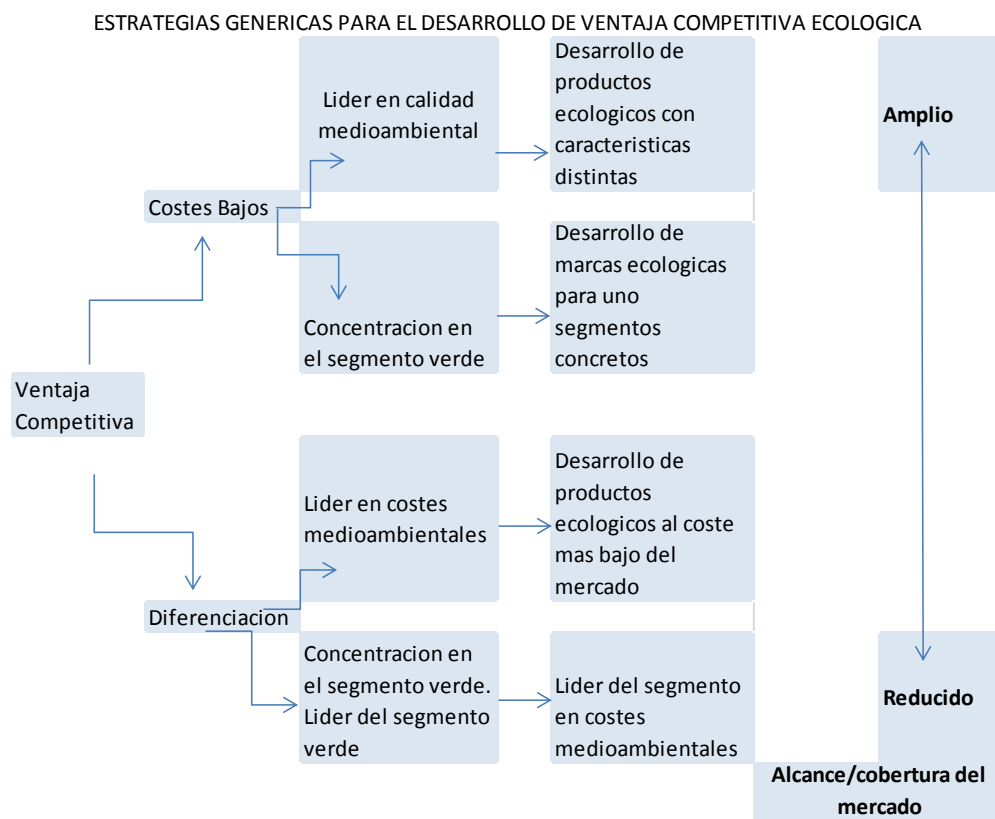
Es importante establecer que en la cadena agroalimentaria se definen y ubican todos los actores que participan en ella (Hobbs et al., 2000), mientras la cadena de valor se conforma como colaboración estratégica de empresas con propósito de satisfacción específica de mercado en el largo plazo y así lograr beneficios mutuos para todos los eslabones (Iglesias, D., 2002), en ella se establecen alianzas verticales entre varias empresas de negocios independientes dentro de una cadena agroalimentaria (Holmlund, M., and Fulton, M., 1999), esta cadena goza de ventajas competitivas, en sus actividades se destacan de dos formas: Actividades Primarias (producción, logística de entradas y salidas, comercialización, servicio postventa) y Actividades de Apoyo (infraestructura de la empresa, gestión de recursos humanos, desarrollo de tecnologías, aprovisionamientos).

En este marco, en la cadena de valor, a partir de procesos asertivos de comunicación y de comprensión frente a las necesidades del consumidor se realizan transacciones de negocios donde los resultados generan satisfacción a todos los participantes. Resulta claro en este panorama que las exigencias se hacen mayores, desde el agricultor hasta el consumidor,

en la medida en la que se hace parte de mercados globalizados en donde la agroindustrialización y los procesos industriales hacen requerimientos más específicos y de mayor calidad, es por estas razones que se hace necesario la unión entre empresas, regiones y naciones que establezcan estándares de calidad y certificaciones a sus productos. (Salcines M., 2009).

Movilizar la producción de quinua a través de la transformación artesanal, la agroindustrialización y la industrialización de sus productos dentro de esta cadena de valor, requiere la implementación de estrategias que se desarrollen en el ambiente ecológico.

Figura 37. Estrategias genéricas.



Fuente Salcines (2009), Molina (2001).

Desarrollar ventaja competitiva en un entorno ecológico, como lo sintetiza la Figura 37, implica hacer selección de estrategias de marketing congruentes con la producción orgánica que se propone; entendido esto, Porter, M., (1991), para definir las bases de la estrategia propone tres estrategias denominadas de forma genérica, las cuales pueden particularizarse, pero que básicamente surgen de la competitividad y la cobertura que se quieren alcanzar, ellas son: estrategia de liderazgo en costes, estrategias de diferenciación y estrategias de concentración, esta última nominada por algunos autores como nicho; estas estrategias genéricas para el desarrollo de ventaja competitiva ecológica, tienen raíz en la conceptualización presente en los procesos de desarrollo sostenible.

De acuerdo a lo anterior, **Costes Bajos**, se refiere a la producción más económica con respecto a otros similares, resulta de grandes volúmenes de producción que tienen en cuenta menor consumo de energía y manufactura sin detrimento del medio ambiente, lo que facilita flexibilizar el precio del producto y por ende mayor espacio en el mercado; la **Diferenciación** busca ofertar productos que reconozcan los deseos específicos en los diferentes segmentos del mercado, cuando se habla de diferenciación medioambiental se esperan atributos difíciles de imitar o superar; la **Concentración** permite la selección de un segmento específico del mercado en donde se responde a exigencias particulares en cuanto a gustos y necesidades, en este punto un producto orgánico se relaciona perfectamente con el medioambiente.

Salcines, (2009) y Molina, (2001) plantean los factores con los que se relaciona la característica ecológica del producto: a) Proceso de diseño o desarrollo del producto; b) Proceso de producción; c) Producto en sí o materias primas empleadas en su elaboración; d) Proceso de distribución; e) Proceso de utilización y consumo; f) Proceso de desecho tras el uso o consumo.

Estos factores resultan de gran valor a la hora de generar productos y comercializarlos a partir de la quinua; entrar a mercados diversos exige gran calidad en cada uno de los pasos en el proceso de transformación. Todo lo expuesto en este segmento recoge varias perspectivas respecto a las formas de comercializar la quinua y todos los factores que deben tenerse en cuenta en esta gran tarea; como parte final en las estrategias comerciales, está el considerar la posibilidad de generar en Boyacá la **ruta agroturística de la quinua**, en donde se muestren en los municipios cultivadores de quinua, diferentes productos, con incursiones en la gastronomía lo que debe reflejar el uso alimentario, se propone tener como municipio centro de la ruta a Tuta, ello implica el tener siempre exhibición de productos y subproductos.

Asimismo, generar un espacio que sirva como museo de la Quinua en el cual pueden recopilarse diferentes evidencias históricas y actuales alrededor del cultivo, usos, tradiciones etc.; otra opción es a partir del eslogan que usa en la actualidad la Secretaria de productividad TIC y Gestión del Conocimiento de la Gobernación de Boyacá para la industria de alimentos procesados: **Boyacá Territorio de Sabores**, creando así a partir de esta frase la marca de clase que identifique la gastronomía del Departamento en general y en particular aquella que incluye la quinua, esta idea requiere, la realización de cursos y concursos gastronómicos fomentados desde el ente gubernamental, mantener el festival de la quinua, favorecer procesos industriales y agroindustriales que pueden tener asiento en el municipio de Tuta por la cercanía a Tunja y a Paipa lo que favorece el corredor turístico que puede establecerse.

Inclusión en la Gastronomía

(Higuera Mora, 2011) en el estudio nominado Relación del Agroecosistema Quinua con los Medios de Vida y Seguridad Alimentaria de Pequeños Productores de la Zona Andina Colombiana, en el aparte introductorio expone: la quinua adquiere gran importancia en las

regiones de América Latina donde se produce “debido a que no solo puede ser un medio para la obtención de recursos económicos si no que al ser utilizada para el autoconsumo, aporta a la dieta humana un alto valor de proteínas, vitaminas, minerales y un balance adecuado de aminoácidos esenciales. Además, dada la gran variabilidad genética que presenta, se adapta muy bien a la producción en diferentes condiciones agroclimáticas, desde agroecosistemas ubicados al nivel del mar hasta aquellos a 4000 msnm y desde zonas áridas, hasta zonas húmedas y tropicales. Estas características la convierten en una planta muy versátil que puede crecer sin mayores limitantes, por lo cual puede estar destinada a ofrecer seguridad alimentaria en poblaciones vulnerables (Mujica et ál. 2001, Jacobsen y Sherwood 2002, Tapias y Fries 2007).

Como un esfuerzo para incluir en la gastronomía Colombiana se elaboró y público en 2010 una cartilla (González, 2010) ilustrada denominada: 24 Recetas con quinua: una opción para la seguridad alimentaria de los pueblos andinos de Colombia, Edelmira González y Nubia Carolina Higuera Mora CATIE (centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza), IICA (Instituto Interamericano de Cooperación para la agricultura), Agrosolidaria seccional Soracá Boyacá, corporación PBA, Turrialba, Costa Rica, en honor a ese esfuerzo y con el deseo de multiplicar esas recetas se incluyen en el adjunto, (Ver Anexo F)

Aunado a los múltiples beneficios ya incluidos en esta monografía, se presentan alternativas que pueden favorecer la inclusión de la quinua en la gastronomía: a) Mantener la feria de la quinua en forma anual, incluyendo muestra de todos los productos que se elaboran en el departamento a partir de la planta; b) Crear un concurso departamental en donde se premien la innovación y la creatividad entre otros atributos en el desarrollo de productos y alimentos que tengan quinua; c) Crear cursos para quienes quieran aprender a cocinar con la

quinua y concurso de chef en Boyacá que presenten platos especiales, llamativos y de aceptación general, alrededor de la quinua.

En la parte de anexos, se adjuntan recetas encontradas en diversos documentos trabajados para la configuración de esta monografía, lo cual favorece la inclusión en la gastronomía de la quinua, (Ver Anexo F)

Conclusiones y Recomendaciones

Conclusiones

Construir el estado del arte de la quinua en Boyacá y de forma particular en el municipio de Tuta, permitió condensar en este documento los referentes teniendo en cuenta las zonas productoras y los modos de la economía campesina.

La perspectiva respecto a los usos posibles de la quinua que se produce en Boyacá, teniendo en cuenta factores como la importancia económica y nutricional y el fortalecimiento de la economía campesina, requiere trabajo conjunto de la academia, entes gubernamentales y actores de la cadena.

Las estrategias técnicas de producción, comerciales y de inclusión en la gastronomía, incluyendo tácticas para la inserción del producto en la economía campesina, realizadas en este documento hacen un aporte significativo para el fomento de la siembra orgánica y el mercadeo.

Desde la perspectiva de la seguridad alimentaria, la agricultura resulta ser una herramienta esencial para el desarrollo sostenible, buscar el descenso de la pobreza y asegurar el sustento alimentario. Desde lo expuesto por la FAO (2009), la transformación en los rubros que financian la agricultura junto con los programas que certifiquen el acceso de las comunidades a los alimentos, resultan ser motor más poderoso para fomentar el crecimiento y reducir la pobreza y el hambre.

Resulta prioritario para Boyacá, incentivar el aumento de los cultivos de quinua, partiendo de la selección adecuada de los cultivares que además de ser de fácil adaptación en diferentes pisos térmicos, sean multipropósitos en las cantidad de productos que se puedan

ofertar; con el propósito de facilitar la identificación de propiedades funcionales para el desarrollo de nuevos productos alimenticios enriquecidos con quinua.

Una buena fuente de información de los resultados obtenidos en el proyecto Quinua: Cultivo multipropósito para los países Andinos; Perú-Bolivia-Colombia, cuyo informe final, elaborado por los autores: Dr. Ángel Mujica, M.Sc. Rene Ortiz, Dr. Alejandro Bonifacio, M.Sc. Raúl Saravia, Dr. Guillermo Corredor, M.Sc. Arturo Romero, en el 2006 se obtiene mediante la adquisición de la publicación de los resultados obtenidos en el libro: Agroindustria de la quinua (*Chenopodium quinoa Willd.*) en los países andinos.

Es necesario tener un stock de semillas, aptas para ser sembradas en Boyacá, de calidad, reproduciendo las semillas de quinua probadas por el proyecto liderado por el Dr. Mujica y proveer a los productores.

Es necesario continuar con los procesos de investigación y promoción del cultivo para posicionarlo junto con otros productos de consumo masivo como el arroz o el trigo y darle nuevamente la importancia que un día tuvo entre los Incas y otros pueblos andinos (Jacobsen y Sherwood 2002).

Recomendaciones

La construcción de este documento sobre el estado del arte de la quinua en Boyacá y de forma particular en el municipio de Tuta, teniendo en cuenta las zonas productoras y los modos de la economía campesina, facilita la revisión de los elementos más relevantes a la fecha en torno al grano en el departamento, se recomienda hacer una complementación periódica que permita la actualización.

Teniendo en cuenta el caso de Bolivia, Medrano-Torrico, (2009) y siendo conscientes del alto valor nutricional de la quinua y sus bajos costos de producción, lo que brinda un gran alimento en la escala para lograr la seguridad alimentaria, evento de interés mundial, resulta muy importante que desde los estamentos gubernamentales a través de apoyo y capacitación constante al agricultor se cerciore de generar una producción limpia y con el menor efecto posible en las características cualitativas y cuantitativas del suelo, haciendo además un uso adecuado de este.

Los entes gubernamentales del departamento de Boyacá deben actuar en llave con las Universidades presentes y a través de esta unión se deben fortalecer los Grupos de Investigación Interdisciplinarios que trabajen para lograr selección adecuada de variedades, desarrollo de los procesos de producción adecuados, el aprovechamiento de los productos viables a partir de la quinua, promoción de los resultados. De esta forma, fortalecer la cultura sobre desarrollo de nuevos productos alimenticios enriquecidos con quinua; teniendo en cuenta la generación de conocimientos en las áreas específicas de las propiedades físicas y mecánicas, composición química, perfil de aminoácidos y ácidos grasos, forma, tamaño y composición del granulo, propiedades funcionales (almidón), índice de absorción de agua, índice de absorción de aceite, temperatura de gelatinización, viscosidad, comportamiento en los procesos de congelación y descongelación, etc.

Desde los entes gubernamentales se deben mantener ciclos constantes de capacitación a cultivadores, profesionales, estudiantes, agroindustriales, así como a instituciones relacionadas con el desarrollo de la quinua y con perspectiva de generación de procesos industriales.

La selección de semillas con alto nivel de calidad agronómica, es decir, granos sanos, resistentes fitosanitariamente y de buen tamaño con un poder germinativo mayor o igual al 95%, es fundamental debido a que de ello depende el rendimiento y la calidad de la cosecha.

Desarrollo de eventos semestrales o anuales al redor de la quinua, como festivales y ferias.

Bibliografía

- Acevedo, R. M. (2002). *Evaluación del rendimiento potencial y bajo estrés hídrico de 11 genotipos de quinoa (Chenopodium quinoa Willd). Laboratorio de relación suelo-agua-planta*. Universidad de Chile.
- Ballón, E. (1981). Caracterización fisicoquímica de diferentes variedades de Quinoa *Chenopodium quinoa Willd* como base para selección de genotipo. En E. Ballón, *Tesis Maestría - Universidad Nacional de Colombia* (pág. 131). Bogotá: ICA.
- Ballén, María Victoria. Artículo para prensa. *Laboratorio de Biotecnología Vegetal de la Dirección de Desarrollo Agropecuario*, dependiente de la Secretaria de Fomento Agropecuario de la Gobernación de Boyacá, entregado el 2011.
- Bardají, I. (1999). *Agricultura y desarrollo rural*. Ramos Real, 133-149.
- Bazile, D. e. (2013). *Estado del Arte de la Quinoa en el Mundo*. FAO Editores.
- Becerra, J. C. (2012-2013). *Plan Departamental de Desarrollo*. Boyacá .
- Bello G., G. y. (2012). Diagnóstico y formulación de un perfil de proyecto con productores, transformadores y comercializadores de quinoa en Boyacá. Corporación PBA Innovación Rural para el Desarrollo.
- Bengoa, J. (1979). Economía campesina y acumulación capitalista. En J. Bengoa, *Economía campesina* (págs. 291-388.). Lima-peru: Lima Centro de estudios y promoción del desarrollo, DESCO.
- Billon, D. V. (2005). Herramientas Iniciales para la Investigación en Salud. En *Health Care* (pág. 100). Colombia.
- Boyacá, G. (2013). Plan Departamental de Desarrollo. *Análisis de ejes*.

Boyacá., G. d. (2004). Primer Festival Departamental Gastronómico de la Quinoa. Tunja.

Buzo Sánchez, Isaac. *Recursos de Ciencias Sociales Geografía e Historia. Conceptos de Desarrollo Rural*. http://contenidos.educarex.es/sama/2010/csociales_geografia_historia/geografia/conceptos/conceptos_desarrollo_rural.html

Calla C, J. (2012). Guía técnica manejo agronómico del cultivo de la quinoa. Ayacucho , Perú: UNALM y Agrobanco.

Campesina, E. (2006). *Economía Campesina. ¿Qué criterios tenemos para analizar la capacidad económica y social de nuestros sistemas de producción sostenibles?* Santa Cruz, Bolivia.

Camacho, Segundo. Manual Técnico cultivo de Quinoa Orgánica. Área de producción Agropecuaria. Ministerio de Agricultura. Huancavelica, Perú. 2009

Canahua, A. (s.f.). Gestión del espacio agrícola y agrobiodiversidad en papa y quinoa en las comunidades campesinas de Puno. *SEPIA*.

CINU. (s.f.). *CINU*. Obtenido de CINU: http://www.cinu.org.mx/temas/des_sost.htm.

Cornejo, G. (1976). *Hojas de la quinoa (Chenopodium quinoa Willd.)* fuente de proteína. *Bolivia: Potosí*, 177-180.

Carrillo, A. *Anatomía de la semilla de Chenopodium berlandieri ssp. nuttalliae (Chenopodiaceae) Huauzontle*. 1992, 97 p. Tesis Maestro en Ciencias. Colegio de Postgraduados, Centro de Botánica. Montecillo, México.

Cuenca Ch., M. L. (2009). *Plan de negocios para la creación de una empresa dedicada a la elaboración de malteadas a base de quinoa en la ciudad de Bogotá*. Bogotá: Pontificia Universidad Javeriana.

Departamento de Boyacá. (2010). Política Sector Agropecuario.

- Diccionario. (s.f.). *Diccionario online ABC del Español*. Obtenido de Diccionario online ABC del Español: <http://www.definicionabc.com/comunicacion/antologia.php>
- Española, R. A. (s.f.). *Diccionario online de la Real Academia de la Lengua Español*. Obtenido de Diccionario online de la Real Academia de la Lengua Español: <http://www.wordreference.com/definicion/antologia>
- FAO. (2009). Documento Declaración de la Cumbre Mundial Seguridad Alimentaria. *Documento Declaración de la Cumbre Mundial Seguridad Alimentaria*. Roma: Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación.
- FAO. (2011). *La Quinua: Cultivo Milenario para Contribuir a la Seguridad Alimentaria Mundial*. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación.
- FAO. (2011). Plan Maestro para la Celebración del Año Internacional de la Quinua 2013. *Plan Maestro para la Celebración del Año Internacional de la Quinua 2013*. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación.
- FAO. (2013). Memoria del Seminario Internacional. “*Quinua: un Aliado para la Erradicación del Hambre*”. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación. .
- FAO. (2004). *Política de Desarrollo Agrícola, conceptos y principios*. Roma: Organización de Las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación.
- Gallardo, M. G. (1997). *Morfología del fruto y semilla de Chenopodium quinoa Willd.(Quinoa) Chenopodiaceae*. Lilloa .
- Giusti, K. (1970). *El género Chenopodium en la Argentina*. . Argentina.

- González, E. e. (2010). Veinticuatro Recetas con quinua: una opción para la seguridad alimentaria de los pueblos andinos de Colombia. CATIE (Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza).
- Gobernación de Boyacá. *Análisis de ejes. Plan Departamental de Desarrollo*, Dirección de Planeación Territorial, 2013.
- Gobernación de Boyacá. *Cartilla. Primer Festival Departamental Gastronómico de la Quinua*, Secretaria Agropecuaria y Minera, Dirección de Desarrollo Agropecuario, Comité Departamental de la Cadena Agroecológica de la Quinua, Tunja, 2004.
- Gómez, Pando Luz, et al. *Catálogo del Banco de Germoplasma de Quinua*. UNALM. MINAM. Lima, Perú. 2011.
- Hernández, R. (1993-1994). Teorías sobre Campesinado en América Latina. *Revista Chilena de Antropología*. N° 12, 179-200.
- Higuera Mora, N. C. (2011). *Relación del agroecosistema quinua con los medios de vida y seguridad alimentaria de pequeños productores de la zona Andina Colombiana*. Costa Rica: Centro Agronómico Tropical.
- Innovar. (2005). Análisis de variables estratégicas para la conformación de una cadena productiva de quinua en Colombia. *Revista de Ciencias Administrativas y Sociales*.
- Koziol, M. (1992). Chemical composition and nutritional evaluation of quinua (*Chenopodium quinua* Willd). *Journal of food composition and analysis*., 36-38.
- Lescano, José Luis. *Genética y Mejoramiento de Cultivos Altoandinos*. Perú: PELT. 1994.
- Lozano, e. a. (2012). Cuantificación de Saponinas en Residuos de Quinua Real *Chenopodium quinua* Willd. *Revista Boliviana de Química*.

- Medrano Echalar, A. M. (2009). Consecuencias del incremento de la producción de quinua (*Chenopodium Quinoa Willd*) en el altiplano sur de Bolivia. En A. M. Medrano Echalar, *Journal de ciencia y tecnología agraria* (págs. 117-123).
- Méndez, C. (2002). *Metodología, diseño y desarrollo del proceso de investigación*. Colombia: Mc Graw Hill.
- Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural. (2005). Alianza Cadena Agroalimentaria de la Quinua. *Estudio de Preinversión Alianza Quinua en Boyacá*. Bogotá, Colombia: Universidad Nacional de Colombia, Facultad de Ingeniería.
- Ministerio de ciencia, t. e. (s.f.). *Debilidades y Desafíos Tecnológicos del Sector Productivo, Cultivos Andinos (quinua)*. (Agencia Nacional de Promoción Científica y Tecnológica, Ed.) Argentina: Unión Industrial Argentina.
- Moaquera, M. L., & Portilla, S. y. (Enero- Junio de 2009). *Evaluación del Efecto Nutricional de Quinua (Chenopodium quinoa Willdenow) con Diferentes Niveles de Inclusión en Dietas para Pollos de Engorde*. Revista Facultad de Ciencias Agropecuarias, Ingenierías, , 7(1), 1-15.
- Mosquera, Héctor Fabio. *Efecto de la inclusión de harina de quinua (Chenopodium quinoa Willd) en la elaboración de galletas*. Bogotá, 2009. Trabajo de grado. (Especialista en ciencia y tecnología de Alimentos). Universidad Nacional de Colombia. Facultad de Ciencias. Departamento de Química.
- Mujica, A. (2001). Quinua (*Chenopodium quínoa Willd.*); *ancestral cultivo andino alimento del presente y futuro*. FAO.
- Mujica, Á. e. (2006). *Proyecto Quinua: Cultivo multipropósito para los países Andinos*. (I. Final, Ed.) Lima, Perú.

- Muñoz, R. y Acevedo, E. *Evaluación del rendimiento potencial y bajo estrés hídrico de 11 genotipos de quinoa (Chenopodium quinoa Willd)*. Laboratorio de relación suelo-agua-planta. Facultad de Ciencias Agronómicas, Universidad de Chile. 2002. p. 46.
- Núñez, L. (1970). *Agricultura prehispánica*. Santiago de Chile.
- Ocampo, J. A. (2001). *Agricultura y Desarrollo Rural en América Latina. Desarrollo Rural en América Latina y el Caribe*. Colombia.
- Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación. *Memoria del Seminario Internacional "Quinoa: un Aliado para la Erradicación del Hambre"*. Sede de la ALDI Asociación Latinoamericana de Integración. 27 de junio de 2013.
- Peralta, E. (1985). INIAP. Boletín Divulgativo N° 175. *La Quinoa...Un gran alimento y su utilización.*, 1-23. Ecuador: Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias.
- Pratec. (2001). *Proyecto andino en tecnologías campesinas. De la Chacra al Fogón, sobre cómo se almacenan, conservan, procesan y utilizan los alimentos del campo.*, Lima-Perú.
- Programa de Agronomía. Perfil profesional. . (s.f.). *Unad*. Obtenido de Unad: www.unad.edu.co.
- Plan Departamental de Desarrollo. *Boyacá se atreve 2012-2015*. Informe de ejecución. Juan Carlos Granados Becerra, Gobernador vigencia 2012-2013.
- Plan Departamental de Desarrollo. *Boyacá visión 2019: territorio de libertad y prosperidad bicentenario. Informe de Ejecución Parte II*, Juan Carlos Granados Becerra, Gobernador vigencia 2012-2013.
- Romo, S. (2006). Potencial nutricional de harinas de quinoa (*Chenopodium quinoa W.*) variedad Piartal en los andes Colombianos. *Revista Facultad de Ciencias Agrarias*.

Salcines M., M. ., (2009). Cadena Agroalimentaria de la Quinoa y la Maca Peruana y su Comercialización en el Mercado Español. *Tesis Doctoral*. Madrid , España: Universidad Politécnica de Madrid.

Tapia, M. (1979). La Quinoa y la kañiwa. *Cultivos andinos*. Bogotá, Colombia: Centro Internacional de Investigaciones para el Desarrollo (CIID).

TECNUN. (s.f.). *TECNUN*. Obtenido de TECNUN: <http://www.tecnun.es/assignaturas/ecologia/Hipertexto/14PolEcSoc/140DesSost.htm>.

Tuta, (. (s.f.). *Tuta (Boyacá)*. Obtenido de Tuta (Boyacá): http://www.tuta-Boyacá.gov.co/informacion_general.shtml.

Anexos

Anexo A. Registro de datos históricos de la quinua en Boyacá

UNIVERSIDAD NACIONAL ABIERTA Y A DISTANCIA UNAD

PROGRAMA AGRONOMÍA

MONOGRAFÍA: ANTOLOGÍA DE LA QUINUA EN BOYACÁ Y SU PAPEL EN EL DESARROLLO RURAL. CASO: Municipio de Tuta

REGISTRO DE DATOS HISTÓRICOS DE LA QUINUA EN BOYACÁ

No.	TITULO DEL DOCUMENTO	AUTOR/ES	FUENTE	AÑO	ORDEN DE USO
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					

Anexo C. Encuesta productores

ANEXO C

UNIVERSIDAD NACIONAL ABIERTA Y A DISTANCIA UNAD

PROGRAMA AGRONOMÍA

MONOGRAFÍA: ANTOLOGÍA DE LA QUINUA EN BOYACÁ Y SU PAPEL EN EL DESARROLLO RURAL.

CASO: Municipio de Tuta

ENCUESTA PRODUCTORES

NOMBRE DEL PRODUCTOR		UBICACIÓN DEL PREDIO	MUNICIPIO		VEREDA	
----------------------	--	----------------------	-----------	--	--------	--

A. CONDICIÓN AGRÍCOLA y B. MANEJO

TEXTURA DEL SUELO	ARENOSA	ARCILLOSA	ARENO ARCILLOSA
-------------------	---------	-----------	-----------------

PROFUNDIDAD DE LA CAPA ARABLE(primer capa que se rota con el arado)

¿Cuánta mano de obra se requiere para la preparación de los insumos?

¿De dónde obtiene el agua para las actividades agrícolas?

¿Cómo son las prácticas de cultivo que lleva a cabo en su finca?

Cultivo	rotación	Siembra	Fertilización	Control de malezas	Control de Insectos	hongos	Riego	cosecha

Uso de insumos químicos y orgánicos (fungicidas, insecticidas, herbicidas, abonos)

¿Cómo prepara el terreno y cuánto gasta en preparación?

¿De dónde provienen las semillas que utiliza en la producción de quinua?

Composición familiar							
Rol	nombre	Edad	Ocupación	consumo de quinoa/forma	frecuencia de consumo	participa en capacitación agrícola	lo aplica

E. CAPITAL NATURAL y F. CAPITAL SOCIAL

¿Cuáles son los recursos con los que cuenta su familia y cuál cree que es el más importante?

(Recursos fauna, pastizales, bosque, agua, aire, suelos)

Recursos naturales	Que lo afecta	Percepción de la cantidad de este recurso? (Alto, medio o bajo)

¿Cuál cree que es el recurso más importante y por qué?

¿Cuál es su opinión con respecto a la cantidad de agua de los ríos, quebradas o pozos en la comunidad?

¿De dónde obtienen el agua que utilizan en su casa para uso doméstico? (Puede marcar más de una opción)

¿Durante cuántos meses tiene suficiente agua para uso doméstico en su casa?

Acueducto o tubería Llave pública o comunitaria	Agua lluvia del río o quebrada	Agua Reservorio tanque individual	Pozo o Pozo comunitario, Nacimiento	Otro

ninguno	siempre	A veces	numero de meses
---------	---------	---------	-----------------

¿Cómo es la calidad del agua que le llega para uso doméstico? ¿Por qué cree que el agua tiene esa calidad?

¿Se han presentado periodos de inundaciones?

si	no
----	----

 ¿Cómo le ha afectado estos fenómenos?

¿Sequias?

si	no
----	----

¿Cuáles son los sitios clave para agrupar a las personas en su comunidad? (Iglesia, escuela, etc.)

¿Cómo se enteran de cosas nuevas para la finca? _____

¿Cómo se entera de lo que pasa en la comunidad o en el municipio? (radio, diarios, TV, comunidad) _____

¿Participa en organizaciones, instituciones o programas de apoyo?

si	no	cual
----	----	------

De 1 a 5 ¿qué tan importante es la presencia de organizaciones o instituciones externas en su comunidad?

¿Con qué instituciones o personas externas se relaciona, para sacar adelante la familia y la finca?

Organización, institución	Tipo de organización 1*	Tipo de relación 2*	líder comunitario	Financiamiento o	que apoyo le dan

1*Cooperativa, asociación, grupo de micro crédito, grupo político, grupo de desarrollo comunitario

2* Alianza de largo plazo (más de 3 años); Relación temporal de mediano plazo (6 meses a 3 años; Relación puntual o esporádica)

G. CAPITAL CULTURAL y H. APOORTE ECONÓMICO

¿Utiliza la quinua para algún fin diferente al alimenticio?

¿Usted aplica las prácticas de cultivo que le fueron enseñadas por sus padres? Si/ No / Algunas

Describa brevemente estas prácticas

¿Cuál es el aporte de la quinua en los ingresos de la familia?

Quinua	área sembrada	cantidad de producción	cantidad vendida	comprador	valor unitario/unidad de medida
producción grano					
producción hoja					

¿Cuánto es la producción máxima de quinua en el año? (meses) _____

Anexo D. Registro de datos históricos de quinua en Boyacá

UNIVERSIDAD NACIONAL ABIERTA Y A DISTANCIA UNAD
PROGRAMA AGRONOMIA
MONOGRAFIA: ANTOLOGÍA DE LA QUINUA EN BOYACÁ Y SU PAPEL EN EL DESARROLLO RURAL.
REGISTRO DE DATOS HISTORICOS DE LA QUINUA EN BOYACA

#	TITULO DEL DOCUMENTO	AUTOR/ES	FUENTE	AÑO
1	DISEÑO DE UNA PROPUESTA PARA LA CREACIÓN DE LA CADENA PRODUCTIVA DE LA QUINUA EN EL MUNICIPIO DE TIBASOSA, CON EL FIN DE ORGANIZAR A LOS ACTORES INVOLUCRADOS EN SUS DIFERENTES ETAPAS DE PRODUCCIÓN, TRANSFORMACIÓN Y COMERCIALIZACIÓN	LEIDY ANDREA CRUZ CRUZ, LILIA MERCEDES SIACHOQUE CORREDOR y MARIA EUGENIA SANABRIA LOPEZ	BIBLIOTECA UNAD	2006
2	ESTADO DE ARTE DE LA QUINUA	LYZ ADRIANA ALBA RODRIGUEZ, HILDA MARINA AVILA RAMIREZ	BIBLIOTECA UNAD	2007
3	CARATERIZACION BROMATOLOGICA DE TALLOS, HOJAS Y PANTA COMPLETA DE FOLLAJE DE LA QUINUA (CHENOPODIUM QUINUA WILD) VARIEDAD N° 12 A DIFERENTES EDADES DE CORTE EN EL MUNICIPIO DE SORACA. FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS PROGRAMA DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA	NANCY MILENA DIAZ PIRATOVA JORGE HELY SUAREZ BENITEZ	INIAG- INSTITUTO DE INVESTIGACIONES AGROPECUARIAS UPTC	2008
4	CARACTERIZACION MORFOAGRONOMICA DE CINCO VARIEDADES DE QUINUA (CHENOPODIUM QUINUA WILD) EN EL MUNICIPIO DE SORACA. FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS PROGRAMA DE INGENIERIA AGRONOMICA	LEIDY PAOLA AREVALO VARGAS JENNIFER CONSTANZA BAUTISTA BUIRAGO	INIAG- INSTITUTO DE INVESTIGACIONES AGROPECUARIAS UPTC	2009
5	PROPAGACION IN VITRO DE TRES VARIEDADES DE QUINUA (CHENOPODIUM QUINUA WILD) DORADA DE BOLIVIA, PERUANA Y TUNKA HUAN. FACULTAD DE CIENCIAS ESCUELA DE BIOLOGIA	CARMEN ROSA MARIÑO CRISTANCHO MIGUEL ANGEL BOHORQUEZ MONROY	BIBLIOTECA DE CIENCIAS BASICAS UPTC TUNJA	2004
6	CULTIVO IN VITRO DE DIFERENTES VARIEDADES DE SEMILLAS DE QUINUA (CHENOPODIUM QUINUA WILD) COMO PROYECTO PILOTO PARA LA CONSERVACION DE GERMOPLASMA. FACULTAD DE CIENCIAS ESCUELA DE BIOLOGIA	NYDIA MILENA SAAVEDRA MESA	BIBLIOTECA DE CIENCIAS BASICAS UPTC TUNJA	2005
7	COMERCIALIZACION DE QUINUA EN EL DEPARTAMENTO DE BOYACA	MARTHA INES CELY SALAMNCA	BIBLIOTECA UNIBOYACA TUNJA	2004
8	Plan de mercadeo para la comercialización de la quinua en la micro-región de Samacá, Cucaita, Sora y Tunja	Atara Parra Jairo, Flórez Miguel Angél, Rodríguez Castillo Adriana	Tecnológica de Colombia. Facultad de Estudios Tecnológicos y a Distancia.	2005
9	Fertilización de la quinua (Chenopodium quinoa) en dos suelos de Boyacá	Díaz Díaz Manuel	UPTC. Facultad Agronomía,	1966
10	Propagación In-Vitro de Quinua (Chenopodium quinoa wild) como herramienta para el desarrollo de competencias científicas en ciencias naturales en estudiantes de octavo grado del Colegio Panamericano del Puente de Boyacá (Boyacá)	Cante Molina Flor Alba, Farfán Castro María Oliva	Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia. Facultad de Ciencias de la Educación,	2007
11	Caracterización del mercadeo de la quinua Chenopodium quinoa Will, en el municipio de Soracá - Boyacá	Ibáñez Gil Rafael Humberto	Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia. Facultad de Estudios Tecnológicos y a Distancia.	2008
12	Caracterización socioeconómica de los Quinuacultores pertenecientes a la provincia de Sugamuxi interesados en fomar parte del primer eslabón de la cadena productiva	Acevedo Gómez Diana Marcela Castro Rodríguez Carolina	Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia. Facultad Seccional Sogamoso	2005
13	Diseño y construcción de un sistema de recolección y separación de quinua	Vargas Reyes Luis Alberto, Albarracín García Carlos	Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia. Facultad Seccional Sogamoso	2006
14	Estudio técnico económico para la industrialización de la Quinua (Grano y Harina) como eslabón jalonador de la cadena productiva en el departamento de Boyacá.	Torres Mojica Yenny Viviana Gaviria Martínez Jorge	Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia	2006
15	Radiosensibilidad de la quinua a las radiaciones neutron- gamma	López Millán Edgar	UPTC. Facultad Agronomía,	1972

Anexo E. Registro de usos dados a la quinua en Boyacá

UNIVERSIDAD NACIONAL ABIERTA Y A DISTANCIA UNAD
PROGRAMA AGRONOMIA

MONOGRAFIA: ANTOLOGÍA DE LA QUINUA EN BOYACÁ Y SU PAPEL EN EL DESARROLLO RURAL. CASO: Municipio de Tuta
REGISTRO DE USOS DADOS A LA QUINUA EN BOYACA

#	TITULO DEL DOCUMENTO	AUTOR/ES	FUENTE	AÑO
1	ESTUDIO DE FACTIBILIDAD PARA LA CREACION DE UNA MICROEMPRESA DE HARINA TOSTADA DE QUINUA	ALCIRA NOVA SALAMANCA	BIBLIOTECA UNAD	2003
2	EVALUACIÓN DEL GRANO DE QUINUA (Chenopodium quinoa Willd) EN TRES PRESENTACIONES LAVADO, PRECOCIDO Y GERMINADO, COMO ALTERNATIVA NUTRICIONAL EN LA ETAPA DE FINALIZACIÓN EN CONEJOS - GRANJA SURBATAICA, DUITAMA	LUIS ARIEL CARREÑO SALAMANCA, HERNÁN ENRIQUE VARGAS RAMÍREZ	BIBLIOTECA UNAD	2007
3	DETERMINACION Y CUANTIFICACION DE NUTRIENTES EN EL COMPLEMENTO ALIMENTICIO DE LECHE Y MORA DE CASTILLA (ROBUSGLAUCUS BENTH) ENRIQUECIDO CON QUINUA (Chenopodium quinoa Willd) DELIMORA. FACULTAD DE CIENCIAS ESCUELA DE CIENCIAS QUIMICAS PROGRAMA DE QUIMICA DE ALIMENTOS	ALBA ROCIO AGUILAR PIRATOBA DAYSI JOHANNA LOPEZ ALBA	BIBLIOTECA DE CIENCIAS BASICAS UPTC TUNJA	2004
4	EVALUACION DE DIFERENTES NIVELES DE QUINUA (Chenopodium quinoa Willd) EN LA GANANCIA DE PESO EN POLLOS DE ENGORDE EN EL MUNICIPIO DE MIRAFLORES BOYACA FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS AGROZOOTECNIA	OSCAR FERNEY MONTAÑA MONTAÑA	CASTELLANOS FUNDACION UNIVERSITARIA JUAN DE CASTELLANOS TUNJA	2009
5	P.D.E.T. PARA EL MONTAJE DE UNA EXPLOTACION DE LEVANTE DE CERDOS A BASE DE QUINUA COMO ALIMENTO PRINCIPAL EN EL MUNICIPIO DE TUNJA	MONICA LORENA OSPINO AYALA ANGELA MARIA VARGAS GIL	BIBLIOTECA UNAD	2004
6	Evaluación nutricional y análisis farinológico de productos panificables (pan y galletas) complementados con harina de quinua dirigidos a niños en edad escolar. Facultad de Ciencias Básicas. Escuela de Química de Alimentos	Patiño Pacheco Diana Carolina	Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia. Facultad de Ciencias Básicas,	2008
7	Detem inación de la estabilidad proteica, el tiempo de vida útil y sabor del complemento alimenticio "delimora" enriquecido con quinua, elaborado en la agroindustria "las margaritas" del municipio de Tibasosa, Boyacá	Arias Arias Ferney Vicente, Castiblanco Pérez Luis Fernando	UPTC. Facultad de Ciencias	2005
8	Elaboración y caracterización de cerveza de quinua (chenopodium quinoa willd)	Higuera Alba Luis Eduardo	Universidad Pedagógica y	2009
9	Respuesta agroeconómica de la quinua chenopodium quinoa will como forraje a diferentes distancias de siembra	Ríos Garrido Otto Hugo	UPTC. Facultad Agronomía	1989
10	Utilización de la quinua chenopodium quinoa - willd cebada hordeum vulgare l. y trigo triticum aestivum l. en la ceba de codomices de Tunja	Callejas Moreno William	UPTC. Facultad Agronomía	1994

Anexo F. Formulas y recetas a partir de la quinua

UNIVERSIDAD NACIONAL ABIERTA Y A DISTANCIA UNAD

PROGRAMA AGRONOMÍA

MONOGRAFÍA: ANTOLOGÍA DE LA QUINUA EN BOYACÁ Y SU PAPEL EN EL

DESARROLLO RURAL. CASO: Municipio de Tuta

FORMULAS Y RECETAS A PARTIR DE LA QUINUA

Este anexo compila algunas fórmulas y recetas a través de la revisión documental y las entrevistas realizadas, las se adjuntan de forma literal y para ello se incluye el autor, los cuales han sido referenciados en la bibliografía. Se pretende que este aparte sirva de base para la generación de cartillas, documentos, videos sobre los usos, incrementando su consumo y una mayor cobertura poblacional.



Fuente: Secretaría de Fomento Agropecuario de la Gobernación de Boyacá, 2014.

Peralta, (1985), aporta las siguientes recetas:

- **Extracción de Saponina**

Un problema para consumir quinua es la presencia de la saponina en el grano, siendo necesario previamente lavarlo en abundante agua para eliminarla.

Existen algunas formas sencillas de hacerlo:

1. Friccionando el grano en una superficie áspera (piedra, teja, armero), en abundante agua. Este procedimiento puede ocasionar la pérdida y destrucción de muchos granos.
2. En una bolsa de lienzo se coloca el grano y se cierra completamente, luego en una llave de agua se fricciona como prenda de vestir y así se elimina fácilmente la saponina, se cambia el agua las veces que sean necesarias. Con este procedimiento el grano no se pierde ni se destruye.
3. En una licuadora se coloca una porción de grano en abundante agua y con una velocidad media se va eliminando la saponina, se cambia el agua las veces que sean necesarias. Con este procedimiento el grano sufre poco daño.

- **Sopa de quinua con maní**

Ingredientes: 1 taza de quinua lavada, 1 taza de maní, Queso, Papas, Aliños, Sal

Preparación: El maní pelado y molido cocinarlos junto con la quinua. Cuando esta última está bien cocida, añadir las papas picadas, la sal y los aliños al gusto. Antes de servir, agregar el queso cortado en pedazos pequeños.

- **Sopa de quinua con carne de chanco**

Ingredientes: 1 taza de quinua lavada, ½ kg de carne de chanco, papas, aliños, sal

Preparación: Cocer la quinua con la carne de chanco en tres litros de agua. Luego agregar las papas, aliños y sal al gusto al final.

- **Sopa de hojas de quinua**

Ingredientes: Hojas de quinua (tiernas y frescas), Cuero o carne de chanco, Papas, Cebollas, Aliños y sal

Preparación: Hacer hervir el cuero o carne de chanco. Agregar, luego, las hojas de quinua lavadas junto con las papas. Preparar el refrito con las cebollas, la sal, los aliños y agregar a la sopa.

- **Chaulafán de quinua**

Ingredientes: 2 tazas de quinua lavada, 2 pimientos grandes, 2 cebollas, 2 tomates riñón, ½ kg de carne de pollo, ½ kg de camarones, ajo, limón, pimienta, aceite, sal

Preparación: La quinua bien lavada y seca, tostar en una sartén sin aceite hasta cuando esté dorada. Luego cocinar en 10 tazas de agua hasta que esta última se haya secado. Los camarones preparados (sin cubierta y vena) mantenerlos en agua y jugo de limón. El pollo cocido y desmenuzado, freír en aceite junto con la cebolla, pimientos, tomates y ajos picados más pimienta y sal al gusto. Finalmente revolver la quinua cocida con el refrito y los camarones (escurridos) a fuego lento.

- **Revuelto de quinua**

Ingredientes: 1 taza de quinua lavada, 3 huevos, 6 papas, 1 cebolla, ½ kg de carne, aliños, sal

Preparación: Tostar la quinua lavada y seca en una sartén sin aceite hasta que tome un color café claro. Luego cocinar en 5 tazas de agua hasta que esta se seque. Por separado, freír la cebolla, la carne y las papas en pedazos muy pequeños junto con los aliños. A continuación mezclar la quinua, la carne y las papas fritas. Y, finalmente, revolver todo con los huevos.

- **Jalea de quinua con manzana**

Ingredientes: 1 taza de quinua lavada, bien cocida, 2 manzanas, 3 cucharas de maicena, pedazos de canela, esencia de vainilla, azúcar

Preparación: Las manzanas peladas y cortadas en pedazos pequeños cocinar junto con la canela en 8 tazas de agua. Luego de 15 minutos de cocción agregar la quinua cocida y la maicena diluida en ½ taza de agua fría más el azúcar y la esencia de vainilla hasta su total cocimiento. Servir caliente.

- **Jalea de quinua con frutillas**

Ingredientes: 1 taza de quinua lavada bien cocida, 15 frutillas, 3 cucharas de maicena, 2 pedazos de canela, esencia de vainilla, azúcar.

Preparación: En 6 tazas de agua hervir la canela y las frutillas lavadas, a medio cocer agregar la quinua y la maicena diluida en ½ taza de agua fría más el azúcar y la esencia de vainilla. Hervir hasta su total cocimiento y servir caliente.

- **Jalea de quinua con piña**

Ingredientes: 1 taza de quinua lavada, bien cocida, 3 rodajas de piña, 3 cucharas de maicena, pedazos de canela, esencia de vainilla

Preparación: Las rodajas de piña cortadas en pedazos pequeños, cocinar junto con la canela en 10 tazas de agua. Luego de 15 minutos de cocción, agregar la quinua cocida y la maicena diluida en ½ taza de agua fría, más el azúcar y la esencia de vainilla hasta su total cocimiento. Servir caliente.

- **Hamburguesas con quinua**

Ingredientes: Quinua lavada y cocida, Pan molido, Harina de trigo, Carne molida, Tomate riñón, Huevos, aceite, aliños

Preparación: Preparar una masa con la quinua, cebolla picada, huevo, carne y aliños. Luego agregar lentamente la harina y el pan molido, hasta formar una masa suave y seca. Finalmente freír en aceite porciones delgadas de forma redonda. Servir en pan junto con rodajas de tomate riñón.

- **Bocaditos de quinua con queso**

Ingredientes: 1 taza de quinua lavada y cocida, ½ queso, 1 huevo, 1 cuchara pequeña de sal, 1 cebolla pequeña, 1 taza de harina blanca, aceite

Preparación: Mezclar la quinua cocida con el queso rallado, la sal, la cebolla picada finalmente, el huevo y la harina. Realizar una masa bien suave y freír en aceite caliente, poniendo pequeñas cantidades con una cuchara.

- **Bocaditos de quinua con carne**

Ingredientes: 1 taza de quinua lavada y cocida, ½ kg de carne molida, 1 huevo, 1 cebolla, 1 taza de harina de trigo, ajo molido, aceite y sal

Preparación: Mezclar la quinua cocida con la carne molida, la cebolla finamente picada, ajo, sal y huevo. Agregar lentamente la harina hasta obtener una masa suave. Luego, tomando con una cuchara pequeña, freír en aceite.

- **Pescado rebozado con quinua**

Ingredientes: ½ kg de pescado fresco, ½ taza de quinua lavada y cocida, 2 huevos, 1 taza de harina de trigo, aliños, sal

Preparación: Lavar y limpiar el pescado. Luego adobar con ajo, comino y sal molidos. Por separado preparar una mezcla con quinua, huevos, sal, ajo y harina. Rebozar el pescado en este preparado y freír en aceite.

- **Quinua con verduras**

Ingredientes: 2 tazas de quinua lavada, ½ queso, 6 hojas de acelga, 2 zanahorias amarillas, 2 ramas de apio, 1 rama de cilantro, 6 papas, 1 cebolla, 1 tomate riñón, aliños, sal

Preparación: Cocinar la quinua en dos litros de agua. Por separado preparar el refrito con la cebolla, zanahoria, tomate picados y los aliños. Agregar a la quinua, a los 30 minutos de cocimiento junto con las acelgas, apio y cilantro cortados con sus tallos. Cuando la quinua se encuentre bien cocida agregar el queso desmenuzado. Acompañar con las papas cocidas enteras.

- **Ensalada de hojas de quinua**

Ingredientes: Hojas de quinua tiernas y frescas, 1 cebolla, 1 tomate riñón
1 taza de queso rallado, 2 huevos cocidos, perejil, mayonesa y sal

Preparación: Las hojas bien lavadas, enteras o picadas, colocarlas en un plato, decorar con el tomate en rodajas, la cebolla y el perejil finamente picados, el queso rallado y el huevo bien cocido cortado en pedazos pequeños. La mayonesa y la sal al gusto agregar al final.

- **Relleno de plátano con quinua**

Ingredientes: 3 plátanos maduros, ½ taza de quinua lavada y cocida, 1 taza de carne molida, 2 huevos, 3 cucharas de harina de trigo, 1 cebolla, aliños, sal

Preparación: Freír la carne molida con la sal, la cebolla picada y los aliños en una cuchara de aceite. Por separado, cocinar los maduros y hacer una masa suave. Luego mezclar la quinua cocida con la carne y rellenar pequeñas cantidades de plátano, bañarlos con el huevo y la harina para freírlos en aceite.

- **Chicha de quinua**

Ingredientes: 3 tazas de harina de quinua para 12 litros de chicha, 1 cuchara de levadura, 4 clavos de olor, 4 pedazos de canela, miel de panela,

Preparación: Lavar y hacer germinar la quinua para luego secar al sol. Tostar en una sartén sin aceite. Dorar bien y moler fino. Batir en agua fría y agregar al agua hirviendo. Cocinar media hora junto con la canela y el clavo de olor. Pasar por un colador fino y dejar enfriar para depositar en la vasija de barro o pondo, agregando la levadura en una porción del preparado caliente, tapar y mantener en sitios abrigados. Se puede añadir pedazos de piña o caña de azúcar para ayudar a la fermentación. Finalmente, endulzar con miel de panela y servir bien fría. La chicha está bien madura a los 4 días de su preparación.

- **Manjar de quinua con leche**

Ingredientes: 2 tazas de quinua lavada, 1 litro de leche, 3 pedazos de canela, 1 libra de azúcar, esencia de vainilla

Preparación: Cocinar bien la quinua con la canela. Luego mezclar en una paila junto con la leche y el azúcar. Hacer hervir con la vainilla hasta que dé punto.

- **Colada de harina de quinua con naranjilla**

Ingredientes: 1 taza de harina de quinua, 4 naranjillas, canela, azúcar

Preparación: En 1 ½ litros de agua hervir la canela y las naranjillas peladas. Luego de 10 minutos agregar la harina de quinua diluida en agua fría. Dejar hervir durante 30 minutos moviendo en forma constante. Finalmente agregar el azúcar, colar y servir caliente.

- **Colada de harina de quinua con leche**

Ingredientes: 6 tazas de leche, ½ taza de harina de quinua, esencia de vainilla, azúcar.

Preparación: Diluir la harina de quinua en ½ taza de agua fría y agregar a la leche hervida. Cocinar durante 30 minutos. Luego adicionar azúcar y esencia de vainilla.

- **Torta especial de quinua**

Ingredientes: 2 tazas de quinua lavada y cocida, 10 rodajas de pan de trigo integral, 1 ½ tazas de leche, 1 taza de queso rallado, 10 rodajas de mortadela, 3 huevos, 2 tomates riñón en rodajas, 1 cucharada de ajo molido, 2 cucharadas de mayonesa, 1 cucharadita de pimienta, ½ cucharada de sal

Preparación: En la base de un molde, colocar 5 rodajas de pan, 5 rodajas de mortadela, 1 taza de quinua, espolvorear $\frac{1}{2}$ taza de queso rallado y cubrir todo el resto del pan, mortadela, queso, de la misma forma anterior. Por separado batir los huevos, ajo molido, mayonesa, pimienta y sal: regar esté preparado sobre el queso tratando de que se impregne bien. Luego llevar a la refrigeradora durante 20 minutos. Por último, cocer en un horno a 15°C durante 15 minutos. Finalmente colocar las rodajas de tomate y hornear 15 minutos más.

- **Galletas de trigo y quinua # 1**

Ingredientes: Mezcla Harinas (35% quinua 65% trigo), Fécula de maíz 12%, Polvo de hornear 1%, Azúcar Pulverizada 56%, Margarina 56%, Huevos 25%, Sabor Vainilla 0.1%

Preparación: El procedimiento para elaborar este producto es ligar primeramente la harina y el polvo de hornear. Para la mezcla de harinas se emplean los porcentajes presentes. Dichas harinas se deben tamizar en una maya. Formar un círculo sobre la mesa con la harina y al centro coloque el resto de los ingredientes. Amasar suave hasta obtener una masa homogénea. Cortar con molde. Colocar sobre latas limpias y hornear a 350 °F17.

- **Galletas de trigo y quinua # 2**

Ingredientes: 600 gr de harina de trigo, 400 gr harina de quinua, 12 onzas (1 y $\frac{1}{2}$ taza) de leche fresca, 20 gr de polvo de hornear, 300 gr de mantequilla, 4 Huevos, 250 gr de azúcar, 1 taza de agua hervida fría

Preparación: Mezclar las harinas de trigo y quinua, y el polvo de hornear sobre una mesa; tamizar varias veces. Hacer un hoyo en la harina y agregar la mantequilla, los 5 huevos y el azúcar diluido en una taza de agua hervida fría. Mezclar y amasar hasta formar una masa

uniforme y manejable, formar bollos y dejar reposar por 15 minutos en el refrigerador. Estirar la masa con un rodillo en una mesa previamente enharinada hasta obtener una masa delgada de ½ cm de grosor. Cortar dando la forma de galleta. Colocar en latas o fuentes engrasadas. Pincelar las galletas con 2 yemas batidas y hornear a 180° por 20 minutos.

- **Galletas de harina integral, avena y quinua**

Ingredientes: Taza de quinua escogida y lavada, ¼ de taza de aceite, ¼ de taza de mantequilla, ¼ de taza de panela molida, ½ de cucharadita de vainilla, ½ de tazas de azúcar, 1 huevo, 1 ¼ de taza de harina integral, ¼ de cucharadita de Bicarbonato de Sodio, ¼ de taza de avena

Preparación: Lavar la quinua, en una sartén seca y con temperatura media, tostar la quinua, mezclándola constantemente hasta que se escuche que está reventándose. Seguir tostando unos minutos adicionales hasta que todo se haya reventado. Guardar en un plato. Batir la mantequilla y el aceite. Añadir el azúcar y la panela y batir bien. Añadir el huevo y la vainilla y batir hasta que esté cremoso. Aparte mezclar la harina el bicarbonato y la avena ligeramente, añadir las harinas al batido. Añadir la quinua reventada. Si la masa parece muy suelta, permitir que se enfríe en la refrigeradora. Engrasar latas. Colocar cucharaditas colmadas de la masa distanciadas entre sí, porque se aplanan. Hornear en un horno precalentado moderado (374 °F) durante 8 a 10 minutos. Mientras están calientes quitar las galletas de las latas (Al enfriar, se ponen crocantes y no se pueden despegar.) Enfriar en un mantel. Guardarlas tapadas. Rinde 40 galletas.

- **Chicha de quinua**

Para preparar chicha de quinua, suele usarse variedades de colores rojizos y morados: Ayrampu, Cuchi Wila, Achachino, Real, blancas.

Ingredientes: 1 kg de quinua, agua, canela, anís, batán con su tonado, olla mediana, puño mediano y tela fina para cernir.

Preparación: Se pela la quinua en el batán, humedeciendo lo necesario, para que rápidamente se desprenda la cascarilla que contiene la mayor cantidad de saponina, se lleva a la eliminación de la cascara utilizando las corrientes de aire, con viento suave y de recipiente a recipiente se va venteando, asegurando siempre que no quede ninguna cascara ni impureza, luego se lava, para sacarle lo amargo que aún queda después del pelado ligeramente con la mano, hasta que esté completamente desamargado, se deja así húmeda por una noche para que germine, se deja secar, se procede a la molienda gruesa, obteniendo una harina con granos semi molidos finalmente se colocan en la olla con agua y se deja hervir por espacio de aproximadamente 40 minutos, el agua debe reducirse, tomar aspecto espeso y blanquecino. Una vez hervida se deja que enfriar y luego se cuela por medio de un cedazo en el recipiente de barro con boca ancha, donde fermenta la chicha, luego se coloca en un lugar donde le llegue el calor, durante tres días aproximadamente, lo que favorece el proceso de fermentación. Después de los tres días, se agrega azúcar para que se endulce y pueda ser consumido, lo obtenido adquiere un sabor agridulce.

La Cartilla del Primer Festival Departamental Gastronómico de la Quinua, Gobernación de Boyacá, (2004), recomienda las siguientes recetas:

Colada

Ingredientes: para cinco porciones, 4 cucharadas de harina de quinua, 1 cucharada de maicena, 2 pastillas de panela, 3 pocillos de agua, 3 pocillos de leche, 1 astilla de canela u hojitas de yerbabuena, queso

Preparación: coloque al fuego un recipiente con agua, una vez hierva agregue las harinas disueltas en agua, deje hervir por espacio de 10 minutos, removiendo constantemente, agregue panela, canela y la leche y deje hervir por 5 minutos más, baje del fuego, sirva y agregue queso rallado al gusto.

- **Manjar de Quinua**

Ingredientes: 2 taza de quinua previamente lavada y cocinada, 2 pocillos de leche, azúcar al gusto, esencia de vainilla o canela, uvas o coco rallado.

Preparación: en un recipiente coloque la leche, la quinua y los demás ingredientes, sométalos a cocción a fuego lento por espacio de 10 minutos, revuelva cuidadosamente y por ultimo agregue coco o uvas, enfriar y sirva un exquisito y nutritivo manjar de quinua.

- **Crema de quinua**

Ingredientes: para cuatro porciones, 4 tazas de hoja de quinua, 4 tazas de agua, una cucharada de mantequilla, 1 cebolla cabezona pequeña, 1 pimentón pequeño, 1 pocillo de leche, 2 cucharadas de harina de trigo.

Preparación: en un recipiente prepare un caldo de (pollo, pescado o un cubo de caldo) aparte en un sartén sofría en mantequilla las hojas, cebolla y pimentón picados, agregue una pizca de sal, deje enfriar un poco, luego vierta este contenido con la leche en la licuadora y licue. En el

caldo que está hirviendo agregue este contenido, deje cocinar por 10 minutos, baje del fuego, sirva y agregue crema de leche y papa en fosforo.

Para Salines, (2009), se pueden preparar las siguientes recetas:

- **Fideua de Quinua**

Ingredientes: para dos personas, 45ml de aceite de oliva, 4 unidades de calamar o de otro marisco, carne o pollo, 1 pimiento, paprika, pizca de azafrán, 80 gr de quinua, caldo de legumbres, tomate, cebolla.

Preparación: calentar un tercio del aceite de oliva y saltear los calamares previamente limpiados y cortados en anillos, saltear también los tentáculos y reservar; calentar un tercio del aceite de oliva, incluir el ajo, agregar tomate y reservar; calentar el último tercio de aceite de oliva saltear la quinua previamente lavada durante 3 a 4 minutos sin dejar de mover, agregar el tomate, ajo, especias y el pimiento, agregar el caldo hirviendo, dejar cocinar a fuego suave y sin tapar; con la quinua bien cocida agregar el calamar, la cebolla, dejar cocinar unos minutos más y servir.

- **Lasaña de Quinua y marisco**

Ingredientes: para cuatro personas, 2 recetas gacha de quinua, 1 de bisque, 60 ml de aceite de oliva, 12 unidades de conchas, 12 unidades de mejillones, 2 calamares, 12 langostinos, 12 navajas, 12 percebes, 125 gr de champiñones, 1 atado de ciboulette, 1 cucharadita de perejil, 60 gr de queso parmesano.

Preparación: hacer dos recetas gachas de quinua, una vez cocida aplanar sobre lata aceitada, quedando de un espesor de 1cm, cubrir y dejar enfriar, cortar en forma pareja y según el

molde a usar; hacer una receta de sopa bisque, limpiar y cortar los mariscos que lo requieran; calentar el aceite de oliva, saltear los mariscos, reservar en lugar caliente, saltear los champiñones con el ciboulette y el perejil, en el molde en mantequillado agregar el primer corte de quinua, capa de mariscos y champiñones, cubrir con salsa, colocar el segundo corte de quinua, realizar procedimiento anterior y cubrir nuevamente con un corte de quinua, espolvorear el queso y hornear a 350°C por media hora.

- **Cheesecake de quinua**

Ingredientes: 250 gr de quinua, 2 paquetes de queso crema, 1 lata de leche condensada, ½ sobre de gelatina sin sabor, una taza de crema de leche, vainilla, 200 gr de galleta de vainilla, ½ taza de nuez, 150 gr de mantequilla, ¼ de taza de jugo de naranja, ralladura de naranja, canela, clavo de olor, licor de naranja y cascara de naranja.

Preparación: lavar la quinua hacerla hervir con clavos y canela, cambiando tres veces el agua hasta que los granos de quinua estén bien tiernos, escurrir el agua y dejar enfriar; hacer un jarabe con el jugo de naranja, agua, canela clavo de olor y azúcar, cuando logre el punto de jarabe agregar las cascara de naranja finamente cortadas y sin la parte blancuzca, mezcle con la quinua, leche condensada, licor de naranja y reservar; en tazón aparte batir la crema de leche hasta duplicar volumen y reservar, en un recipiente batir el queso crema y mezclar con leche condensada, hidratar la gelatina sin sabor y llevar al baño maría para que se derrita, mezclar los batidos en forma envolvente, pasar por el procesador la galleta y la gelatina sin sabor y mezclar con mantequilla derretida, forrar el molde con esta mezcla, agregar la crema de queso y refrigerar por dos horas, después hacer porciones y servir.

- **Flan de quinua, crema inglesa**

Ingredientes: flan: 800 ml de leche, 100 gr de quinua blanca, 1 huevo, 1 yema, cucharada de extracto de vainilla, 65 gr de azúcar, ralladura de 1 limón; Caramelo: cucharadas de azúcar, Crema inglesa: 250 ml de leche, 2 yemas, 50 gr de azúcar, cucharada de extracto de vainilla, decoración: cucharadas de azúcar, cucharada de menta, 250 ml crema chantilly.

Preparación: hervir la leche con la ralladura de limón, tapar dejar en infusión 5 a 8 minutos y retirar la ralladura, cocinar la quinua en esa leche, una vez tierna retire del fuego y mezcle el huevo, la yema, vainilla y azúcar agregue la mezcla a la leche y mezcle nuevamente, coloque en molde acaramelado y cocine al baño de maría en el horno a 140° C por 20 minutos; retire del horno deje enfriar, guarde en el refrigerador; para desmoldar caliente un poco al baño de maría para derretir el caramelo nuevamente, puede decorar añadiendo la crema inglesa.

- **Fermentado de quinua, con aderezo de fresas y frambuesas**

Ingredientes: 100 gr de maní tostado, 125 gr de garbanzo tostado, 200 gr de quinua, 20/30 gr de levadura, azúcar al gusto, astillas de canela, clavos, 350 gr de fresas y 150 gr de frambuesas.

Preparación: remojar el maní tostado y los garbanzos por cuatro horas; lavar la quinua y remojar en abundante agua por 4 a 6 horas; escurrir el maní y los garbanzos y licuar, poner en una olla con tres litros de agua y dejar cocinar a fuego suave por 35 minutos, agregar la quinua escurrida, licuar y nuevamente poner al fuego por 40 minutos con clavo y canela al gusto, colar agregar la levadura diluida y la pulpa de las fresas y frambuesas, ajustar el punto de dulce con azúcar.

(24 Recetas con quinua González e Higuera CATIE, IICA, Agrosolidaria seccional Soracá Boyacá, corporación PBA, 2010)

- **Ensalada de quinua**

Ingredientes:(4 porciones), ½ taza de quinua cocida, ½ pechuga de pollo cocida y desmechada, ½ cebolla cabezona picada en cubitos pequeños, ½ pimentón picado, ½ cucharada de mantequilla, 1 tomate en rodajas, 2 cucharadas de queso rallado, 3 hojas de lechuga, Sal y pimienta al gusto.

Preparación: Sofría la cebolla, el pimentón, la quinua, el queso y el pollo en la mantequilla y sazone con sal y pimienta. Sirva colocando la mezcla anterior sobre una hoja de lechuga y decore con los tomates en rodajas.

- **Ensalada de frutas con quinua**

Ingredientes (5 porciones), 3 mangos grandes sin cáscara, 2 manzanas maduras, 3 bananos, 1 trozo de papaya, 1 taza de quinua cocida y escurrida, 1 taza de crema de leche, Queso rallado al gusto. **Preparación:** Corte las frutas en trozos pequeños y mézclelas en un recipiente amplio. Aparte, mezcle la crema de leche y la quinua. Luego reúna las dos mezclas en un solo recipiente. Agregue queso rallado antes de servir.

- **Ensalada mixta de quinua**

Ingredientes: (4 porciones) 2 manzanas, ½ libra de piña en trozos, 3 bananos, ½ taza de hojas de quinua, 100 gramos de azúcar, Leche condensada al gusto. **Preparación:** Cocine a fuego lento la piña junto con el azúcar por 30 minutos. Revuelva constantemente. Cuando este fría,

incorpore las manzanas, los bananos y las hojas de quinua en trozos pequeños. Revuelva todos los ingredientes y agregue leche condensada al gusto.

- **Ají con quinua**

Ingredientes: ½ taza de quinua cocida, 1 tomate, 1 rama larga de cebolla, 1 rama de cilantro, 1 cucharadita de ají puro, 1 pizca de sal, Hojas de quinua.

Preparación: Corte en cuadritos finos el tomate, la cebolla, el cilantro y las hojas de quinua. Revuelva todos los ingredientes y disfrútelo con el plato que usted desee.

- **Tamales de quinua**

Ingredientes:(4 porciones) 3 libras de quinua cocida, 4 huevos, 6 onzas de mantequilla, 1 cucharadita de anís, 1 cucharadita de esencia de vainilla, Hojas de achira, Panela raspada, Uvas pasas al gusto.

Preparación: Derrita la panela a fuego moderado agitando constantemente. Ponga la panela con la quinua en la licuadora, procurando no trozarla completamente. Agregue la mezcla anterior en un recipiente amplio y adicione las cuatro yemas de huevo, la mantequilla, la vainilla y el anís. Mézclelos hasta lograr una masa homogénea. Si desea, agregue más dulce. Bata las claras de huevo a punto de nieve e incorpore a la masa sin batirla. Coloque una cucharada de masa en la hoja de achira y agregue uvas pasas al gusto. Póngalo a cocinar en baño maría de 40 a 60 minutos.

- **Pastel de quinua con atún**

Ingredientes: (9 porciones) 1 taza de quinua cocida y escurrida, 1 libra de papas cocidas, 1 taza de queso rallado, 2 huevos, 1 lata de atún, 1 taza de harina de trigo, 4 cucharadas de mantequilla, 1 taza de mayonesa, Sal y pimienta al gusto.

Preparación: Aplane las papas e incorpore los huevos, la harina, la mantequilla, la quinua, la sal y la pimienta en un recipiente. Bátalos hasta obtener una masa suave. En un molde enmantequillado y enharinado, esparza la mitad de la masa, agregue una capa con el atún desmenuzado y media taza de queso. Agregue media taza de mayonesa, la otra parte de la masa, el resto de queso y la mayonesa sobrante. Hornee por 30 minutos a 250°C.

- **Souflé de quinua**

Ingredientes: (10 porciones) 1 taza de quinua no muy cocida, 4 huevos, 3 ½ cucharadas de harina de trigo, 1 cucharada de mantequilla, 2 tazas de leche, 300 gramos de queso doble crema rallado, Nuez moscada al gusto, Sal al gusto.

Preparación: Haga la salsa con las dos tazas de leche, la harina y la mantequilla. Agréguele el queso rallado, las cuatro yemas de huevo y la nuez moscada. Mezcle sin que se corten las yemas. Adicione la quinua a la salsa. Colóquela a fuego lento hasta que se derrita el queso y vigile que no se corten las yemas. Deje enfriar. En un recipiente aparte bata las claras a punto de nieve. Revuelva con la salsa y colóquela en un molde previamente engrasado y enharinado. Llévela al horno a 250 grados por 40 minutos.

- **Sopa de quinua con queso**

Ingredientes: (3 porciones) $\frac{3}{4}$ taza de quinua, 200 gramos de queso doble crema, $\frac{1}{2}$ taza de leche, $\frac{1}{2}$ cucharada de mantequilla, 2 papas medianas, 3 cucharadas de cebolla picada, 1 cucharada de maní molido, Condimentos y sal al gusto, 5 tazas de agua.

Preparación: Ponga en una olla a sofreír la mantequilla. Luego agréguele la quinua y revuelva. Adicione el agua y déjela a fuego moderado, de tal forma que cocine la quinua. Agregue las papas, la leche, los condimentos, la sal y el maní. Disminuya el fuego y adicione el queso. Sirva y deguste la preparación.

- **Sopa de quinua con verduras**

Ingredientes: (4 porciones) 5 tazas de agua, 1 $\frac{1}{2}$ tazas de quinua, 2 zanahorias, 1 taza de coliflor, 1 libra de arveja verde, 3 papas picadas, 4 trozos de carne o pollo, Hojas de quinua, Cebolla larga, Sal al gusto, Cilantro.

Preparación: Ponga la cebolla picada junto con el agua al fuego hasta que hierva. Agregue el pollo o la carne, las verduras, las papas y la quinua. Cocine hasta que estén blandos. Adicione sal al gusto.

Sirva y adicione cilantro si desea.

- **Arroz con quinua**

Ingredientes: (5 porciones), 2 tazas de arroz, 4 tazas de agua, 1 taza de quinua lavada, 1 cebolla picada, 1 cucharada de aceite, 1 cucharada de mantequilla, Sal y ajo al gusto.

Preparación: Sofríe la cebolla, el ajo y la sal en el aceite, agregue la mantequilla y mezcle por un tiempo muy corto. Adicione el agua. Cuando hierva, agregue el arroz y la quinua bien lavada. Deje hervir hasta que seque el agua. Tape la olla y deje cocinar a fuego lento.

- **Macarrones con quinua**

Ingredientes: (5 porciones) 1 libra de macarrones, 4 huevos, 1 ½ taza de quinua cocida y escurrida, ½ cucharadita de aceite, Sal y pimienta al gusto.

Preparación: Cocine los macarrones en suficiente agua con el aceite y sal hasta que estén al dente. En un recipiente aparte, bata los huevos y agregue los macarrones, la quinua, el queso, la sal y la pimienta al gusto. Coloque la mezcla en un molde engrasado y lleve al horno a 250°C por 15 minutos, hasta que tome consistencia. Déjela reposar un poco antes de servir.

- **Torta de carne con quinua**

Ingredientes: (10 porciones), 1 kilo de carne molida, 2 huevos, 1 ½ tazas de quinua cocida, 2 tomates pequeños, 1 cebolla grande rallada, 2 cucharaditas de mantequilla, 1 cuchara de harina de trigo, Sal y pimienta al gusto.

Preparación: Mezcle todos los ingredientes menos los tomates, la mantequilla y la harina. Engrase y enharine un molde de libra con la mantequilla y la harina. Extienda la mezcla. Ponga los tomates en rodajas por encima y lleve el molde al horno por una hora a 350°C.

- **Carne picada con quinua**

Ingredientes: (5 porciones), 1 libra de carne picada, 1 taza de quinua lavada, 1 tomate maduro picado, 1 cebolla grande rallada, 2 tazas de agua, 1 diente de ajo

2 cucharadas de aceite, 1 rama de perejil, Sal y pimienta al gusto.

Preparación: Sofría la carne en el aceite. Cuando haya cocido, agregue el tomate, la cebolla, el ajo, el perejil y la quinua. Adicione el agua, la sal y la pimienta. Tape y deje cocer a fuego bajo hasta que la quinua esté totalmente blanda. Si desea, se le puede agregar arveja, zanahoria y habichuela.

- **Verduras con quinua**

Ingredientes: (5–6 porciones) 1 libra de habichuela, 1 libra de zanahoria, 3 huevos cocidos y picados, ¼ libra de quinua, 3 cucharadas de crema de leche, Hojas de lechuga.

Preparación: Cocine las verduras junto con la quinua hasta que la quinua esté blanda. Escorra y agregue los huevos y la crema de leche. Sírvalo caliente y decore con una hoja de lechuga.

- **Arepas con quinua**

Ingredientes:

2 tazas de maíz pre cocido, 2 ½ tazas de agua tibia, 1 taza de quinua cocida, 1 cucharada de azúcar, 1 taza de queso rallado, 2 cucharadas de mantequilla, Sal al gusto.

Preparación: Mezcle el agua, la mantequilla, la sal y el azúcar. Adicione la harina de maíz y la quinua. Revuelva hasta que quede una mezcla homogénea. Deje reposar por cinco minutos. Haga bolitas del tamaño que desee con la mezcla y añada el queso en el interior. Forme arepas y póngalas a azar o a freír hasta que tengan una apariencia dorada.

- **Chocolates nutritivos**

Ingredientes: ½ libra de quinua tostada, 1 libra de chocolate básico

Preparación: Derrita el chocolate a baño María. Cuando esté completamente disuelto, agregue la quinua revolviendo constantemente. Retire el chocolate del fuego y distribúyalo en moldes antes de que se enfríe. Déjelos enfriar y retírelos del molde.

- **Maní con quinua**

Ingredientes: 1 libra de maní crudo, 1 libra de azúcar, ¼ libra de quinua, 2 ½ tazas de agua

Preparación: En un recipiente, coloque el agua, el azúcar y el maní a hervir a fuego moderado hasta que seque. Cuando vea la mezcla de color lila y el azúcar empiece a derretir, revuelva constantemente con una cuchara de madera sin dejar que se formen grumos de azúcar y evitando que se rompa el maní. Cuando esté completamente derretido el azúcar, agregue la quinua sin dejar de revolver. Extiéndalo en una bandeja, procurando que no se pegue hasta que enfríe.

- **Arequipe con quinua**

Ingredientes: 2 botellas de leche, 1 libra de azúcar, 3 hojas de canela, 1 taza de quinua cocida, Una pizca de sal, Clavos de olor al gusto.

Preparación: Ponga a hervir 1 ½ botellas de leche con ¾ de libra de azúcar, la sal, la canela y el clavo a fuego medio. Revuelva regularmente. Licue la quinua con la leche y el azúcar restantes. Cuando empiece a espesar, saque las hojas de canela y el clavo. Agregue la mezcla licuada y revuelva constantemente hasta que esté completamente espesa.

- **Galletas de quinua**

Ingredientes: 3 libras de harina de trigo, ½ libra de harina de quinua, 2 libras de mantequilla, 1 huevo, ¼ taza de leche, 1 libra de azúcar pulverizada

Preparación: En un recipiente, agregue la harina de trigo, una libra de mantequilla, el azúcar y la harina de quinua. Amase bien hasta obtener una contextura blanda. Adiciónese el huevo y siga amasando enérgicamente por cinco minutos. Cuando se haya obtenido la contextura deseada, vierta la mezcla en una superficie plana y adelgácela con un rodillo. Moldee las galletas. Hornee por 20 minutos a 300°C y disfrute.

- **Colada de quinua**

Ingredientes: (7 porciones), ½ libra de harina de quinua cocida, 2 botellas de leche, Azúcar o panela al gusto, Canela al gusto.

Preparación: En un recipiente, ponga a hervir la leche (con canela si prefiere). Agréguele la quinua y déjela hervir por 5 minutos. Cuando haya hervido, sirva y acompañe con tostadas o galletas.

- **Torta de quinua**

Ingredientes:(10 porciones), 2 libras de harina de trigo, 1 ½ libras de mantequilla, 100 gramos de harina de maíz, 100 gramos de quinua u hoja de quinua, 1 libra de azúcar, ½ cucharada de polvo para hornear, 10 huevos, Esencia de sabor al gusto

Preparación: En un recipiente hondo, mezcle la mantequilla con el azúcar. Amásela hasta que esté blanda y agréguele la harina de maíz. Adicione el polvo para hornear, la quinua y sabores esenciales. Engrase los moldes y llévelos al horno por 60 minutos a 300°C.

- **Postre de quinua**

Ingredientes: (10 porciones), 3 tazas de quinua, 3 litros de leche, 1 ½ tazas de azúcar, 3 hojas de naranjo, 1 astilla de canela, Uvas pasas.

Preparación: Lave muy bien la quinua y colóquela a hervir con la leche, las hojas de naranjo y la canela. Déjelas hervir aproximadamente una hora y media hasta que la quinua esté bien blanda. Cuando haya espesado, agréguele el azúcar y revuelva constantemente. Déjela enfriar y adiciónale las uvas pasas.

- **Mazato de quinua**

Ingredientes: 2 libras de quinua, 3 astillas de clavo de olor, Panela o azúcar
Agua hervida (fría), Canela.

Preparación: Cocine la quinua en suficiente agua hasta que esté blanda y déjela enfriar. Luego licúela en agua, cuélela y colóquela en un recipiente amplio. Si está muy espesa, agréguele agua con dulce, clavos y canela. Déjela fermentar por espacio de dos días bien tapado. Agítelo y agréguele más dulce. Si desea, deje fermentar por dos días más.

- **Chicha de quinua**

Ingredientes: 1 kilo de quinua, 8 litros de agua, 1 botella de miel de caña,
½ paquete pequeño de clavo de olor, ½ paquete pequeño de canela.

Preparación: Lave muy bien la quinua y déjela en remojo con agua tibia por 30 minutos. Después muélala muy finamente y disuélvala en seis litros de agua. Cuélela y póngala a hervir durante 45 minutos, mezclándola constantemente. Adiciónale los clavos y la canela. Retírela del fuego para que enfríe y póngala en un recipiente para que fermente. En un litro de agua,

disuelva media botella de miel de caña, agregándole agua tibia. Agregue la miel a la preparación. Agite cada dos días y caliéntela si baja de 30 grados, adicionándole un poco más de miel. A los siete días revísela para comprobar si está con el dulce deseado. Si no, agréguele el dulce que considere necesario y, al día siguiente, disfrute esta deliciosa bebida.

En la Revista Cocina y Vino, (2014), se encuentran las siguientes recetas a base de quinua:

- **Quinua con Frutas**

Ingredientes: (2 porciones), ½ taza de quinua, 1 taza de agua, una pizca de sal, ½ taza de avena en hojuelas, ½ taza de arándanos, fresas y uvas 2 cucharadas de semilla de girasol o calabaza, 2 cucharadas de almendras fileteadas, ½ taza de leche, miel (opcional).

Preparación: Enjuagar la quinua en un colador y luego llevar a hervor con la pizca de sal y agua, bajar el fuego, tapar la olla y dejar cocinar por 15 minutos, dividir la quinua en dos tazones, agregar arándanos, fresas y uvas avena, semillas y almendras, servir con leche y miel.

- **Muffins de quinua y pasas**

Ingredientes: 225 gr de quinua, 30 ml de aceite de oliva extra virgen, 230 gr de harina de trigo leudante, 135 gr de azúcar morena, 16gr de polvo de hornear, ½ cucharadita de sal, 115 gr de uvas pasas, 205 ml de leche entera, 1 huevo grande, 1 cucharada de esencia de vainilla, capacillos.

Preparación: enjuagar la quinua en agua fría y escurrir, cocinar la quinua hasta que hierva en agua, dejar a fuego medio, tapada hasta que el agua se reduzca y la quinua este tierna,

reservar; precalentar el horno a 180°C, poner los ingredientes secos (harina, azúcar, polvo de hornear, sal, pasas, y quinua) en un bol, aparte en otro recipiente colocar aceite, leche, huevo, vainilla, mezclar muy bien hasta integrar, añadir el contenido del bol y seguir integrando, llenar hasta la mitad con la masa resultante los capacillos incluir en el molde de hornear, dejar en el horno por espacio de 25 a 30 minutos, sacar del horno, dejar reposar hasta enfriar. Servir.

- **Risotto de quinua**

Ingredientes: 3 cucharadas de mantequilla. 1 Taza de cebolla picada, 2 dientes de ajo picados, 1 pimentón rojo sin semillas cortado en cubitos, ½ cucharadita de comino, ½ cucharadita de sal, ½ taza de champiñones en rodajas, 2 tazas de quinua cocida, ½ taza de vino blanco, 3-4 tazas de caldo de pollo, ¾ de crema de leche, 1/3 de queso parmesano rallado, 2 cucharadas de hojas de cilantro fresco, sal y pimienta al gusto.

Preparación: derrita la mantequilla, agregue ajo, cebolla picada, añada el pimentón, champiñones, comino y sal, cocine hasta que los champiñones se reduzcan un poco, reserve en otro recipiente, y de nuevo en la olla anterior ponga a tostar la quinua a fuego medio, añada el vino y deje cocinar casi hasta que desaparezca el vino, agregue el caldo de pollo deje cocinar hasta que la quinua este tierna, añada la mezcla reservada, la crema de leche el parmesano una vez se derrita el parmesano servir agregando cilantro, sal y pimienta al gusto.

- **Galletas de quinua**

Ingredientes: 1 taza de quinua molida, 2 cucharaditas de polvo para hornear, ¼ de taza de azúcar morena, 3 cucharadas de mantequilla, 1 huevo, 1 cucharada de esencia de vainilla.

Preparación: derretir la mantequilla. En un recipiente mezclar la harina de quinua, el azúcar y el huevo hasta homogenizar, agregue el polvo de hornear y la vainilla, bata y agregue lentamente la mantequilla, reserve en nevera por una hora, aplane la masa y corte las galletas, precalentar el horno a 160°C hornee por 10 minutos aproximadamente o hasta dorar, deje enfriar

- **Croquetas de quinua**

Ingredientes: 50 gr de quinua, 150 ml de agua mineral, sal marina, 100 gr de tofu, 150 ml de agua mineral, aceite de oliva extra virgen, semillas de soya, 60 gr de almendra con piel, 30 gr de zanahoria, 30 gr de brócoli, 50 gr de champiñones, perejil, orégano, sal marina, pan integral rallado.

Preparación: Enjuagar la quinua en un colador y luego llevar a hervor con la pizca de sal y agua, bajar el fuego, tapar la olla y dejar cocinar por 20 minutos, cortar el tofu en cuatro, hervir en agua por 5 minutos, triturar el tofu con el aceite y las semillas de soya, sacar la piel de las almendras, pelar las zanahoria y hacer trozos, también con los champiñones, triturar almendras y el resto de ingredientes, añadir el tofu y mezclar bien, hacer las croquetas y rebozar con el pan integral, llevar al horno a 150°C por 10 minutos, darles vuelta y dejar 10 minutos más, retirar del horno y servir.

ANEXO G. Folleto de Agrosolidaria

UNIVERSIDAD NACIONAL ABIERTA Y A DISTANCIA UNAD

PROGRAMA AGRONOMIA

MONOGRAFIA: ANTOLOGÍA DE LA QUINUA EN BOYACÁ Y SU PAPEL EN EL DESARROLLO

RURAL. CASO: Municipio de Tuta

FOLLETO DE AGROSOLIDARIA

Cara anterior

Correo: contacto@agrosolidaria.orgwww.agrosolidaria.org

agrosolidaria en Colombia
123 Seccionales en 18 Departamentos
(Febrero de 2014)

Continuando con el principio de **Gestión Asociada** y con el propósito de concretar los Planes de Trabajo de los **Grupos Asociativos, Seccionales, Federaciones y Confederación, agrosolidaria** construye acuerdos de cooperación técnica y financiera, con entidades de desarrollo gubernamentales y no gubernamentales.

SEMILLAS SIDI **Acción** CONFEDERACIÓN UNAD Universidad Nacional Abierta y a Distancia

ICCO COOPERACIÓN **PBA** 2AMERIKS CORPORACIÓN

FIDA **AMOC DENEL** **INTERNATIONAL LAND COALITION**

CATIE **Fondo Verde**

ipdrs **SWISSAID** **KID** **UNIMINUTO**

INDESCO **U** **Oportunidades Rurales**

Unidad Administrativa Especial de Organizaciones Solidarias **PROSPERIDAD PARA TODOS**

IDEADE **Principia Universidad JAVERIANA**

Hanns R. Neumann Stiftung

Confederación Agr solidaria Colombia

Tejiendo una Red Agroalimentaria de Comercio Justo Campo-Ciudad con enfoque agroecológico y de finanzas solidarias

agrosolidaria es un modelo de organización socioeconómica que integra familias agricultoras y promotoras urbanas para la financiación, la producción, la transformación, la distribución y el consumo de alimentos, que busca mayores niveles de sostenibilidad social, de justicia relacional y de equilibrio ambiental, dentro de los principios filosóficos de la agroecología, la socio economía solidaria y el comercio justo campo-ciudad.

PROCESO DE INTEGRACIÓN EN agrosolidaria

A la fecha; febrero de 2014, somos 32 mil familias asociadas, 384 grupos asociativos, 123 Seccionales, ubicadas en 104 municipios de 18 departamentos del país, 12 Federaciones y la Confederación nacional, que fue constituida en Agosto de 2010.

Este es un proceso de organización que tiene sus inicios en el año 1994 en el departamento de Boyacá. En la década del dos mil se expande a otros municipios y departamentos de Colombia.

Fuente: Dr. Mario Bonilla Romero. Gerente Agrosolidaria Boyacá, Colombia

FOLLETO DE AGROSOLIDARIA

Cara posterior

agrosolidaria identifica cinco (5) eslabones del circuito agroalimentario en los cuales concentra su acción programática.

ESLABONES INTERCONECTADOS DEL CIRCUITO ECONOMICO AGROALIMENTARIO CON ENFOQUE ECOLÓGICO Y SOLIDARIO

En los eslabones de Distribución y Consumo se promueven **Grupos Asociativos** de Distribución y Consumo Consciente, Responsable y Solidario.

PILARES que sustentan a agrosolidaria

Integración
Organización y Reciprocidad

PRINCIPIOS:

- * Autonomía
- * Interdependencia
- * Descentralización
- * Construcción colectiva de conocimiento
- * Complementariedad de géneros
- * Gestión asociada
- * Relevancia Generacional

Somos todos interdependientes unos de otros coexistimos en el mismo cosmos y en la misma naturaleza, habitamos todos una casa común, tenemos un origen común y ciertamente, un destino común.

LEONARDO BOFF

En el eslabón de Financiación se construye un **Sistema Financiero Agrosolidario** conformado por Fondos Locales Autogestionados y por Fondos Federados de Ahorros y Crédito.

En el eslabón de Producción se promueven **Grupos Asociativos** por Producto o por grupo de productos.

En el eslabón de Transformación se promueven **Grupos Asociativos** de procesamiento.

Guidos por el principio de Relevancia Generacional **agrosolidaria** trabaja el Programa de Herederos y Herederas.

Hereder@s agrosolidarias

A través de este programa se busca que niños, niñas y jóvenes hijos de las Familias asociadas ganen espacios de participación, liderazgo y gestión del proceso organizativo, productivo, financiero, comercial y de vínculos institucionales, que den garantía de continuidad.

Guidos por el principio de: **Gestión Asociada agrosolidaria** es miembro de redes y movimientos nacionales, latinoamericanos y globales.

- * Corporación Red Colombia Verde
- * Red de Integración de la Economía Social y Solidaria - REDESS
- * Red Colombiana de Semillas Libres
- * Movimiento Latinoamericano y Caribeño de Agroecología - MAELA
- * Comité Colombiano de Impulso del Año Internacional de la Agricultura Familiar
- * Foro Rural Mundial
- * Foro Latinoamericano y del Caribe de Finanzas Rurales - FOROLAC FR
- * Coalición de los Pueblos por la Soberanía Alimentaria - PCFS
- * Alianza por la Soberanía, Seguridad y Autonomía Alimentaria - ASASAN - IFSN
- * Asociación Mundial de Finanzas Solidarias - INAISE
- * Comité consultivo Mundial del Año Internacional de la Agricultura Familiar

Fuente: Dr. Mario Bonilla Romero. Gerente Agrosolidaria Boyacá, Colombia.